

16821

ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI

ENDÜSTRİ İŞLETMELERİ İÇİN MALİ BAŞARISIZLIK  
TAHMINİ-ÇOK BOYUTLU MODEL UYGULAMASI

(DOKTORA TEZİ)

Ramazan AKTAŞ

16821

T. C.

Yükseköğretim Kurulu  
Dokümantasyon Merkezi

Tez Danışmanı: Prof.Dr.Yüksel Koç YALKIN

ANKARA, 1991

## İ Ç İ N D E K İ L E R

	Sayfa
	-----
GİRİŞ .....	1
BİRİNCİ BÖLÜM : MALİ BAŞARISIZLIK TAHMİN MODELLERİNİN ERKEN UYARI SİSTEMİ OLARAK ÖNEMİ.....	6
KISIM :I : Mali Başarısızlığın Tanımı ve Nedenleri...	6
A. Mali Başarısızlığın Tanımı.....	6
B. Mali Başarısızlığın Nedenleri.....	11
KISIM:II : Mali Başarısızlığı Tahminin Önemi.....	17
A. Mali Başarısızlığın Sosyo-Ekonomik Sonuçları.....	17
B. Mali Başarısızlığı Tahminin Uygulamaya Dönük Yararları .....	22
1.Mali Başarısızlık Tahmin Modellerinin Yönetim Politikalarına Katkısı.....	23
2.Mali Başarısızlık Tahmin Modellerinin Kredi Kararlarına Katkısı.....	25
3.Mali Başarısızlık Tahmin Modellerinin Sermaye Piyasası Yatırımcılarının Doğru Karar Vermelerine Katkısı.....	28
4.Mali Başarısızlık Tahmin Modellerinin Dış Denetickiye Katkısı.....	30

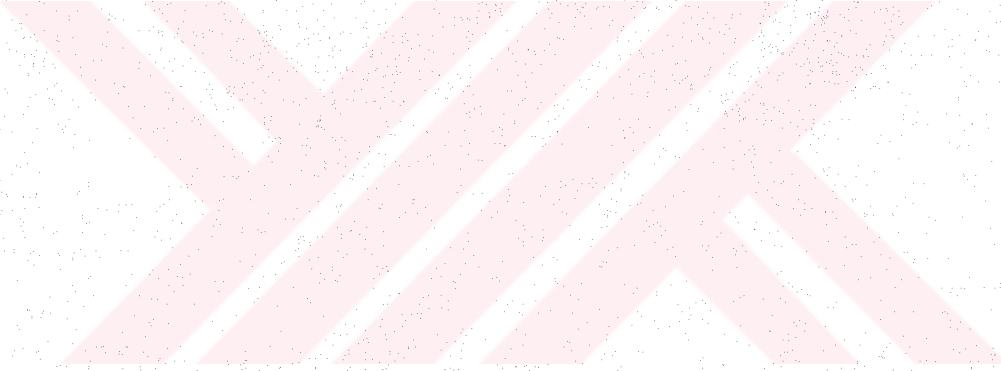
**İKİNCİ BÖLÜM: MALİ BAŞARISIZLIK TAHMİN YAZINININ ANALİZİ ..35**

KISIM:I : Yaklaşım Türüne Göre Mali Başarısızlık Tahmin Çalışmaları.....	37
A.Çevresel Tahmin Yaklaşımına Dayalı Çalışmalar.	38
1.İstatistiksel Modelleri Kullanan Çalışmalar.	39
a. Tek Boyutlu Modelleri Kullanan Çalışmalar .....	39
b. Çok Boyutlu Modelleri Kullanan Çalışmalar.....	51
(1) Çoklu Diskriminant Analizini Kullanan Çalışmalar.....	52
(2) Çoklu Regresyon Modelini Kullanan Çalışmalar.....	68
(3) Logit ve Probit Modelini Kullanan Çalışmalar.....	73
(4) Farklı Çok Boyutlu İstatistiksel Modelleri Kullanan Çalışmalar.....	84
2. Tümevarım Modelini Kullanan Çalışmalar....	87
B. Uzmana Dayalı Bilgi İşlem Modellerini Kullanan Çalışmalar.....	90
KISIM:II : İncelenen Grup Sayısına Göre Mali Başarısızlık Tahmin Çalışmaları.....	96
A. İki Grublu Örnek Kullanan Çalışmalar.....	96
B. İkiden Fazla Gruplu Örnek Kullanan Çalışmalar .....	98
KISIM:III: Kullanılan Veri Türüne Göre Mali Başarısızlık Tahmin Çalışmaları.....	100
A. Risk Ölçümü İçin Alınan Ölçüte Göre Mali Başarısızlık Tahmin Çalışmaları.....	101
1. Risk Ölçümü İçin Mali Oranları Esas Alan Çalışmalar.....	101

2. Risk Ölçümü İçin Piyasa Verilerini Esas Alan Çalışmalar.....	102
B. İncelenen Verilerin Fiyat Düzeyindeki Değişimlere Karşı Ayarlanmış Olup Olmamasına Göre Mali Başarısızlık Tahmin Çalışmaları	
1. Tarihi Verilere Dayalı Çalışmalar.....	105
2. Fiyat Seviyesindeki Değişmelere Göre Düzeltilmiş Veri Kullanan Çalışmalar....	106
C. İncelenen Verilerin Mali Veri Olup Olmamasına Göre Mali Başarısızlık Tahmin Çalışmaları..	108
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: ÇOK BOYUTLU İSTATİSTİKSEL MODEL UYGULAMASI .....</b>	<b>112</b>
KISIM:I : Araştırma Yöntemi Hakkında Bilgi.....	112
A. Araştırma Hipotezleri.....	112
B. Uygulama Örneği ve Özellikleri.....	113
C. Araştırmada Kullanılan Mali Oranların Seçimi.....	115
D. Veri Değerlendirme Teknikleri Hakkında Bilgi .....	118
E. Araştırmanın Varsayımları.....	119
F. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	121
1. Mali Oranların Çok Boyutlu İstatistiksel Modellerde Kullanılması Durumunda Karşılaşılacak Sorunlar.....	121
a. Mali Oranların Dağılımı.....	122
b. Mali Oranlar Arasındaki Korelasyon....	126
c. Mali Oranlarla Çalışmaktan Kaynaklanan Diğer Sorunlar.....	127
d. Mali Oranlarla Çalışmanın Yararları...	129
2. Çalışmada Karşılaşılan Diğer Sorunlar.....	130
a. Yığın ve Örnekler Sorunu.....	131
b. Örnekleri Eşleştirme Sorunu.....	135
c. Sapma Matrisleri Sorunu.....	137
d. Değişkenlerin Belirginliğinin Yorumlanması Sorunu.....	139
e. Modelin Büyüklüğü Sorunu.....	141
f. Grupların Tanımlanması Sorunu.....	142
g. Önsel Olasılıklar ve Yanlış Sınıflandırma Maliyeti Seçimi Sorunu.....	144



h. Geçerlilik Sorunu.....	146
1. Çok Dönemli Gözlem Etkisi.....	150
j. Önceki Çalışmaların Araştırma Yöntemi Açısından Özeti.....	152
KISIM:II : Araştırma Hipotezlerinin Değerlendirilmesi.....	155
SONUÇ .....	199
İNGİLİZCE ÖZET.....	202
EKLER .....	206
BİBLİYOGRAFYA.....	241



## GİRİŞ

Bugün iş dünyasında, geçmişe kıyasla daha yoğun bir rekabet yaşanmaktadır. Bu rekabetin gelecekte daha da yoğunlaşması beklenmektedir. Rekabetçi fiyat sistemi, yalnızca başarılı işletmelerin yaşamasına olanak verirken, iç ve dış nedenlerden ötürü rekabete karşı koyamayan işletmelerin karşılaştığı mali ve ekonomik sıkıntılar, bu işletmeleri sonuçta iflasa kadar götürebilmektedir.

Mali başarısızlık ülke ekonomisi açısından üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. Mali başarısızlığa uğramış işletmelerin sayısındaki artış ülke kaynaklarının iyi kullanılmadığının bir göstergesidir. Kıt kaynaklarının iyi kullanılmaması, sonuçta enflasyonu arttırıcı yönde etki yapmaktadır. Konunun önemini arttıran bir diğer husus, mali başarısızlığın son noktası olan iflasın, yalnızca küçük işletmelerin karşılaştığı bir konu olmaktan çıkıp, büyük işletmeleri de etkisi altına alan bir boyut kazanmış olmasıdır. Serbest piyasa düzenine geçtikçe ülke ekonomisi açısından büyük kabul edilen işletmelerin iflasla karşılaşma olasılıkları artacaktır. Ülkemizde İstanbul Bankası ve Hisarbank örnekleri bu gelişimi göstermek bakımından önemlidir.

İflas, daha önce de belirtildiği gibi, işletme performansındaki düşüşün en son noktasıdır. Bu performans düşüklüğü zaman içerisinde oluştuğu için, bu düşüşe sebebiyet veren

faktörlerin nesnel (objektif) kıstaslar üzerinde kurulmuş modellerle saptanması ve bir denetim aracı olarak kullanılması, daha sonra ayrıntılı olarak da değinileceği gibi, gerek ülke ekonomisi gerekse işletme açısından son derece önem taşımaktadır.

Başarısızlık eğilimini ortaya koymaya çalışan nesnel kıstaslara dayalı modeller, genelde, mali oranları değişken olarak kullanmaktadır. Mali oranların, mali başarısızlığı tahmin etmedeki rolü konusunda birbirine zıt olan iki görüş bulunmaktadır. Bunlardan birincisine göre, mali oranlar işletmenin performansını ortaya koymada güvenilebilecek en önemli nesnel veriler olup mali başarısızlığı ortaya koymada önemli derecede tahmin gücüne sahiptirler. İkinci görüşe göre ise, muhasebe oranları mali başarısızlığı tahmin etme gücüne sahip değildir ve ancak mali oranlardan işletmenin mali durumunu değerlendirmede bir başlangıç noktası olarak yararlanılabilir. Bu görüşün dayandığı nokta şu şekilde açıklanabilir: Bir tahminin başarısı, geçmişteki verilerin - burada mali oranların-istikrarlı bir yapı göstermesine ve bu istikrarlılığın gelecekte de devam etmesine bağlıdır. Öte yandan, mali oranlar bu özelliği göstermekten uzaktır. Özellikle, ilk bakışta ülkemiz koşulları bu görüşü destekler niteliktedir. Örneğin, ülkemizde muhasebe tablo ve raporlarının tekdüzen ve tutarlı muhasebe uygulamalarına büyük ölçüde dayanmaması, farklı endüstri sektörleri için güncelleştirilmiş oran standartlarının olmaması ve yaşanan yüksek enflasyon muhasebe

oranlarının istikrarlı bir yapı göstermesine engel olabilecek niteliktedir. Mali oranların bu sayılan nedenlerden dolayı bir tahmin için kullanılamayacak ölçüde istikrarsız bir yapı gösterdiği, bu görüşte olanlarca ileri sürülmektedir.

Bu çalışmada yukarıdaki tartışmalara ışık tutmak amacı ile, mali oranların işletmelerin mali başarısızlıklarını tahmin etmede yararlı birer analiz aracı olup olmadıkları konusu araştırılacaktır. Araştırmada, mali oranları teker teker ele alarak mali başarısızlığın tahmin edildiği statik karakterli tek boyutlu bir model yerine, çok boyutlu bir modelin kullanılması tercih edilmiştir. Bu tercihin nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

(i) Tek boyutlu modeller çelişkili yorumlar yapılmasına neden olabilir. Örneğin, bir mali orana göre işletmenin durumu parlak diğer bir orana göre kötü gözüküğünde yorum yapmak güçleşecektir. Çok boyutlu model de ise böyle bir sorunun ortaya çıkması sözkonusu değildir.

(ii) Tek boyutlu modelde önemsiz görünebilecek bir oran, çok boyutlu modelde önemli bir oran olarak ortaya çıkabilir.

(iii) Çok boyutlu model işletmenin hem tüm özelliklerini hem de bu özellikler arasındaki ilişkiyi ölçme olanağına sahipken, tek boyutlu model bu olanağa sahip değildir.

(iv) Yapılan araştırmalar sonucunda, çok boyutlu modellerin tek boyutlu modellere kıyasla daha yüksek tahmin gücüne sahip olduğu saptanmıştır.

Çok boyutlu modeller oluşturulurken, Çoklu Diskriminant Analizi (ÇDA), Çoklu Regresyon Modeli (ÇRM), Probit ve Logit modelleri kullanılacaktır.

Araştırma dört bölümden oluşmaktadır.

Araştırmanın ilk bölümünde mali başarısızlığın tanımı, nedenleri, sosyo-ekonomik sonuçları ve mali başarısızlık tahmin modellerinin uygulama alanları belirtilmeye çalışılacaktır.

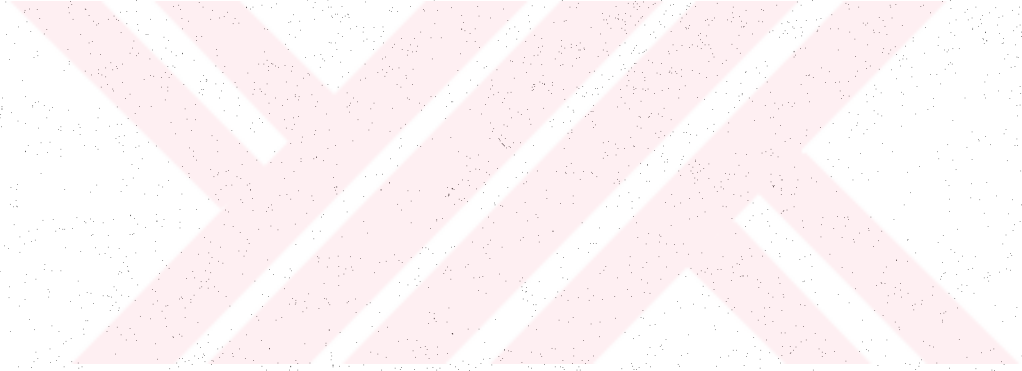
İkinci bölümde, mali başarısızlık konusunda daha önce yapılan çalışmalar incelenecektir. Bu inceleme yapılırken ele alınan çalışmada geliştirilen model, çalışmanın özgün yönü ve sınırlılıkları üzerinde durulacaktır. Ayrıca bu bölümde yazındaki çalışmalara sistematik bir sınıflama getirilmeye gayret edilecektir.

Üçüncü bölüm, çok boyutlu istatistiksel model uygulamasını içermektedir. Bu bölümde önce araştırma hipotezleri, uygulama örneği ve özellikleri ile araştırmada kullanılan mali oranların seçimi ve veri değerlendirme teknikleri hakkında bilgi verilecektir. Daha sonra araştırmanın varsayımları üzerinde durulacaktır. Araştırmanın sınırlılıkları bölümünde mali oranların çok boyutlu istatistiksel modellerde kullanılması durumunda karşılaşılabilecek sorunlar ile mali başarısızlık tahmin çalışmalarında genellikle ortaya çıkan yöntem sorunları (metodolojik sorunlar) tartışılacaktır. Bu bölümün sonunda ise araştırma hipotezleri elde edilen bulgulara göre



değerlendirilecektir.

Son bölümde, araştırmada ulaşılan sonuçlar ve bu bulgulara dayanılarak ülkemiz için geliştirilen öneriler ele alınacaktır.



## BİRİNCİ BÖLÜM

### MALİ BAŞARISIZLIK TAHMİN MODELLERİNİN ERKEN UYARI SİSTEMİ OLARAK ÖNEMİ

Bu bölümde, mali başarısızlığın tanımı, nedenleri, sosyo-ekonomik sonuçları ile mali başarısızlığı tahmin etmenin uygulamaya dönük yararları üzerinde durulacaktır. Bu bölüm hem konunun önemini ortaya koyma hem de araştırma yöntemini belirleme açısından önem taşımaktadır.

#### KISIM:I

##### Mali Başarısızlığın Tanımı ve Nedenleri

###### A. Mali Başarısızlığın Tanımı

Mali başarısızlık, bu çalışmanın anahtar kavramıdır. Araştırmada "iflas" kavramı yerine "mali başarısızlık" kavramı bilinçli olarak kullanılmıştır. Mali başarısızlık kavramının kullanılması, araştırmanın yürütülmesi açısından, birtakım kolaylıklar sağlamaktadır. Herşeyden önce mali başarısızlık iflase kıyasla daha esnek bir tanım olup, araştırma örneğinin daha geniş tutulmasına olanak sağlamaktadır. Öte yandan, iflas, mali sorunla başlayıp mahkemede sonuçlanan bir süreç olup, mali başarısızlığın bir özel halidir[1] ve bu durum,

[1] Erkut Gökten, **Muhasebe Oranları Yardımıyla ve Diskriminant Analiz Tekniğini Kullanarak Endüstri İşletmelerinin Mali Başarısızlığının Tahmini Üzerine Ampirik Bir Araştırma**, Basılmamış Doçentlik Tezi, 1981, s.5

çoğu zaman araştırmaların yapılması için örnek işletme bulunmasını güçleştirmektedir. Uygulamadaki bu üstünlüğüne ek olarak, mali başarısızlık kavramının kullanımı kuramsal açıdan da üstünlük taşımaktadır. Şöyle ki, mali sorunu olan her işletmenin iflas edeceğini ileri sürmek yanlıştır. Ancak, mali sorunlarını çözümleyemeyen işletmeler bir çıkış yolu bulamadığında iflas seçeneği ile karşılaşmaktadır. Bu nedenle, mali başarısızlık yerine iflas kavramını kullanmak hem örnek bulmada sorun yaratabilmekte hem de mali başarısızlığın dar kapsamda ele alınmasına neden olabilmektedir.

İflası da içeren mali başarısızlık kavramının değişik çalışmalarda farklı kapsamlarda tanımlandığı gözlemlenmiştir. Bu tanımlardan bazıları şunlardır; alacaklılara borçların ödenememesi, tahvil faizlerinin ve anaparasının ödenememesi, karşılıksız çek yazılması, şirkete kayyum atanması, üç yıl üst üste zarar etme gibi. Tablo:1, bazı araştırmalarda kullanılan mali başarısızlık/iflas tanımlarını içermektedir.

Bu tablodaki mali başarısızlık tanımlarının, bu tür bir bilimsel araştırmanın sonuçlarına gölge düşürebilecek derecede esnek olduğu düşünülebilir. Gerçekten, bu örneklerden bazılarının, mali başarısızlığın kesin bir göstergesi olduğu hususu tartışmalıdır. Örneğin, bir işletmenin karşılıksız çek yazması veya borç senetlerini ödememesi, özellikle ülkemizde, bu durum süreklilik kazanmadıkça mali başarısızlığın kesin bir kanıtı sayılmamaktadır. Diğer taraftan, kesin bir ifade

Tablo : 1

## Mali Başarısızlık/İflasın Tanımı

Yazar	Kullanılan Kavram	Tanım
Altman	İflas.	Yasal olarak iflas etmiş ve kayyum atanmış ya da ulusal iflas yasası hükümlerince reorganizasyon hakkı verilmiş işletmeler.
Beaver	Başarısızlık	Vadesi gelen finansal yükümlülükleri ödeyememe. Araştırma kapsamına mali başarısızlık olarak şu olaylar alınmıştır; iflas, tahvil faizinin ödenmemesi, karşılıksız çek yazılması, imtiyazlı hisse senetlerine temettü dağıtılmaması.
Blum	Başarısızlık	Vadesi gelen borçları ödeyememe, iflas sürecine girme, alacaklılarla borçların azaltılması konusunda açık anlaşma yapma.
Deakin	Başarısızlık	İflas etmiş, ya da alacaklıların isteği üzerine tasfiye edilmiş işletme.
Edmister	Başarısızlık	Hem Beaver hem de Blum'un tanımları kullanılmıştır.
Elam	İflas	İflas yasası hükümlerine göre iflas etmiş sayılan işletmeler
Taffler	İflas	Başarısızlık tasfiye, alacaklıların isteği üzerine tasfiye ve mahkeme kararıyla faaliyette son verme olarak tanımlanmıştır.

Kaynak: Gordon V.Karels ve Arun J.Prakash,"Multivariate Normality and Forecasting of Business Bankruptcy", **Journal of Business Finance and Accounting**, c.14,No:4(Kış 1987),s.576.



görünümüne sahip iflas dahi, birçok durumda, işletmenin sonu demek değildir. Çünkü, ticaret mahkemesince hakkında iflas kararı verilmiş bir işletme, alacaklılardan birisinin Yargıtay'a itiraz etmesi, ve bu itirazın kabul edilmesi durumunda artık iflas etmiş sayılmayacaktır[2].

Mali başarısızlığın en son evresini oluşturan iflas tanımlanmak istenildiğinde başvurulabilecek belli başlı iki kaynak olup, bunlardan birincisi Türk Ticaret Kanunu (TTK), diğeri ise İcra İflas Kanunu'(İİK) dur. Bu kanunlarda iflas "bir şirketin borçlarını ödeyemeyecek duruma düşmesi" olarak ifade edilmektedir[3]. Bu maddelerde, muhasebe kayıtlarında aktif ve borçlar arasındaki aktif aleyhine olan farkın, şirketin borçlarını ödeyemeyeceği anlamına gelebileceği belirtilmiştir. Önemli olan aktif ve borçlar arasındaki şekli den-

[2] Bu durum, 3494 Sayılı K.Hükümet gerekçesinde şöyle belirtilmektedir:"Kanuni takiplere maruz kalan kötü niyetli borçlunun, şartları olmasa dahi takipleri sürüncemede bırakarak zaman kazanmak gayesiyle yaptığı iflas talebi, hasımsız dava olarak görülmekte ve iflas kararı ile sonuçlanmaktadır. İlgili üçüncü şahısların müdahale taleplerinin kabul edilmemesinin Anayasanın eşitlik prensibine aykırı olduğu ileri sürülmüştür. Bu maddeye yapılan ilave ile kötü niyetli borçlunun, bu hakkını kötüye kullanması bir ölçüde giderilmiş olacaktır. Borçlunun mal beyanında bulunmaya zorlanması kötü niyetle iflas talebinde bulunmayı belirli bir ölçüde engelleyecek, bilhassa iflasta alacaklının tahkiki ve rey sahibi olanların sıhhatle tesbiti işini kolaylaştıracağı gibi suni alacaklılar ihdasını da ehemmiyetli surette önleyecektir" Daha fazla bilgi için bkz.

Baki Kuru, Ramazan Aslan ve Ejder Yılmaz, **İcra ve İflas Hukuku**, Genişletilmiş 5 Baskı, Ankara, Yetkin Yayınları, 1991, 430-431.

[3] Türk Ticaret Kanunu, Madde 324.  
İcra ve İflas Kanunu, Madde 179.



gesizlik değil fiili yetersizlik, yani aciz hali denmiştir. Kimi Avrupa ülkelerinin mevzuatında iflas daha açık bir şekilde ifade edilmiştir. Örneğin, Almanya'da iflas borçlarının aciz duruma düşmesi olarak ifade edilirken, İngiltere'de iflas ödemelerin durdurulmuş olması şartına bağlanmıştır. Öte yandan, Avusturya hukukunda, borçlunun aciz hali ile ödemelerini durdurmuş olması, iflas nedeni açısından bir tutulmuştur[4].

Sonuç olarak, yukarıdaki açıklamalardan, gerek Türk hukukunda gerekse diğer ülkelerin mevzuatında iflasın genel olarak borçlu işletmenin borcunu ödeyemeyecek duruma düşmesi olarak tanımlandığı ortaya çıkmaktadır[5]. Bu saptama, araş-

[4] E.Gökten, op.cit., s.9

[5] İcra ve iflas kanununa göre, borçlunun iflasına karar verilmesi iki yolla mümkündür: a) Takipli iflas yolları, b) Doğrudan doğruya iflas yolu. Takipli iflas yolunda alacaklının ilk önce icra dairesine iflas takip talebinde bulunması ve icra dairesinin borçluya bir iflas ödeme emrini göndermesi gerekmektedir. Borçlu ödeme emrine rağmen borcunu ödemezse, ancak o zaman, alacaklı ticaret mahkemesine başvurarak (iflas davası açarak) borçlunun iflasına karar verilmesini talep edebilmektedir.

Öte yandan, alacaklı, kimi sebeplere dayanarak, doğrudan doğruya ticaret mahkemesine iflas davası açabilir. Bu iflas yoluna, icra dairesine başvurmadan, doğrudan doğruya ticaret mahkemesinde iflas davası açıldığından dolayı, "doğrudan doğruya" iflas yolu denmektedir.

Anonim ve limited şirketlerle kooperatiflerden alacaklı olan bir kimse, genel iflas yolu ile (İ.İ.K, m.155-166), kambiyo senetlerine mahsus iflas yolu (İ.İ.K,m.167-156) veya doğrudan doğruya iflas yolu (İ.İ.K.m.177) ile şirketin iflasın isteyebileceği gibi, aciz hali de ayrı (özel) bir doğrudan doğruya iflas sebebi olarak kabul edilmiştir (İ.İ.K.,m.179). Daha ayrıntılı bilgi için bkz. B.Kuru, R.Aslan ve E.Yılmaz, op.cit.,s.423-434.

tırmada örnek kapsamına alınacak başarısız işletmelerin seçimi için kullanılacak kıstası belirlemek yönünden çok önemlidir. Ayrıca, daha önce de işaret edildiği gibi, mali başarısızlık kavramı bu çalışmada daha geniş tutulmuş ve "üç yıl üst üste zarar etmiş olma" durumu ile "mali kriz nedeniyle üretimin durdurulması" durumları da iflas gibi mali başarısızlık olarak kabul edilmiştir. Böylece, araştırma kapsamına daha fazla sayıda işletmenin "mali açıdan başarısız" olarak katılabilmesi olanağı sağlanabilmiştir.

#### **B. Mali Başarısızlığın Nedenleri**

Mali başarısızlık sosyo-ekonomik sonuçları açısından önemli bir sorun olduğundan, mali başarısızlığa neden olan etmenler üzerinde durulması soruna çözüm getirme açısından yararlı olabilir. Mali başarısızlığın ülke ekonomisi açısından taşıdığı önem ülke istatistiklerine bakılarak anlaşılabilir. Tablo:2'de 1976-1990 yılları arasına ilişkin kapanan şirketlerin yeni kurulan şirketlere olan oranı sunulmaktadır. Söz konusu tablonun sadece mali başarısızlığın bir boyutu olan kapanan işletmelere ilişkin verileri içermesi, mali başarısızlık gibi daha geniş bir kavram için yapılacak yorumu

sınırlamakla beraber[6], yine de mali başarısızlık konusunda önemli ipuçları verilebilecek içeriktedir.

Tablodan çıkarılabilecek sonuçlardan birisi, mali başarısızlığın sayı itibarıyla en fazla olduğu yılın 1989 yılı olmasıdır. Bilindiği gibi, 1989 yılı ekonomik durgunluğun gözleendiği bir yıl olmuştur. Tablodan çıkarılabilecek bir diğer sonuç kapanan anonim ve limited şirketlerin sayılarında yıllar itibarıyla görülen artıştır. Bu durum, küçük işletmelerin yanında göreceli olarak büyük işletmelerin de kapanma durumuna maruz kaldığını göstermektedir[7]. Bir diğer gözlem, kapanan şirketlerin yeni kurulan şirketlere olan oranının yıllar itibarıyla gösterdiği değişimdir. Bu oran ekonominin durgunluğuna bağlı olarak değişmektedir ve ekonomik durgunluğun arttığı yıllarda sözkonusu oran büyümektedir. Ayrıca bu oranın % 10 lara kadar ulaşması ülke ekonomisi açısından "kaynakların iyi kullanılmadığının" önemli bir göstergesidir.

-----  
[6] Gelişmiş batı ülkelerinde mali başarısızlığın değişik boyutlarına ilişkin istatistikler tutulması, mali başarısızlığın bir bütün olarak değerlendirilmesini kolaylaştırmaktadır. Ülkemizde ise bu konuda Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından yayınlanan "İç Ticaret İstatistikleri" tek kaynak olup bu kaynaktan da sadece kapanan şirketlerin dışında "tahvil faizinin ödenmemesi", şirketlerce yazılan karşılıksız çeklerin sayısı, "imtiyazlı hisse senetlerine temettü dağıtılmaması", "vadesi gelen borçları ödeyememe" gibi mali başarısızlık içerisinde değerlendirilen durumlara ilişkin istatistiklerin tutulmaması mali başarısızlığın tam olarak değerlendirilmesini güçleştirmektedir.

[7] Sözkonusu durum, daha açık olarak Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından yayınlanan İç Ticaret İstatistikleri isimli yayından görülebilir. Bu yayında, feshedilen şirketlerin sayıları yanında sermayeleri de belirtilmektedir.

TABLO : 2

## Kapanan İşletmelerin Yıllar İtibariyle Görünümü

Yıllar	Feshedilen Şirketler						Yeni Kurulan Şirketlerin Genel Toplamı (2)	(1) / (2)
	Kollektif Şt.	Komandit Şt.	Anonim Şt.	Limidet Şt.	Kooperatif Şt.	Genel Toplam (1)		
1976	505	114	24	89	2	734	7398	0.099
1977	846	130	16	115	-	1107	8021	0.138
1978	304	34	21	90	-	458	7728	0.059
1979	245	35	16	54	-	350	7680	0.046
1980	100	12	11	59	-	182	7527	0.024
1981	246	38	1	13	-	298	6340	0.047
1982	476	55	16	15	-	562	6611	0.085
1983	175	15	-	-	-	190	7353	0.025
1984	771	74	2	6	-	853	10250	0.083
1985	862	105	2	10	2	981	13917	0.070
1986	966	101	1	25	2	1095	16043	0.068
1987	703	65	3	24	3	798	21128	0.038
1988	753	63	6	21	4	847	20481	0.041
1989	951	91	16	228	-	1286	14882	0.086
1990	453	55	29	104	3	644	18699	0.034
Ocak- Nisan 1991	10	3	-	4	-	17	1099	0.015

Kaynak: İç Ticaret İstatistikleri: Ticaret Şirketleri, Firmalar ve Tüketim Kooperatifleri (1976-1990), Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayını.  
\* Bu bilgi :Devlet İstatistik Enstitüsünün 17.5.1991 tarihli "Açılan ve Kapanan Şirketler"e ilişkin Haber Bülteni'nden alınmıştır.



Yukarıdaki gözlemler batı ülkeleri için de geçerlidir. Hatta batı ülkelerinde mali başarısızlığın toplam işletme içerisindeki oranının arttığı bile ifade edilmektedir. Altman'a göre bu artış ekonomik durgunluktan, enflasyonu önlemek için uygulanan sıkı para ve kredi politikasından, yüksek faiz oranlarından ve Amerikan işletmelerinin artan mali risk yapılarından kaynaklanmaktadır[8]. Aynı yazar tarafından bu görüşün incelendiği bir araştırmada, mali başarısızlığın ekonomik durgunluğun arttığı, sıkı para politikasının uygulandığı ve borsa indeksinin düştüğü dönemlerde artış gösterdiği ve bu olumsuz durumun daha çok yeni işletmelerde ortaya çıktığı saptanmıştır. Öte yandan, enflasyonun sadece enflasyonun yoğun olduğu dönemlerde mali başarısızlığı etkilediği saptanmıştır[9]. Mali başarısızlığın yeni işletmelerde daha fazla görülmesi bu işletmelerin piyasadaki deneyimsizliğine, yaşadıkları daha yoğun rekâbete ve eski işletmelere kıyasla kredi elde etme açısından daha sıkıntıda olmalarına bağlanabilir. Ayrıca küçük ölçekli işletmelerin büyük ölçekli işletmelere kıyasla daha fazla mali başarısızlığa uğradığı, yapılan araştırmalar sonucunda saptanmıştır. Altman bu durumu,

---

[8] E.I. Altman, **Corporate Financial Distress: a Complete Guide to Predicting, Avoiding and Dealing with Bankruptcy**, New York, John Wiley and Sons, 1983, s.40-42.

[9] Ibid., s.83-98.



küçük işletmelerin kredi bulmadaki sıkıntılılarıyla borç sözleşmesindeki olumsuz koşullara bağlamaktadır. Bilindiği gibi, küçük işletmeler daha riskli olduklarından, bu işletmelere kredi verirken yatırım kararları, mali rapor sayısı, işletme sermayesi ve borç/özsermaye oranları konusunda daha kısıtlayıcı koşullar getirilmekte ve daha yüksek faiz oranları uygulanmaktadır. Tüm bu koşullar da küçük işletmeleri olumsuz yönde etkilemektedir[10].

Bu genel ekonomik etmenlere ek olarak mali başarısızlığı etkileyen diğer etmenler işletme içi sorunlardır. Aslında işletme içi etmenler, mali başarısızlığın en önemli belirleyicisidir[11]. Örneğin, ABD'de Dun & Bradstreet Corp. tarafından yayınlanan 1980 yılı mali başarısızlık istatistiklerine göre, başarısız işletmelere kredi veren kurum ya da kişiler mali başarısızlığı % 95.3 oranında işletme içi nedenlere bağlamıştır. Bu oranın % 50'si yönetim deneyimsizliğine bağlanırken % 44'ü işletme tesislerinin yetersizliğiyle açıklanmıştır. İhmal % 0.8, ve korku % 0.5 oranında mali başarısızlık nedeni olarak gösterilmiştir. Doğal olarak, işletme yöneticilerine bu soru yöneltilmiş olunsaydı, işletme dışı neden-

---

[10] Ibid., s.41-45

[11] Atilla Gönenli, **İşletmelerde Finansal Yönetim**, İstanbul, İşletme Fakültesi, İşletme İktisadi Enstitüsü 30 yıl Yayınları, No: 15, 5 Bası. Venüs Ofset, 1985, s.596.

ler daha fazla ağırlık kazanabilecekti[12]. Diğer başarısızlık nedenleri olarak yetersiz iletişim, aşırı büyüme, temel projelerde başarısızlık ve işçi-işveren ilişkilerindeki sorunlar gösterilebilir[13].

Sonuç olarak, Türkiye için bu tür bir çalışma eksikliği olsa bile, yukarıdaki çalışmalar bizim ülkemiz açısından da bir fikir vermektedir. Dolayısıyla mali başarısızlığın işletme içi ve dışı nedenlerden kaynaklandığı söylenebilir. Bu etmenlerden işletme dışı etmenler olan enflasyon, durgunluk ve yoğun rekabet son yıllarda ülkemizde en fazla şikayet edilen etmenlerdir. Ayrıca, serbest piyasa ekonomisine uyum konusunda yönetim yetersizliği bir diğer göze çarpan mali başarısızlık nedeni olarak ortaya çıkmaktadır. Tüm bu etmenlerin ne derece etkili olduğunu Tablo: 2'den, son yıllardaki protesto edilen senet miktarından, ve küçük işletmelerin yanında büyük işletmelerin de iflas etmeye başlaması gerçeğinden görebilmekteyiz. İleriki yıllarda, başarısızlığa yol açan bu etmenlerin hız kazanarak devam edeceği varsayımı altında, mali başarısızlığı tahmin konusunun ülke ekonomisi açısından önem kazanacağı ileri sürülebilir.

---

[12] E.I.Altman, Corporate Financial Distress:A Complete Guide to Predicting, Avoidin and Dealing with Bankruptey, s.40.

[13] G.V.Karels ve A.J.Prakash, op.cit., s.576-577.

## KISIM II

### MALİ BAŞARISIZLIĞIN TAHMİNİNİN ÖNEMİ

#### A. Mali Başarısızlığın Sosyo-Ekonomik Sonuçları

Mali başarısızlığın en son evresi olan iflas işletme için hem doğrudan hem de dolaylı giderlerin oluşmasına neden olur. İflas halindeki doğrudan giderler, iflas sürecindeki hizmetlerinden dolayı üçüncü şahıs ya da gruplara ödenmesi gereken ücretlerden oluşur. Bu giderler tasfiye halinde tasfiye giderleri, reorganizasyon halinde ise reorganizasyon giderleri olarak tanımlanır. Bu tür giderler içerisinde mahkeme, hukuki işlemler, muhasebe ve diğer profesyonel hizmet giderleri bulunmaktadır. Bazı analizciler bu grup içerisine deneysel olarak ölçülmesi zor olan kaybedilmiş yönetici zamanından kaynaklanan fırsat maliyetini de eklemektedirler. Kimi araştırmacı ise, bu son gider türünün, maddi olmayan gider ya da dolaylı gider grubu içerisinde incelenmesi gerektiğini ileri sürmektedir[14]. Bir diğer dolaylı gider grubu, muhtemel iflas nedeniyle kaybedilen satışların ve artan riske bağlı olarak yükselen kredi maliyetinin neden olduğu kârdaki azalmadır. Satışla ilgili dolaylı gider, iflas etmesi muhtemel işletme ile iş yapma isteksizliğinden kaynaklanmaktadır. Örneğin Chrysler'in satışları, 1978-1980 yılları arasındaki

---

[14] Edward F. Altman, Corporate Financial Distress: A Complete Guide to Predicting, Avoiding, and Dealing with Bankruptcy, s.5.

mali krizde önemli tutarda düşmüştür[15]. Kâr edilmesi durumunda borçlanmanın getirdiği vergi avantajı, sürekli zarar eden ve sonuçta iflas eden bir işletme için geçerli olmayacaktır. Bu vergiye ilişkin fırsat maliyeti, üçüncü dolaylı gider grubunu oluşturmaktadır[16].

Bu giderlerin büyüklüğü ile finansal kaldıraçtan sağlanan vergi avantajını birbirine kıyaslayan çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Birçok araştırmacı, finansal kaldıraçın bu yarar ve sakıncasını (vergi avantajı-iflas riski), işletmeleri optimum mali yapıyı araştırmaya iten neden olarak görmektedir[17].

Öte yandan iflas olayı sadece işletmeyi etkileyen bir boyut taşımamaktadır. İflasın ülke ekonomisi üzerinde yarattığı etkiler de son derece önemlidir. Gerçi kimi yazarlar iflası "Darwin'in güçlülerin küçükleri yutma" kuramıyla açık-

[15] Ibid., s.5.

[16] J.S. Ang, J.H. Chua ve J.J. McConnell, "The Administrative Costs of Corporate Bankruptcy", *The Journal of Finance*, c.37, No:1 (Mart 1982), s.219.

[17] A.A. Robichek ve S.S. Myers, "Problems in the Theory of Optimal Capital Structure", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1 (Haziran 1966), s.1-35.  
N.D. Baxter, "Leverage, Risk of Ruin and the Cost of Capital", *Journal of Finance*, 22 (Eylül 1967), s.395-403.  
A. Kraus ve R.H. Litzenberger, "A State Preference Model of Optimal Capital Structure", *Journal of Finance*, 28 (Eylül 1973), s.911-922.

E.H. Kim, "A Mean-Variance Theory of Optimal Capital Structure and Corporate Debt Capacity", *Journal of Finance*, 33 (Mart 1978), s.45-63.

S. Turnbull, "Debt Capacity", *Journal of Finance*, 34 (Eylül 1979), s.931-940.



lamakta ve bunu verimsiz olanların elenmesi gibi görmektedir[18]. Dolayısıyla iflâs ülke ekonomisinin gelişmesi bakımından kaçınılmaz olarak görülmektedir. Bu şekilde bir "bırakınız yapsınlar bırakınız geçsinler" anlayışının kendi içerisinde tutarlılığı olsa bile iflasın topluma yükleyeceği maliyeti hiç kimse inkâr edemez. Bu noktada, Japon toplumunun iflas konusundaki bakış açısı örnek verilebilir. Japon ekonomisinde iflas karşısında bankalar, batı ülkelerinde olduğu gibi kayıtsız durumda bulunmamakta, zor durumdaki işletmeyle birlikte çözüm arayışı içerisine girmektedir. Bu yüzden de, Japonya'da iflas oranı batı ülkelerine kıyasla daha düşüktür. Bu ülkede iflası tahmin etme amacıyla yapılan çalışmalarda, iflası tahmin etmede mali oranların önemli olmadığı saptanmıştır. Buna karşın "işletmenin sosyal önemi" ve "işletmenin alacaklı banka ya da bankalarla olan ilişkisinin gücü" diye isimlendirilen iki değişkenin, iflası tahmin etmede önemli olduğu bulunmuştur. Bu da, Japonya'nın, iflasın topluma yüklediği sorun konusunda Batı ülkelerinden farklı bir yaklaşımı olduğunu ortaya koymaktadır[19]. Ülkemiz açısından da, yukarıdaki tartışmaların benzerinin yapıldığı şu günlerde, iflasın topluma birtakım sosyo-ekonomik sorunlar açacağı

---

[18] E.Abdülgaffar Ağaoğlu, Türkiye'de Banka İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Gelişme Eğilimleri, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara, 1989, s.207.

[19] Sadahiko Suzuki ve R.W.Wright, "Financial Structure and Bankruptcy Risk in Japanese Companies, Journal of International Business Studies, (İlkbahar 1985), s.97-110.



kanısındaız. Bu sorunlardan birincisi istihdam sorunudur. Ülkemiz gibi işsizliğin yoğun olduğu bir ekonomide, iflasın neticesinde mevcut işsizlere yeni işsizler eklenecektir. Bunların durumu ve buna ilişkin devletin tutumu bu satırların ilgi alanının dışına çıktığından bu konu üzerinde bu kadar durulacaktır.

Bir diğer olumsuz etki, yeni yatırımlar üzerinde olur. Özellikle vatandaşların tasarrufları ile kurulan halka açık anonim ortaklıkların mali başarısızlığa uğrayarak ekonomik ve sosyal yaşamlarının son bulması, tasarruf sahipleri üzerinde olumsuz bir etki yapar. Çünkü, ilk girişiminde başarısızlığa uğrayan yatırımcı, büyük bir olasılıkla, ikinci bir ortaklık girişiminde bulunmayabilir. Özellikle, Türkiye gibi, çok ortaklı anonim şirketlerin özendirilmeye çalışıldığı bir ülkede, iflas olayının yaygınlaşması bu kişilerin morali ve ekonomik hayata katılım kararı üzerinde olumsuz etki yaratabilir. Örneğin, Federal Almanya'daki işçilerimizin tasarruflarını ülke ekonomisine çekmek amacıyla kurulan çok ortaklı işletmelerin mali başarısızlıkları, bu insanların küsmelerine ve yeni yatırımlara girişmelerine engel olmuştur[20].

Bir toplum içindeki ekonomik birimlere yapılan yatırım sadece bireysel yatırımcıların tasarrufları ile sınırlı değildir. Bundan daha önemli bir katılım, işletmelerin diğer

---

[20] E.Göktan, Op.cit., s.11-12.

işletmelere iştiraki şeklinde olmaktadır. Herhangi bir ekonomide, iflasların artması olayına bu açıdan yaklaşılmaması durumunda mali başarısızlığın toplum refahı bakımından olumsuz sonuçlar doğurduğu görülür. Bu tür iflaslar, bir bakıma, zincirleme etkiye sahiptir. Çünkü, bazı durumlarda, mali başarısızlığa uğramış bir işletme kendisine iştirakte bulunmuş olan veya kendisiyle iş yapan işletmeleri de iflâsa sürükleyebilir[21].

Mâli başarısızlığın olumsuz sosyo-ekonomik etkilerini incelerken kredi kurumlarına olan etkisine de temas etmek gerekir. Şüphesiz kredi kurumunun geçireceği sarsıntı, kredi verilen işletmeler arasında mâli başarısızlığın yaygınlığı ölçüsünde olacaktır. Ancak, durum ne olursa olsun, her tahsil olunamayan kredi, gelecekte başkalarına verilecek kredi miktarında bir azalmaya yol açar. Bu durum, ekonomik açıdan net bir kayıp demektir. Buna ek olarak sorunun bir de "kredi adaleti" yönü vardır. Başarılı olacak işletme dururken, başarısız işletmeye kredi vermek adaletsizlik olur. Ekonomik açıdan bakıldığında, aslında, burada bir "fırsat maliyeti" de söz konusudur. Kredi verilen bir işletmenin iflas etmiş olmasının kredi kurumuna maliyeti yalnızca kredi tutarı ile sınırlı değildir; burada işletmenin başarılı olması durumunda elde edilebilecek gelir de kaybedilmiş demektir[22]. Ayrıca, mali

---

[21] Ibid., s.12.

[22] Ibid., s.12-13.

başarısızlıkların artması kredi veren kurumlarda tahsili gecikmiş alacakların artmasına ve dolayısıyla kredi faizlerinin yükselmesine yol açacaktır ki bu da maliyet enflasyonunu körükleyici bir etki ile sonuçlanır.

#### **B. Mali Başarısızlığı Tahminin Uygulamaya Dönük Yararları**

Mali başarısızlığı önceden tahmin edecek bir yöntemin geliştirilmesi toplumun hemen bütün kesimleri açısından yararlı olabilir. Mali başarısızlığı tahmin etmenin sağlayabileceği yararlar genel olarak dört başlık altında toplanmıştır[23].

(1) Mali başarısızlık tahmin modeli, daha etkin yönetim kontrolü ve değişen ekonomik koşullara daha hızlı tepki gösterme olanağı sağlar.

(2) Kredi değerlendirmede kullanılır.

(3) Yatırım kararlarında yardımcı olur.

(4) Bağımsız dış denetimde yardımcı bir araç olarak kullanılır.

Aşağıda, bu dört uygulama alanı sırasıyla ele alınmaktadır.

- [23] G.H.Wagner, A.K.Reichert ve C.C.Cho "Credit Scoring Models: Conceptual Issues", **Credit Review**, (Şubat 1984), s.16-21.  
G.Whittred ve Ian Zimmer, "The Implications of Distress Prediction Models For Corporate Lending", **Accounting and Finance**, (Mayıs 1985), s.1-13.  
Edward I.Altman, **The Prediction of Corporate Bankruptcy: A Discriminant Analysis**, New York, Garland Publishing, Inc., 1988, s.99.  
I.Gökten., op.cit., s.13-17.

## 1. Mali Başarısızlık Tahmin Modellerinin Yönetim Politikalarına Katkısı

Başarılı bir şekilde büyüme isteyen her işletme, mevcut durumunu dönemsel olarak nesnel bir biçimde gözden geçirmek zorundadır. Bu gözden geçirme sonucunda, işletmenin önemli denebilecek kuvvetli ve zayıf yönleri saptanabilir. Bu değerlendirme, mevcut yönetim politikalarında değişiklik yapıp yapılmaması konusunda yöneticilere yardımcı olacaktır. İşletmenin yönetim politikasında değişiklikler yapılması, uzun vadede başarıya ulaşma açısından çok önemlidir. Bu noktada, Çok Boyutlu Mali Başarısızlık Tahmin Modeli yöneticilere büyük yararlar sağlayabilir. Doğru, tutarlı ve düzenli aralıklarla sürekli olarak kullanılması durumunda, çok boyutlu analiz (ÇBA) ileride ortaya çıkabilecek sorunların önceden bilinmesini ve gerekli önlemlerin alınmasını mümkün kılabilen bir "erken uyarı sistemi" dir. Uygulamasının sonuç bölümünde ele alınacağı, ÇBA, hızlı ve tutarlı karar vermeye yardımcı olduğundan sorunların önceden görülüp önlemlerin zamanında alındığı aktif bir yönetim yaklaşımının en önemli unsuru olabilir[24].

Öte yandan, bu uyarı sinyalinin önceden alınması durumunda, eğer mali başarısızlığı önlemek için hiçbir şeyin yapılmayacağı saptanmışsa, bu durumda birleşme için uygun zamanın

---

[24] E.Gökten, op.cit., s.17.



belirlenmesi konusunda ÇBA yardımcı olabilir. ÇBA, iflası çok önceden görmeye yardımcı olabilirse, birleşmeye gidilmesi durumunda zor durumdaki işletmenin ortaklarına pazarlıkta üstünlük sağlayabilir. Çünkü, iflas yaklaştıkça işletmenin durumu bozulacağından birleşme için yapılan pazarlıkta işletme ortaklarının gücü de azalacaktır. Bu yüzden, böylesi bir durumun çok önceden görülmesi pazarlık gücüne olumlu katkı yapabilir[25].

ÇBA yönetim kararlarına büyüme konusunda da yardımcı olabilir. Büyümek isteyen işletmeler, bu modelle, iflas etmesi muhtemel işletmeleri saptayabilirler. Daha sonra, bu işletmelerin ortaklarıyla yapılan pazarlıkta, işletmelerin durumu konusunda pazarlıkta üstünlük sağlayabilecek veriye sahip olduklarından, bu tür işletmeleri ucuza satın alma olanağına sahip olabilirler[26]. Örneğin, bu konuyu araştıran bir çalışmada, çok boyutlu analizin satın alınmaya aday işletmeleri saptamada yararlı olabileceği ortaya konulmuştur. Söz konusu çalışmada 92 satın alınmış işletme 92 sağlıklı işletme ile eşlenerek, ÇBA'nın bu işletmeleri ayırmada yararlı olup olmayacağı incelenmiş ve sonuçta modelin tahmin gücü %68,48 olarak bulunmuştur. Modelin doğruluğu ikinci bir örnekte tekrar sınanmış ve bu sefer tahmin gücünün %74,3'e

---

[25] E.I. Altman, The Prediction of Corporate Bankruptcy: A Discriminant Analysis, s.110-112.

[26] Ibid., s.117.

çıktığı saptanmıştır. Çalışma sonuçları umut verici olarak yorumlanmıştır[27].

## 2. Mali Başarısızlık Tahmin Modellerinin Kredi Kararlarına Katkısı

Bankaların kredi taleplerini ussal bir biçimde değerlendirmesi ekonomik yaşamın düzenli işleyişi açısından son derece önemlidir. Bankaların kredi taleplerini yanlış değerlendirmeleri hem banka hem de ülke ekonomisi açısından kaynakların verimsiz kullanılması sonucunu doğuracaktır. Bir bankanın, mali başarısızlığa uğrama riski yüksek bir işletmeye risksizmiş gibi kredi açması, ya da mali başarısızlığa uğrama riski düşük sağlıklı bir işletmeye yanlış risk değerlendirmesi sonucu kredi açmaması, kredi değerlendirmede karşılaşılan hatalı iki karar türüdür. Birinci tür hata da denen "mali başarısızlığa uğrama riski yüksek işletmeye risksizmiş gibi kredi açılması" kararı banka için tahsili gecikmiş veya şüpheli alacakların kabarması sonucunu doğuracaktır. Bu sorunun büyümesi kaçınılmaz olarak bankayı iflasa kadar götürebilecektir. Örneğin, Türk Bankacılık sisteminde görülen ilk iflas dalgası, dünya ekonomik bunalımından ötürü artan tahsili gecikmiş veya şüpheli alacaklardan kaynaklanmıştır[28].

[27] Paul Barnes, "The Prediction Of Takeover Targets in the U.K. by Means of Multiple Discriminant Analysis", **Journal of Business Finance and Accounting**, c.17, No:1 (İlkbahar 1990), s.73-85.

[28] E.A.Ağaoğlu, op.cit., s.286.

ikinci tür hata olarak ifade edilen "sağlıklı işletmeye yanlış risk değerlendirmesi sonucu kredi verilmemesi" kararı banka için bir fırsat maliyeti oluşturur.

Uygulamada bu iki hatalı karardan mümkün olduğunca kaçınmak için bankalar ve diğer kredi veren kişi ya da kurumlar ÇBA'dan yararlanabilirler. Modelin uygulanabilirliğini arttıran yönü, modelin girdilerini oluşturan verilerin tipik bir kredi talebini değerlendirme ortamında esasen bilinen ve kullanılan değerler olmasıdır. ÇBA'nın kredi kararlarındaki yararlılığını inceleyen bir çalışmada oldukça tatmin edici sonuçlar bulunmuştur. Kredi riskine göre işletmelerin 4 gruba ayrıldığı bu çalışmada, 140 işletmeye ait kredi sözleşmesi Çoklu Diskriminant Analizi, Probit ve Çoklu Regresyon Modeli (ÇRM) ile incelenmiş ve bu modellerden en başarılısının probit modeli olduğu bulunmuştur. Söz konusu çalışmada, probit modeli ile işletmeler ait olduğu kredi grubuna % 85 doğrulukla yerleştirilmiştir[29].

Bu açık yararlılığına karşın, ÇBA, diğer kredi değerlendirme modellerini ve bilhassa uzmanları gereksiz kılacak mükemmellikte bir model de değildir. Çünkü, istenen kredinin hangi amaçla kullanılacağı, vâdesi, gösterilen güvencenin değer ve niteliği, başvurucunun kredi kurumu ile daha önceki

---

[29] J.R.Dietrich ve R.S.Kaplan, "Empirical Analysis of the Commercial Loan Classification Decision" **The Accounting Review**, c.LVII, No:1(Ocak 1982), s.18-38.

ilişkileri ve kredi kurumunun yapısal özellikleri gibi değişkenler ÇBA'nın parametreleri arasında yer almadığından, kredi veren kurum ÇBA'nın ötesinde başka analizlere gereksinim duyar[30]. ÇBA ile kredi uzmanlarını mali başarısızlığı tahmin etme açısından kıyaslayan iki ayrı çalışmada kredi uzmanlarının, istatistiksel model olan ÇBA'dan daha başarılı olduğu bulunmakla birlikte ÇBA'nın yararı da vurgulanmıştır[31]. Öte yandan, bu konuda ÇBA'yı daha başarılı bulan birçok çalışmanın varlığını da belirtmek gerekmektedir. Bu çalışmalardan ileriki bölümlerde söz edilecektir.

Son olarak, ÇBA ile hesaplanabilen (Z) ayırım değeri, kredi başvurularının incelenmesi maliyetini büyük ölçüde düşürebilir. Örneğin Z değeri çok yüksek bulunan işletmelerin kredi başvurularının değerlendirilmesine ilişkin araştırmalara daha az zaman ve çaba harcanacak; diğer yandan, (Z) değeri düşük işletmelerin durumu ise çok daha titiz bir şekilde incelenecektir[32].

---

[30] E.I.Altman, The Prediction of Corporate Bankruptcy: A Discriminant Analysis, s.106.  
E.Göktan, op.cit., s.16.

[31] R.Libby, "Accounting Ratios and the Prediction of Failure: Some Behavioral Evidence", **Journal of Accounting Research**(İlkbahar 1975), s.150-161.  
C.J.Casey, Jr., "The Usefulness of Accounting Ratios for Subjects' Predictions of Corporate Failure: Replication and Extensions", **Journal of Accounting Research**(Sonbahar 1980), s.603-613.

[32] E.Göktan, op.cit., s.16-17.



### 3. Mali Başarısızlık Tahmin Modellerinin Yatırımcıların Doğru Karar Vermelerine Katkısı

İflas riski ile hisse senedi fiyatının izlediği seyir arasında yakın ilişki bulunduğu çeşitli araştırmalarda saptanmıştır[33]. Bu çalışmalarla, piyasanın artan iflas riskine duyarlı olduğu ortaya konulmuştur. Öte yandan, menkul kıymet-  
teki değer kaybının iflasdan bir yıl öncesinde hız kazandığına da işaret edilmiştir. Bu bulgular, piyasanın iflas riskini algılamadaki başarısını belirtmekle beraber, mükemmel bir gösterge olmadığını da ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, piyasanın iflas riskine bir yıl öncesine kadar yeterince duyarlı olmadığını gösteren bu bulgu, iflası birkaç yıl öncesinden tahmin edenlere yüksek kazanç olanağı bulunduğu anlamına gelmektedir. Bu nokta da ÇBA'nın yatırımcı açısından önemi ortaya çıkmaktadır. Yatırımcı portföyünde bulunan iflas riski yüksek işletmeleri ÇBA ile saptayıp bunları düşüştten evvel elinden çıkarmakla olası zarardan kendisini koruyabilir. Menkul kıymet fonu yöneticileri de aynı taktiği izleyerek, fonun performansını yükseltebilirler.

- 
- [33] W.H.Beaver, "Market Prices, Financial Ratios, and the Prediction of Failure", **Journal of Accounting Research**, 6(Sonbahar 1968), s.179-195.  
J.Aharony, C.P.Jones ve I.Swary, "An Analysis of Risk and Return Characteristics of Corporate Bankruptcy Using Capital Market Data", **The Journal of Finance**, C.XXXV, No:4 (Eylül 1980), s.1001-1016.

Piyasanın, iflas riskine olan duyarlılığının iflasdan bir yıl öncesine kadar uzandığı ortaya konulmakla beraber, iflasdan bir ay öncesi ile iflasdan bir ay sonrası arasındaki değer kaybının % 25 civarında olduğu bulunmuştur. Altman'ın, 100 menkul kıymetten oluşan bir örneği incelediği bu çalışmada, fiyat düşüşünün bu 2 aylık süre zarfında maksimum hıza eriştiği bulunmuştur[34]. Bu bilgi, kısa satış (short sale) yapmak isteyen yatırımcılar açısından son derece önemlidir. Bilindiği gibi, A.B.D.'de kısa satış düşmekte olan hisse senetleri için mümkün değildir. Eğer bir hisse senedinin fiyatı sabit veya artıyorsa, böyle hisse senetlerine kısa satış olanağı bulunmaktadır. İşte bu son duruma giren ve ÇBA'ya göre iflas riski yüksek olan menkul kıymete kısa satış yapılırsa, çok kısa dönem için bile yüksek getiri sağlanabilir. Doğaldır ki, kısa satış olanağı, sadece düşüşün hız kazandığı dönemle sınırlı değildir. Piyasadan önce düşüşü algılayan yatırımcılar kısa satıştan önemli ölçüde getiri sağlayabilirler. Piyasadan evvel iflası algılamada da, yatırımcıya ÇBA yardımcı olabilir.

ÇBA'nın yatırımcıya yararlı olabileceği bir diğer konu "derecelendirme" dir. Son günlerde, sermaye piyasasının gelişmesine bağlı olarak gündeme gelen bu konu, halen sermaye

---

[34] E.I.Altman, Corporate Financial Distress: A Complete Guide to Predicting, Avoiding, and Dealing with Bankruptcy, s.242.

piyasamızın en önemli eksikliklerinden birisidir. Yatırımcıya sermaye piyasasındaki menkul kıymetler hakkında bilgi verme amacını güden "derecelendirme", sermaye piyasasına olan güveni arttırarak, bu piyasanın daha sağlıklı işlemesine yardımcı olabilecektir. Derecelendirmede kullanılabilecek araçlardan birisi de ÇBA'dır. Derecelendirme şirketlerinin verdikleri dereceler ile ÇBA sonuçları arasındaki ilişki değişik çalışmalara konu olmuş ve bu iki gösterge arasında yüksek pozitif korelasyon olduğu saptanmıştır. Altman'ın özetlediği bu çalışmalardan birisinde logit modeli ile tahvil derecelendirmesi açıklanmaya çalışılmış ve modelin doğruluğu % 60 olarak bulunmuştur. Bu başka çalışmada, Zeta değerleri ile 1965 yılından beri yayınlanmakta olan "Value Line Investment Survey" dereceleri arasında % 85'in üzerinde korelasyon olduğu bulunmuştur[35]. Bu bulgular ÇBA'nın risk ölçüsü olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Buna karşın, derecelendirme uzmanları, kendi derecelerinin hem nicel (kantitatif) hem de nitel(kalitatif) boyutu olduğunu vurgulayarak, ÇBA'nın kendi analizlerinin yerini alamayacağını ileri sürmektedir. Bu iddiaları doğru olmakla birlikte, ÇBA'nın yararsız olduğunu ileri sürmek de yanlıştır. Çünkü ÇBA, derecelendirme uzmanlarına zaman kullanımını açısından yararlı olabilir. Şöyle ki, ÇBA'nın sorunsuz olarak saptadığı menkul kıymetler üzerinde

---

[35] Ibid., s.265-272.

daha az, sorunlu olarak saptadığı üzerinde daha fazla inceleme yaparak, uzmanlar zamanlarını daha iyi kullanabilirler.

ÇBA, yatırım konusundaki bu yararlarına ek olarak, zararlı ve verimsiz alanlara yatırım yapılmasını önlemek suretiyle ülkenin yatırılabilir fonlarının optimum kullanımına da yardımcı olabilir[36].

#### 4. Mali Başarısızlık Tahmin Modellerinin Dış Denetçiye Katkısı

Mali başarısızlık tahmin modelleri geliştirilirken, genelde, temel mali tablolar olan bilanço, gelir tablosu ve fon tablosundan yararlanır. Dolayısıyla, geliştirilen mali başarısızlık tahmin modelinin başarısı, büyük ölçüde, bu tablodaki verilerin gerçeği yansıtmaya derecesine bağlı olacaktır. Mali tabloların, genel kabul görmüş muhasebe ilkelerine göre gerçeği gösterip göstermediğini yargılamak ise dış denetçiye (yeminli mali müşavire) düşen bir görevdir. Mali tabloları kullananlara, dış denetçi genel ilkelere uymayan konularda gerekli uyarıyı yapmak zorundadır[37].

Mali tablolardan işletmeyle ilgili çeşitli menfaat grupları yararlanır. Bu menfaat grupları, işletme ortakları, yöneticiler, bugünkü yatırım ve kredi sahipleri, gelecekteki

[36] E.Göktan, op.cit., s.14.

[37] E.I.Altman, Corporate Financial Distress:A Complete Guide to Predicting, Avoiding and Dealing with Bankruptcy, s.207-208.



yatırım ve kredi sahipleri ve ilgili devlet organlarıdır[38].

Dış denetçinin raporunu kararlarına esas alan bu grupların, denetim raporunun yanlış ya da yetersiz olmasından kaynaklanan zararını en aza indirmek için dış denetçiye sorumluluk yüklenmesi fikri, gelişmiş batı ülkelerinde kabul görmüş bulunmaktadır. Örneğin A.B.D.'de konuyla ilgili olarak, bankalar ve yatırımcılar dış denetim şirketleri aleyhine zararlarını tazmin etmek amacıyla dava açabilmektedir. Bu durum, dış denetçileri eskiye kıyasla daha fazla dikkatli çalışmaya itmektedir. Bunun için de dış denetçilerin iyi bir zaman planlamasına olan gereksinimleri artmaktadır. Böyle bir plânla, sorunlu olması muhtemel işletmelere daha fazla zaman ayrılabilir. Bu zaman plânlamasında en önemli nokta sorunlu ve sorunsuz işletmeleri başlangıçta saptamaktır. Bu noktada, dış denetçiye çok boyutlu mali başarısızlık tahmin modelleri yardımcı olabilir.

Bilindiği gibi, dış denetçinin iflası tahmin etme gibi bir sorumluluğu bulunmamaktadır. Dış denetçinin mali tabloları şartsız onaylaması, ilgili işletmenin gelecekte de başarılı olacağı güvencesini vermezken, dış denetçinin raporundaki herhangi bir uyarı da bu işletmenin tasfiyeye maruz kalacağı anlamına gelmez. Dış denetçinin, normal faaliyetlerine devam eden bir işletmeye ilişkin getirdiği herhangi

---

[38] Yüksel Koç-Yalkın, **İşletmelerde Mali Analiz Teknikleri**, Dördüncü Baskı, Ankara, Sevinç Matbaası, 1975, s.54.

bir uyarı, mali tablolarındaki verilerin doğru olup olmadığı konusundaki belirsizlikle ilgilidir. Mali tabloları doğru ve gerçeğe uygun bir işletmenin iflas durumuyla karşılaşması sözkonusu olabilir.. Böyle bir durumu, geleneksel denetim süreciyle saptamak zordur. İşte bu gibi durumları belirleyip, müşteri işletmeye gerekli uyarıyı yapabilmeye, ÇBA dış denetçiye yardımcı olabilir.

Doğru ve güvenilir bir mali başarısızlık tahmin modeli, dış denetçiye müşterisinin sorunlarını saptamada ve gerekli çözüm önerilerini getirmede nesnel değerlendirme yapma olanağı sağlar. Müşteri-dış denetçi ilişkisi, bazen dış denetçiye nesnel değerlendirme yapmaktan alıkoyabilir. Bu durumda, ÇBA gibi nesnel bir modelden, müşteri işletmenin kuvvetli ve zayıf yönlerini nesnel olarak değerlendirmede yararlanılabilir. Gerçekten de bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda yukarıdaki görüşleri doğrulayıcı sonuçlar elde edilmiştir. Bu konudaki çalışmalardan birisinde, iflasdan bir ve iki yıl öncesini tahmin etmedeki başarı açısından Z modeli (Çoklu diskriminant analizi) ile dış denetçinin görüşü üç ayrı dönemde kıyaslanmış ve Z modelinin daha başarılı olduğu bulunmuştur. üç ayrı dönem (1970-1973; 1974-1978; 1978-1982) ve üç ayrı örnek hacmini (28,37 ve 44) kapsayan bu üç bölümlü çalışmanın sonucu genelleştirildiğinde Z modelinin iflasdan bir yıl öncesini % 86.2 doğrulukla tahmin ettiği bulunurken bu oranın

dış denetçi için % 48.1 olduğu saptanmıştır.İflasdan iki yıl öncesi için ise bu oranlar sırasıyla % 73.4 ve %19.3 dür[39]. Bu bulgularla, ÇBA'nın başarısız işletmeleri saptama konusundaki önemi ortaya konulmaktadır.

Sonuç olarak, müşteri işletmelerin mali başarısızlığa uğrama riskini tahmin etmede Ç.B.A.'nın dış denetçiye nesnel bir araç olarak yardımcı olabileceği söylenebilir.

---

[39] E.I.Altman ve T.Mc Gough, "Evaluation of a Company as a Going Concern",*Journal of Accountancy*,(Aralık 1974).

## İKİNCİ BÖLÜM

### MALİ BAŞARISIZLIK TAHMİN YAZINININ ANALİZİ

Mali başarısızlığın tahmini birçok araştırmacının ilgisini çeken bir konu olmuştur. Bunun nedeni de konunun değişik gruplara sağladığı yararlarıdır. Daha önce de değinildiği gibi bu gruplar yatırımcılar, kredi verenler, para ve sermaye piyasasını düzenleyen kurumlar, devlet organları, dış denetçiler ve işletme yönetimidir[1]. Uygulamada konunun bu derece yararları olmasına karşın, mali başarısızlığı açıklamada bir mali kuram eksikliği göze çarpmaktadır. Bu eksiklik kendisini şu üç noktada göstermektedir[2].

1. Mali başarısızlığı tahmin etmede kullanılacak değişkenlerin seçiminde belirsizlik
2. Modelin fonksiyonel biçimi konusundaki belirsizlik (doğrusal-doğrusal olmayan model tercihi konusunda belirsizlik)
3. Değişkenlere modelde verilen ağırlık konusunda belirsizlik.

Biraz önce belirtildiği gibi, mali başarısızlığın tahmini konusunda, bir cüzdan kuramı gibi, değişkenleri ve değişkenler arasındaki ilişkileri belirgin hale getiren bir kuram

---

[1] George Foster, **Financial Statement Analysis**, 2nci Baskı, New Jersey, Englewood Cliffs, Prentice-Hall International, 1986, s.534.

[2] Ibid., s.546.



bulunmamaktadır. Bu kuram eksikliği, sonuçta yukarıdaki üç sorunun yanıtını bulmaya çalışan farklı özelliklere sahip açıklayıcı (descriptive) modellerle tahmin (prediction) modellerinin ortaya çıkmasına yardımcı olmuştur. Sonuç olarak, bir bilimsel kuram eksikliğini kabul etmekle beraber, bu eleştirinin bu konuda çalışma yapılmasını engelleyemediğini belirtebiliriz. Çünkü mali başarısızlığı tahminin gerekçesi, herhangi bir muhasebe kuramının tahmin gücünü ölçmekten çok, herhangi bir işletmenin mali başarısızlığa düşüp düşmeyeceğini önceden belirlemektir. Model kurmanın gerekçesi bilimsellikten çok uygulamaya dönük sağlayacağı yararlarıdır[3].

Mali başarısızlığı tahmin konusunda yapılan çalışmalar farklı kriterlere göre sınıflandırılabilir. Böyle bir sınıflandırma, çalışmaların birbiriyle karşılaştırılmasına yardımcı olabileceği gibi geliştirilen modellerin sınırlılıklarını saptamada da yol gösterici olabilir. Ayrıca böyle bir inceleme konunun ne kadar farklı yaklaşımlarla ele alındığını daha açık bir biçimde ortaya koyabilir. Ne yazık ki, bugüne kadar yapılan çalışmaları sınıflamaya yönelik ayrıntılı bir inceleme yazında bulunamamıştır. Bu yüzden, bu bölümde bu alandaki eksikliği giderici bir yazın taramasına yer verilmiştir. Bu

[3] Ibid., s.546.

Ray Ball ve George Foster, "Corporate Financial Reporting: A Methodological Review of Empirical Research", **Journal of Accounting Research**, c.20(Supplement 1982), s.215.  
James A. Ohlson, "Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy", **Journal of Accounting Research**, (İlkbahar 1980), s.109-111.

inceleme, uygulama bölümünde ele alınan modelin geliştirilmesine de temel alınmıştır.

Mali başarısızlık tahmin çalışmaları yaklaşım türüne, incelenen grup sayısına ve kullanılan veri türüne göre sınıflandırılabilir. Çalışmanın bu bölümünde, bu çerçevede içerisinde yazın analiz edilecektir.

#### KISIM: I

##### Yaklaşım Türüne Göre Mali Başarısızlık Tahmin Çalışmaları

Mali başarısızlığı tahmine ilişkin çalışmalar yaklaşım açısından iki gruba ayrılabilir. Birinci grup, kamuya açık verileri esas alan istatistiksel ya da matematiksel modelleri kullanan çalışmalardır. Bu gruptaki modellerin temel özelliği mali başarısızlık olayını, karar vericinin öznel yorumuna gereksinim duymaksızın nesnel bir biçimde tahmin etmeye olanak vermesidir. Bu model grubunun tahmin gücü, analizde kullanılan nesnel verilerin mali başarısızlığı yansıtabilme gücüne bağlı olduğundan, bu gruptaki modeller kimi yazarlarca "çevresel tahmin modelleri" olarak tanımlanmaktadır[4].

- [4] A.Rashad Abdel-Khalik ve K.M.El-Sheshai, "Information Choise and Utilization in an Experiment on Default Prediction", **Journal of Accounting Research**, c.18, No:2 (Ağustos 1980), s.326.  
Peter Chalos, "Financial Distress: A Comparative Study of Individual, Model, and Commitee Assessments", **Journal of Accounting Research**, c.23, No:2 (Ağustos 1985), s.528.  
K.A.Houghton ve D.R.Woodliff, "Financial Ratios: The Prediction of Corporate 'Success' and Failure", **Journal of Business Finance and Accounting**, c.14, No:4 (Kış 1987), s.537-538.

İkinci gruptaki çalışmalar ise kullandıkları model itibarıyla başarılı-başarısız işletme ayrımını yapma konusunda, beşeri kaynağın, muhasebe verilerini değerlendirme yeteneğini ön plâna almaktadır. İnsana dayalı bilgi işlem modelleri olarak da tanımlanan bu gruptaki modeller, birinci gruptan farklı olarak öznel sonuçlar vermektedir[5].

Şimdi, birinci grubu oluşturan "çevresel tahmin yaklaşımına dayalı çalışmalar" incelenecektir.

#### **A. Çevresel Tahmin Yaklaşımına Dayalı Çalışmalar**

Bu gruptaki çalışmalar, mali başarısızlığın tahmininde çevresel tahmin modellerini temel alan çalışmalardır. Bu gruptaki çalışmaların özgün yönünü kullanılan model oluşturmaktadır. Bu nedenle, yazın taramasında, çalışmalar arasındaki farklılığı vurgularken, sadece kullanılan modeller açısından görülen farklılığı incelemek yeterli olabilir.

Nesnel sonuçlar veren çevresel tahmin modelleri, genel olarak, istatistiksel modeller ve tümevarım modelleri olmak üzere ikiye ayrılabilir. İstatistiksel modeller, mali başarısızlığın tahmin edilmesinde istatistiksel tekniklerden yararlanan modellerdir[6]. Yazında, yeni yeni görülmeye

[5] K.A.Houghton ve D.R.Woodliff, op.cit.,s.538.

[6] Bu çalışmada teknik,model kavramıyla aynı anlamda kullanılmıştır. Kimi yerde model yerine teknik denilmesinin nedeni,konunun anlaşılmasını kolaylaştırmak düşüncesinden dolaydır. Bilindiği gibi, Çoklu Regresyon Modeline model denilebileceği gibi teknik de denilebilir. Ama modelin sonucunda bulunan fonksiyona model demek olası iken teknik demek yanlıştır.

başlayan tümevarım (induction) modelleri ise bir grup gözlemi inceleyerek mali başarısızlığı açıklayan kuralları bulmaya çalışan modellerdir. Tümevarım için kullanılan gözlemler ya uzmanlardan ya da arşivlerden elde edilmektedir. Mali başarısızlığa ilişkin nitelikler ve bunların değerleri her gözlem için saptandıktan sonra, tümevarım algoritması kullanılarak mali başarısızlığı açıklayan kurallar elde edilmeye çalışılmaktadır.

### **1. İstatistiksel Modelleri Kullanan Çalışmalar**

İstatistiksel modelleri kullanan çalışmalar, kullanılan modeldeki bağımsız değişken sayısı bakımından ya tek boyutlu ya da çok boyutlu model özelliği taşıyabilmektedir. Bu çalışmalar arasındaki farklılık, yukarıda da belirtildiği gibi içerilen model yönündedir. Bu yüzden, yazın taraması yapılırken, çalışma ile model kavramları kimi yerde kolaylık açısından aynı anlamda kullanılmıştır.

#### **a. Tek Boyutlu Modelleri Kullanan Çalışmalar**

Tek boyutlu modeller, statik mali analiz araçları olan mali oranları teker teker ele almak suretiyle mali başarısızlığı tahmin etmeye çalışır. Sadece bir mali oranın bağımsız değişken olarak alındığı bu yaklaşımda, kullanılan istatistiksel teknikler 0-1 Basit Regresyon Modeli, Tekli Diskriminant analizi, Markov Zinciri gibi tekniklerdir. Bu yaklaşımda kullanılan istatistiksel teknikler ile çok boyutlu modellerde kullanılanlar arasında bağımsız değişken sayısından başka



önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Söz konusu istatistiksel teknikler çok boyutlu modeller içerisinde ele alınacağından burada bir kez daha yinelenmeyecektir.

Kendi içinde de birkaç alt türe ayrılan bu modelleri kullanan çalışmalar, mali başarısızlığın tahminine ilişkin ilk denemelerdir.

Konuyla ilişkin bir yazın taramasına göre, bu alandaki ilk çalışma 1935 yılında yapılmıştır. 133 işletmenin incelendiği bu çalışmada net çalışma sermayesi oranı en önemli tahmin edici değişken olarak saptanmıştır. Toplam varlıklar/toplam borçlar ve toplam varlıklar/sabit varlıklar oranları bu çalışmada önemli bulunan diğer iki oran olmuştur[7].

Altman'a göre başarısızlık konusunda en kapsamlı çalışma 1942 yılında Charles Merwin tarafından yapılan çalışmadır. 900 den fazla işletmenin 1926-1936 yılları arasındaki performansının incelendiği bu çalışmada, başarısız işletme tanımı bu zaman dilimi içerisinde faaliyetlerini durduran işletme olarak yapılmış ve başarısızlıktan 6 yıl öncesine kadar analiz genişletilmiştir. Sonuçta başarısızlığı tahmin eden birçok oran saptanmakla beraber, cari oran, net varlıkların toplam borçlara oranı ve net işletme sermayesinin toplam varlıklara oranı diğer oranlara kıyasla daha önemli bulunmuştur.

---

[7] E.I.Altman, The Prediction of Corporate Bankruptcy : A Discriminant Analysis, s.14-16.

Bu çalışmada saptanan bir diğer önemli konu, başarısız işletmelerin mali oranlarında mali başarısızlıktan 6 yıl önce bozulma (dejenerasyon) başladığının gözlemlenmesidir[8]

İsrail'de 28 başarısız işletme üzerinde yapılan çalışma, A.B.D. dışında yapılan bir çalışma olması nedeniyle ilgi çekicidir. 1956-1960 yılları arasındaki verileri kapsayan bu çalışmada, iflas eden işletmelerin mali oranlarının endüstri ortalamasından daha düşük olduğu ve bu düşüşün iflas tarihi yaklaştıkça hızlandığı saptanmıştır. Bu çalışmanın en önemli katkısı, altı farklı orana farklı ağırlıkların verildiği bir risk indeksinin geliştirilmiş olmasıdır. En fazla ağırlık, özsermayenin toplam sermayeye olan oranına verilirken, en az ağırlık işletmenin kârlılık trendine verilmiştir. Bu ağırlıkların gelişigüzel olarak verilmesi önemli bir sakınca olmakla beraber, çok boyutlu çalışmaya doğru bir adım olması bu çalışmanın özgün yönünü oluşturmaktadır[9]

Tek boyutlu çalışmalar içerisinde yazında kendisinden en çok söz edilen çalışma, Beaver'in (1966:71-111; 1968:113-122) 1954-1964 yılları arasında mali başarısızlığa uğramış 79 işletme ile 79 başarılı işletmeyi kapsayan araştırmasıdır. Eşlemeli örnekleme yönteminin kullanıldığı bu incelemede,

[8] Ibid., s.17.

[9] M.Tamari, "Financial Ratios as a Means of Forecasting Bankruptcy", **Management International Review**, IV, 1966, s.15-21.

eşleme kriterleri olarak endüstri ve varlık toplamı kullanılmıştır. Eşlemeli örneklemenin kullanılmasındaki amaç endüstri ve varlık toplamı değişkenlerini kontrol altına almak ve böylece salt mali oranların tahmin gücünü ölçmektir. 30 oranın kullanıldığı ve iflasdan 5 yıl öncesine kadar analizin genişletildiği bu araştırmada üç ayrı test yapılmıştır. İlk aşamada, başarılı ve başarısız işletmelere ait oranların ortalama değerleri birbiriyle kıyaslanmıştır. Testin ikinci aşamasında, herbir mali oran için kopuş (kritik) noktaları saptanmış ve bu kopuş noktalarından yararlanılarak örneğe alınan işletmelerin mali başarısızlığa uğrayıp uğramayacağı tahmin edilmiştir. Testin son aşamasında ise incelenen oranlar için normal dağılım testi yapılmış ve hiçbir oranın normal dağılım göstermediği saptanmıştır. Beaver, bu noktayı vurgulayarak, çok boyutlu analizin kendi incelediği bu veri seti için uygun olamayacağını, çünkü, çok boyutlu modellerin ancak normal dağılım varsayımının sağlanması durumunda kullanılabileceğini ileri sürmüştür. Sonuçta, mali başarısızlığa uğramış işletmelerin mali oranlarının, başarılı işletmelerden farklı olduğu ve bu farklılığın mali başarısızlıktan beş yıl öncesine kadar izlenebileceği ortaya konulmuştur[10]. Araştırmanın önemli

- 
- [10] William H. Beaver, "Alternative Accounting Measures as Predictors of Failure", *The Accounting Review*, (Ocak 1969), s.113-122.  
William H. Beaver, "Financial Ratios as Predictors of Failure," *Empirical Research in Accounting: Selected Studies*, 1966, *Journal of Accounting Research*, 1967, s.71-111.

bulgulardan birisi de, mali başarısızlığı tahmin etme açısından kimi değişkenlerin diğerlerine kıyasla daha başarılı olduğunun saptanmasıdır. Başarılı işletmeleri başarısız olanlara kıyasla daha iyi tahmin ettiği saptanan bu değişkenler şunlardır :

(1) Nakit Akışı / Toplam Borçlar[11];

(2) Net Dönem Kârı / Toplam Varlıklar

(3) Toplam Borçlar / Toplam Varlıklar

(4) Net İşletme Sermayesi / Toplam Varlıklar

(5) Dönen Varlıklar / Kısa Vâdeli Borçlar

(6) Hiçbir kredinin alınmadığı zaman dilimi uzunluğu

Örneğin, bu değişkenlerden, " nakit akışı/toplam borçlar" mali başarısızlıktan 1,2,3,4 ve 5 yıl öncesini sırasıyla %87,79,77,76 ve 78 doğrulukla tahmin etmiştir.

Beaver'in çalışmasına getirilen en önemli eleştiri, eşlemeli örnekleme tekniği konusunda olmuştur. Yıl ve varlık toplamı gibi mali başarısızlığı etkileyebilecek iki önemli değişkenin kontrol altına alınması, mali başarısızlığın tahminini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Ayrıca, sözkonusu çalışma mali başarısızlık tanımı açısından da eleştirilmiştir[12].

---

[11] Nakit Akışı=Net dönem kârı + Amortisman Payı + Tükenme Payı + İtfa Payı olarak tanımlanmıştır.

[12] E.I.Altman, Corporate Financial Distress: A Complete Guide to Predicting, Avoiding and Dealing with Bankruptcy, s.148-149.



Beaver ve Altman'ın çalışmalarını kuramsal çerçeveye dayanmadığı gerekçesiyle eleştiren Wilcox, Markov zinciri kavramına dayalı matematiksel ve istatistiksel tekniklerle bu alanda bir kuramsal model geliştirmeye çalışmıştır. İstatistiksel tekniklerin, zaten kıt olan iflas bilgisini araştırma süreci sırasında tükettiğini ve bu yüzden de kuramsal bir model oluşturulmasına engel olduğunu ileri süren Wilcox, 1971 yılındaki makalesinde Beaver'in sonuçlarını daha iyi açıklayan kuramsal bir model geliştirmeye çalışmıştır. Böylece, mali başarısızlık alanındaki kuramsal model eksikliğini kapatan ve genelleme yapmaya olanak veren ilk çalışmayı yapma özelliğini kazanmak istemiştir[13].

Wilcox'un bu çalışması yukarıdaki nedenlerden dolayı burada ayrıntılı olarak ele alınacaktır. Wilcox, Feller'in klasik "Kumarbazın iflası" (Gambler's ruin) modelini işletme riskini ölçme sorununa uyumlayarak, net tasfiye (likidasyon) değeri ve bu değer dalgalanmasına neden olan faktörler üzerinde odaklaşmıştır. Net tasfiye değeri (NTD), likidite girdi ve çıktı oranlarıyla belirlenen ve "dolar" cinsinden ölçülen bir değer olarak tanımlanmıştır. Likidite girdi oranı, belirli bir dönem itibarıyla, "net kâr" eksi "temettüleri" olarak tanımlanırken, likidite çıktı oranı, varlıkların defter değerindeki artış "eksi" bu varlıkların tasfiye değerindeki artış

-----  
[13] J.W.Wilcox, "A Gambler's Ruin Prediction of Business Failure Using Accounting Data", **Sloan Management Review**, (İlbarhar 1971), s.1-10.

olarak ifade edilmiştir. Eğer bir kuvvet benzetmesi kullanılacak olunursa, NTD musluk ve tıkaçı açık olan bir kuvvetin içerisindeki su seviyesidir. Girdi oranı, çıktı oranını aştığında NTD artarken, tersi durumda azalmaktadır. Bu girdi ve çıktı değişkenleri birarada ele alınarak net akış (net flow) kavramına ulaşılmış ve bu kavram NTD'deki dönemsel değişmeyi gösteren "düzeltilmiş nakit akışı" (adjusted cash flow) olarak ifade edilmiştir. Bu tanımlamaya gidilirken hisse senedi ihracı, muhasebe yöntemi değişikliği gibi süreklilik özelliği olmayan olayların olmayacağı varsayılmıştır.

Bu tanıma alternatif olarak, aynı çalışmada, NTD, varlık tasfiye değeri eksi toplam yükümlülükler olarak da tanımlanmıştır. Geliştirilen model 1976 yılında yapılan bir başka çalışmayla test edilirken, tasfiye değerini belirlemede aşağıdaki ağırlıklar kullanılmıştır.

Nakit ve nakite eşdeğer varlıklar	: 1.00
Diğer cari varlıklar	: 0.70
Uzun-vadeli varlıklar	: 0.45 +

Uzun vadeli varlıkların ağırlığında görülen artı işareti, enflasyon etkisi için yapılacak olan ayarlamayı ifade etmektedir. Örneğin, 1975 yılı için enflasyon ayarlama faktörü 0.30 ise gerçek ağırlık  $0.45+0.30=0.75$  olacaktır. Enflasyon ayarlaması yapılırken gayrisafi milli hasıla deflatörü esas alınmıştır.

Model, NTD'nin negatif değer aldığı zamanı tahmin etme amacını gütmektedir. Çünkü, NTD'nin negatife dönüşmesi iflasın işaretidir. Modele göre, NTD'nin sıfır olması olasılığı, durağan süreç varsayımı altında şu 3 faktörün fonksiyonudur: (1) Halihazırdaki NTD ya da mevcut varlıklar ; (2) Düzeltilmiş nakit akışı ortalaması; ve (3) Düzeltilmiş nakit akışında görülen değişkenlik. Bu nc faktör, düzeltilmiş nakit akışının varyansı ( $\sigma^2$ ) alınarak ölçülmüştür. Bu söylenenleri, aşağıdaki formül özetlemektedir:

$$P(NTD < 0) = f(NTD, \mu, \sigma^2).$$

Koşullar aynı kalmak kaydıyla, NTD ve düzeltilmiş nakit akışı ortalaması küçüldükçe ve düzeltilmiş nakit akışının varyansı arttıkça, başarısız olma olasılığı artmaktadır. Belirli bir iflas etmeme güven derecesi için, ne kadar NTD ve ne kadar düzeltilmiş nakit akışı ortalamasına ( $\mu$ ) gereksinim olduğu, sorusuna yanıt getirmek için, söz konusu çalışmada, "risk büyüklüğü" (size of bet) kavramı geliştirilmiştir. "S" olarak ifade edilen bu kavram "risk altındaki yıllık düzeltilmiş nakit akışı" ya da "NTD nakit akışını yansıtan en basit olasılık süreci" olarak tanımlanmıştır.

"Kumarbazın iflası" modeline göre,  $NTD = N.S = \mu^2 + \sigma^2$  dir. Burada N, iflasdan önceki dönem sayısını, S ise risk büyüklüğünü ifade etmektedir.

Çalışmada,  $S^2$  ölçülürken NTD değerinden yararlanılmıştır.  $S^2$ 'yi bulmak için, önce NTD'deki yıllık değişmelerin karesi hesaplanmış ve daha sonra bulunan bu değerlerin ortalaması  $S^2$  olarak kabul edilmiştir. t zamanında, N döneminde olan bir işletmenin NTD'si daha önce de ifade edildiği gibi "N.S." ye eşittir. t+1 döneminde ise bu işletmenin değeri ya "NTD+S" ye ya da "NTD-S" ye dönüşecektir. Bu da bir diğer deyişle işletmenin ya "N+1" dönemine ya da "N-1" dönemine geçmesi demektir. t+2 döneminde ise işletmenin "N" değeri, kazanma ya da kaybetme durumuna bağlı olarak yeniden değişecektir. Eğer kazanma olasılığı P ile kaybetme olasılığı da Q ile gösterilecek olursa, mali başarısızlık olasılığı (ya da riskin gerçekleşmesi olasılığı) aşağıdaki formülle bulunur:

$$P(F) = \left(\frac{Q}{P}\right)^n \quad (\text{Burada, } P+Q=1)$$

Eğer P, Q'den küçükse, mali başarısızlık kaçınılmaz bir sonuç olacaktır.

Bir işletmenin  $\mu$  değeri ise  $S.(P-Q)$  olacaktır. Eğer, " $\mu/S$ " X olarak ifade edilecek olunursa,  $\frac{Q}{P}$  oranı  $\frac{(1-x)}{(1+x)}$  olacaktır. Sonuç olarak,

$$P(F) = \left(\frac{1-x}{1+x}\right)^n = 1-2XN \quad \text{eşitlikleri bulunacaktır.}$$

Wilcox, "kumarbazın iflası" modelini bir mali başarısızlık durumuna uyumlarken aşırı ölçüde basitleştirmeye



(varsayımlar aracılığıyla) gittiğini kabullenmekle beraber, X ve N parametrelerinin mali başarısızlığın temel göstergeleri olduğunu da ileri sürmüştür. Özellikle, bu iki parametrenin beş yıllık düzeltilmiş nakit akışı değerlerine dayanması durumunda, sonuçların güvenilirliğinin artacağını belirtmiştir[14].

Yukarıdaki bilgiler sonucunda, "Kumarbazın iflası" modelinin iflas riskini azaltmak için NTD ve  $\mu$ 'nün arttırılmasını ya da "S" nin azaltılmasını öngördüğünü söyleyebiliriz. NTD, birleşme ve hisse senedi ihracı gibi bir anlık değişiklikle arttırılabilirken, düzeltilmiş nakit akışı ortalaması ( $\mu$ ) için kârsız yatırımların elden çıkarılması dışında böyle bir olanak söz konusu değildir.  $\mu$  nün arttırılması girdi oranının arttırılması ya da çıktı oranının azaltılmasına bağlıdır. Dolayısıyla optimum düzeltilmiş nakit akışı, başarılı sermaye bütçelemesi, kontrollü büyüme, bilinçli kâr plânı ve analizi ile başarılı plânlamaya bağlı olacaktır. Risk büyüklüğünü(S) ise likit akışının değişkenliği belirleyecektir. Likit akışını etkileyen faktörler ise, bilindiği gibi, "temettü politikası", "getiri ve yatırımlardaki istikrarlı yapı" ve "yatırımlar ile kârlar arasındaki kovaryans"dır. Söz konusu modele göre, yukarıdaki noktalar üzerinde dikkatle durulacak olunursa, iflasların çoğundan sakınmak mümkün olabilir.

---

[14] J.W.Wilcox, "The Gambler's Ruin Approach to Business Risk", **Sloan Management Review**, (Sonbahar 1976), s.33-46.

Wilcox, yukarıda özetlenen "kumarbazın iflası" modelinin Altman ve Beaver'in modellerinden daha üstün olduğu ileri sürmektedir. Bu üstünlüğün şu 3 özellikten kaynaklandığını ifade etmektedir:

(1) Model, güvenilirliği kullanılan veri setine bağlı olan istatistiksel araştırma sürecinin bir ürünü değildir. Kuramsal altyapısı olan bir model olduğundan dolayı, sonuçların güvenilirliği veri setine bağlı değildir.

(2) Model uzun bir zaman kesitini kapsayan veri seti ile test edilmiş ve mali oranları etkileyen enflasyon faktörüne karşı duyarlı olmadığı saptanmıştır.

(3) Modelle yönetim sürecine yardımcı olan bir kavramsal çerçeve getirilmektedir[15].

"Kumarbazın iflası" modelinin bu üstünlükleri Wilcox tarafından vurgulansa da, bazı sakıncaları da bulunmaktadır. Örneğin, modelin deneysel testi yapıldığında, örnek işletmelerin (N=104) yarısından çoğunda, modelin temel varsayımlarının sağlanamadığı ve sonuçların anlamlı olmadığı saptanmıştır. Bu yüzden, Wilcox fonksiyonel yapıyı terketmiş ve önceki modelde kullanılan değişkenlere dayalı bir tahmin modeli geliştirmek zorunda kalmıştır. Gerçi, bu modelin tahmin gücü yapılan çalışma sonucunda oldukça yüksek bulun-

---

[15] J.W.Wilcox, "The Gambler's Ruin Approach to Business Risk" s.38-39.

muşsa da [16], model orjinal örneğin dışında ikinci bir örnek üzerinde test edilmediğinden geçerliliği (validity) kuşkuludur. Ayrıca modelin, uç değerlerin dışında kalan işletme başarı düzeyleri için, geçerli olup olmadığı sınınanmamıştır.

Sonuç olarak, tek boyutlu modellerin çok boyutlu modellere kıyasla uygulama kolaylığı açısından daha üstün olduğu ifade edilebilir. Buna karşın, daha önce de değinildiği gibi, tek boyutlu modeller şu noktalarda eleştirilmektedir.

(1) Tek boyutlu modeller çelişkili sonuçların ortaya çıkmasına yol açabilirler[17].

(2) Çok boyutlu modelde önemli bulunabilen bir oran tek boyutlu modelde önemsiz çıkabilir[18].

(3) Çok boyutlu modeller, işletmenin hem tüm özelliklerini hem de bu özellikler arasındaki ilişkiyi ölçme olanağına sahipken, tek boyutlu modeller için böyle bir olanak söz konusu değildir[19].

(4) Yapılan araştırmalar sonucunda, tek boyutlu modellerin tahmin gücü çok boyutlu modellere kıyasla daha düşük olarak saptanmıştır[20].

---

[16] İflasdan 1,2,3,4 ve 5 yıl öncesi için bulunan "doğru sınıflama olasılıkları" şöyledir (%94;89;89;91 ve 76) Bkz. J.W.Wilcox, "The Gambler's Ruin Approach to Business Risk", s.41.

[17] E.I.Altman, Corporate Financial Distress:A Complete Guide to Predicting, Avoiding and Dealing with Bankruptcy, s.101.  
E.Göktan, op.cit., s.65.  
G.Foster, op.cit., s.546.

[18] E.I.Altman, Corporate Financial Distress: A Complete Guide to Predicting, Avoiding and Dealing with Bankruptcy, s.110.

[19] Ibid., s.102.

[20] E.Göktan, op.cit.,s.65.



## b. Çok Boyutlu Modelleri Kullanan Çalışmalar

Tek boyutlu modellerin yukarıda belirtilen sakıncalarını ortadan kaldırmak amacıyla çok boyutlu modeller geliştirilmiştir. Çok boyutlu modellerin belli bir kurama dayanmaması eleştirilmekle beraber, bu modellerin genelde sağladığı başarı konunun uzmanlarınca ilgi çekici bulunmaktadır. Çok boyutlu modelin üstünlüğünü savunanlar, çok boyutlu model sonuçlarının gösterdiği istikrarlılık konusunda savunmalarını odaklaştırmaktadır. Gerçi, aşağıda inceleneceği gibi, farklı veri ve farklı istatistiksel model kullanılmasından dolayı hangi modelin daha başarılı olduğunu belirlemek zor olsa da, en iyi çok boyutlu modelin en iyi tek boyutlu modelden daha üstün olduğu söylenebilir[21]. Yalnız bu noktada, bazı çok boyutlu modeller için yukarıda getirilen yorumun geçerli olmadığını belirtmek gerekir.

Çok boyutlu model geliştirilirken, farklı istatistiksel tekniklerden yararlanılmıştır. Bu istatistiksel teknikler, diskriminant analizi, çoklu regresyon modeli, probit, logit ve performans indeksi olarak sıralanabilir. Bu analiz türlerinden birisi olan performans indeksi gerek öznel yönleri olması gerekse yazında çok az yeğlenmesinden dolayı burada

---

[21] J.Scott, "The Probability of Bankruptcy: A Comparison of Empirical Predictions and Theoretical Models", *Journal of Banking Finance*,(Eylül 1981),s.324.



ayrı bir başlık olarak ele alınmayacaktır[22]. Bu çalışmada, diğer yöntemleri kullanan çalışmalar ele alınırken de, mali analiz yazınında önemle üzerinde durulan çalışmalar seçilmiştir.

### (1) Çoklu Diskriminant Analizini Kullanan Çalışmalar

Çoklu diskriminant analizi (ÇDA), mali başarısızlık tahmin çalışmalarında en çok kullanılan tekniktir. Bunun nedeni, bu konudaki ilk çok boyutlu model denemesinin çoklu diskriminant analizi ile yapılmış olmasındandır[23]

ÇDA, birbiriyle ilişkili, ama, farklı özellikteki üç ayrı sorunun çözümünde sağladığı sonuçlar açısından yararlı kabul edilen bir tekniktir. Bu sorunlar şunlardır:

(1) Bir grup açıklayıcı değişkene bağlı olarak (mali oranlar gibi), iki ya da daha fazla grup (mali açıdan başarı ve başarısız işletme grupları gibi) arasında önemli bir farklılık olup olmadığını belirlemek;

(2) Başlangıçtaki açıklayıcı değişken sayısından daha az değişken sayısı ile gruplar arasındaki önemli farklılıkları açıklamak,

[22] Performans indeksi mali başarısızlığın tahmininden çok, öz sermayenin kârlılığı gibi bağımlı değişkeni en çoklayan fonksiyonlar üretmek amacıyla kullanılmaktadır. Daha ayrıntılı bilgi için bkz. Mehmet Bolak, **Finansal Başarının Ölçülmesi için Çok Değişkenli Bir Analiz Yöntemi ve Sektörel Bir Uygulama, Basılmamış Doktora Tezi, 1986.**

[23] E.I. Altman, "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", **The Journal of Finance**, c.XXIII, No:4, (Eylül 1968), s.589-609.

(3) Elde edilen diskriminant fonksiyonu yardımıyla, grup üyeliği konusunda geleceğe yönelik öngörude bulunmak[24]

Bu üç sorun, herhangi bir mali başarısızlık tahmin çalışmasında yanıtlanması gereken noktalar olduğundan, ÇDA mali başarısızlık tahmin çalışmaları için uygun bir istatistiksel teknik olmaktadır.

ÇDA, doğrusal ve kuadratik diskriminant analizi olmak üzere 2 gruba ayrılabilir. Doğrusal diskriminant fonksiyonu aşağıdaki gibi ifade edilebilir[25].

$$Z_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_m x_{im} \quad \text{veya} \quad Z_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^m \beta_j x_{ij}$$

Burada;  $Z_i$  = Diskriminant değerini (Bileşik göstegesini);

$\beta_j$  = Diskriminant katsayılarını

$x_{ij}$  = Bağımsız değişken olan mali oranları göstermektedir.

Bu fonksiyondan da görüldüğü gibi, diskriminant değeri ( $Z_i$ ) bağımsız değişkenlerin doğrusal bir fonksiyonudur. Dolayısıyla herhangi bir bağımsız değişkenin etkisini yorumlamak kolaydır.

[24] F.M.Richardson ve L.F.Davidson, "On Linear Discrimination with Accounting Ratios", **Journal of Business Finance and Accounting**, c.11., No.4 (Kış 1984), s.511-512.

[25] Bu çalışmada çoğu yerde fonksiyon kavramı yerine model kavramı kullanılmıştır. Bunun nedeni, incelenen çalışmalarda fonksiyon kavramı yerine model kavramının kullanılmasından dolayıdır.

Kuadratik diskriminant fonksiyonu ise daha karmaşık bir fonksiyon olup bir değişkenin etkisini diğerlerinden arındırarak yorumlamak kolay değildir. 3 bağımsız değişkenli bir kuadratik diskriminant fonksiyonu aşağıdaki gibi olacaktır:

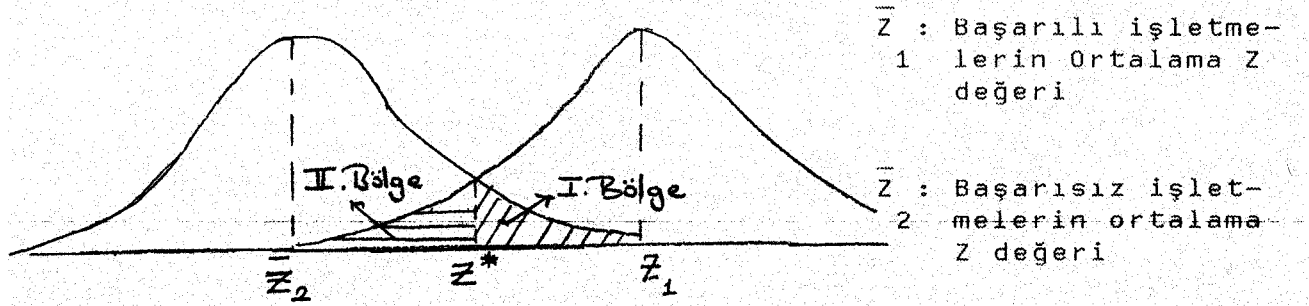
$$Z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_1^2 + \beta_5 x_1 x_2 + \beta_6 x_1 x_3 + \beta_7 x_2^2 + \beta_8 x_2 x_3 + \beta_9 x_3^2$$

Yukarıdaki fonksiyondan da görüldüğü gibi, "x" deki bir birim artışın Z üzerindeki etkisini yorumlamak için sadece " $\beta_1$ " katsayısına bakmak yeterli olmayacaktır. Ayrıca  $\beta_4$ ,  $\beta_5$  ve  $\beta_6$  gibi katsayıların da değerine bakmak gerekecektir. Tabii ki bu da kuadratik diskriminant fonksiyonunu yorumlamayı güçleştirmektedir. Bu nedenden dolayı çoğu çalışmada doğrusal diskriminant analizi tercih edilmiştir[26].

Çalışma örneğindeki işletmelerden yararlanılarak elde edilen ÇDA fonksiyonu yardımıyla grup üyeliği konusunda tahminde bulunurken, sözkonusu işletmenin Z değeri minimum hatayı sağlayan kopuş (kritik) değeriyle, yani Z\* la karşılaştırılır. Eğer, Z > Z\* ise işletmenin mali açıdan başarılı olduğuna, Z < Z\* durumunda ise işletmenin mali açıdan başarısız

[26] Abdul Aziz, D.C.Emanuel ve G.H.Lawson, "Bankruptcy Prediction—An Investigation of Cash Flow Based Models", *Journal of Management Studies*, c.25, No:5 (Eylül 1988), s.423-426.

olduğuna karar verilir. Kopuş değeriyle olan farklılık arttıkça doğru sınıflandırma olasılığının artacağı da açıktır. Diğer yandan, modelin sınıflandırma gücü, daha önce de belirtildiği gibi bir hata yüzdesine sahip olabilecektir. Bu durumu aşağıdaki şekille belirtmek mümkündür.



şekil 1: Z'nin Yoğunluk Derecesi

Taralı alana gri bölge denmektedir. Bu bölgenin kapsadığı alana bağlı olarak diskriminant fonksiyonun ayırım gücü ortaya çıkmaktadır. Taralı alan büyüdükçe DA'nın ayırım gücü düşmektedir. Taralı alandaki I nci Bölge başarısız işletmelerin başarılı olarak sınıflandırıldığı durumu, II nci bölge ise başarılı işletmelerin başarısız olarak sınıflandırıldığı durumu göstermektedir.

Diskriminant fonksiyonun ayırım gücü yukarıdaki şekilden de görüldüğü gibi bir lde seçilen kopuş değerine ( $Z^*$ ) de bağımlı bulunmaktadır. Sınıflandırma hatasını minimum kılan optimum  $Z^*$  değeri aşağıdaki formülle hesaplanabilmektedir:

$$CS = \ln \frac{q_1 \cdot c_1}{q_2 \cdot c_2}$$



Burada; CS: Optimum kopuş değerini  
(Optimal Cutoff Score),

$q_1, q_2$  : Başarılı ve başarısız olma durumlarının ön  
olasılıklarını;

$C_1$  : Başarısız işletmeyi yanlış sınıflandırma mali-  
yetini;

$C_2$  : Başarılı işletmeyi yanlış sınıflandırma mali-  
yetini;

göstermektedir. Yukarıdaki yöntemin optimum kopuş değerini vermesi, çok boyutlu normal dağılım ve sapma matrislerinin eşitliği varsayımlarının sağlanmasına bağlıdır[27]. Optimum kopuş değerini bulmada kullanılan bir diğer yöntem deneme-yanılma yöntemidir. Bu basit ama zaman alıcı yöntemin ilk mali başarısızlık tahmin çalışmalarında yaygın bir biçimde kullanıldığı gözlenmektedir. Günümüzde ise optimum kopuş değerinin bulunması bir sorun teşkil etmemektedir, çünkü kullanılan bilgisayar istatistik programlarında kopuş değeri kendiliğinden hesaplanarak aşağıdaki gibi modelin doğruluğunu gösteren bir sınıflama matrisi program çıktısı olarak verilmektedir[28].

---

[27] E.I.Altman,Corporate Financial Distress:A Complete Guide to Predicting, Avoiding and Dealing with Bankruptcy,s.176.

[28] Bu çalışmada, ÇDA sonuçları Minitab paket programıyla elde edilmiştir. Bu pakette, bir işletmenin hangi gruba düştüğünü belirlemek için kritik Z değerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Tablo:3  
Sınıflama Matrisi

Esas Durum Karar	Başarılı	Başarısız	Toplam
Başarılı	n <sub>11</sub>	n <sub>12</sub>	n <sub>1.</sub>
Başarısız	n <sub>21</sub>	n <sub>22</sub>	n <sub>2.</sub>
Toplam	n <sub>.1</sub>	n <sub>.2</sub>	n

Burada  $n_{11}$  ve  $n_{12}$  incelenen örnekteki başarılı ve başarısız işletmelerin sayısını gösterirken,  $n_{1.}$  ve  $n_{.1}$  modelin gösterdiği başarılı ve başarısız işletmelerin sayısını belirtmektedir.  $n_{11}$  ve  $n_{22}$  doğru kararların sayısını,  $n_{12}$  ve  $n_{21}$  ise yanlış kararların sayısını göstermektedir. Bu tablo yardımıyla yanlış sınıflama olasılıklarını saptamak da kolaylaşmaktadır. Şöyleki;

$P_1 = n_{12} / n_{1.}$  : Başarısız işletmeyi başarılı olarak sınıflandırma olasılığı olacaktır.

$P_2 = n_{21} / n_{.1}$  : Başarılı işletmeyi başarısız olarak sınıflandırma olasılığı olacaktır.

$P_3 = n_{11} / n_{1.}$  : Başarılı işletmeyi doğru sınıflandırma olasılığı olacaktır.

$P_4 = n_{22} / n_{.2}$  : Başarısız işletmeyi doğru sınıflandırma olasılığı olacaktır.

Öte yandan, ÇDA'da herhangi bir model gibi varsayımlara dayanmaktadır. Bu yüzden de, ÇDA'nın ayırım gücü dayandığı varsayımların sağlanmasına ya da bu varsayımlar karşısında sağlam (robust) olmasına bağlıdır. Özellikle modelin başarı yüzdesi beklenenin aksine düşük çıktığında doğru yorumda

bulunabilmek için bu varsayımların test edilmesi gerekmektedir.

ÇDA'nın varsayımları şunlardır:

1. Gruplar ayrık olup tanımlanabilirlik özelliğine sahiptir.

2. Veriler yığından rassal örnekleme yöntemiyle çekilmiştir.

3. Bağımsız değişkenler çok boyutlu normal dağılım göstermektedir.

4. Grupların sapma matrisleri birbirine eşittir.(Bu varsayım Kuadratik Diskriminant Analizi için gerekli değildir)

Bu varsayımlardan başka, diskriminant analizinde "zimmen" kabul edilen iki varsayım daha vardır. Bunlardan birincisi, "üyelerin önsel olasılıklarının bilindiği" varsayımdır. Bu varsayım, grupların eşit sayıda gözlemden oluşmadığı durumlar için gerekmektedir. Bilindiği gibi, mali başarısızlık tahmin çalışmalarında, grupların eşit sayıda alınması örneğin yığını temsil etmesini olanaksız kılmaktadır, çünkü gerçekte yaşamda bu grupların oranı birbirine eşit değildir. Dolayısıyla, örnekteki başarılı-başarısız işletme sayılarını eşit olarak almamak daha gerçekçi bir yaklaşım olduğundan bu varsayıma olan gereksinimi de kabul etmek gerekmektedir. İkinci varsayım ise, herhangi bir işletmeyi yanlış sınıflandırma maliyetinin önceden belli olduğu(veya en azından bunların oranının

bilindiği) varsayımdır[29].

Ç.D.A.'nin bu varsayımlar karşısında sağlamlığı, çalışmanın üçüncü bölümünün birinci kısmında olan "Araştırmanın Sınırlılıkları" kısmında da ayrıntılı olarak değinildiği gibi tartışmalı bir konudur. Kimi araştırmacılara göre ÇDA bu varsayımlara karşı sağlam (robust)[30] bir teknik olup, bu varsayımların sağlanıp sağlanmadığının incelenmesi uygulama açısından pek büyük bir önem arz etmemektedir. Diğer bir grup araştırmacı ise, bu varsayımlar karşısında ÇDA'nın sağlamlığının kesin olmadığını vurgulayarak bu varsayımların sağlanıp sağlanmadığının önce kontrol edilmesini daha sonra da varsayımları sağlamak için gerekli önlemlerin alınması gerekliliğini belirtmişlerdir. Fakat sözkonusu varsayım testlerinden çok boyutlu normal dağılım testini yapmanın zorluğu ve varsayımın sağlanması için gereken düzeltmeleri yapmanın güçlüğü, bu yaklaşımı kullanmayı güçleştirmektedir. Belki de

[29] R.A.Eisenbeis, "Pitfalls in the Application of Discriminant Analysis in Business, Finance, and Economics", **The Journal of Finance**, C.XXXII, No:3(Haziran 1977),s.85.  
R.E.Frank, W.F.Massy ve D.G.Morrison, "Bias in Multiple Discriminant Analysis", **Journal of Marketing Research**, c.II(Ağustos,1965), s.254.  
F.M.Richardson ve L.F.Davidson, "An Exploration into Bankruptcy Discriminant Model Sensitivity", **Journal of Business Finance and Accounting**, c.10, No:2(1983), s.195-197.  
E.Göktan, op.cit., s.67-68.

[30] Bilindiği gibi. Varsayımları ihlâl edilmesine karşın, çıkarılan sonuçların geçerliliğini koruduğu istatistiksel yöntemlere sağlam(robust) yöntemler denilmektedir. Sağlam yöntemler, sonuçları açısından varsayımların ihlâl-ine duyarsız olan yöntemler olarak da tanımlanabilir.



bu yüzden, yapılan yazın taramasında bu yaklaşımı kullanan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bir grup araştırmacı ise yine ÇDA'nın varsayımlar karşısındaki sağlamlılığını şüpheli kabul etmekle beraber, bu varsayımların sağlanması için gerekli önlemleri alma yerine bu eksikliği bu varsayımlara gereksinim duymayan modellerle (Logit ya da Probit gibi) kapatmaya çalışmışlardır. Çoğu çalışmalarda, hem çok boyutlu tekniklerin tahmin güçlerini kıyaslamak hem de ÇDA'nın varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığı konusunda yorumda bulunabilmek için bu çalışmada da olduğu gibi, bu üçüncü yol izlenmiştir[31].

Doğrusal ÇDA'nın mali başarısızlığın tahmininde ilk kullanıldığı çalışma Altman'a aittir. Altman, 1946-1965 yılları arasında iflas durumuna düşen 33 işletme ile 33 başarılı işletmeyi araştırma kapsamına almıştır. Eşlemeli örnekleme yöntemlerinin kullanıldığı bu çalışmada, eşleme kriterleri olarak endüstri ve "işletme büyüklüğü" kriterleri kullanılmıştır. 22 mali oranla analize başlayan Altman, sonuçta 22 oranı 5'e indirgemeyi başarmıştır. Bulunan model ve modele girmeyi başaran oranlar şunlardır:

---

[31] Bu çalışmada üçüncü görüş esas alınarak, ÇDA'nın yanında, daha sonra üzerinde durulacak olan Çoklu Regresyon Modeli, Probit ve Logit modelleri de kullanılmıştır. Böylece hem bu modellerin sonuçlarını birbiriyle kıyaslamak suretiyle söz konusu varsayımlar açısından ÇDA'nın sağlamlılığı konusunda yorumda bulunabilme olanağı sağlanmış hem de varsayımların sağlanmaması durumunda ortaya çıkabilecek sorunlar için gerekli önlem alınabilmiştir. Söz konusu durum, bu çalışmanın üçüncü bölüm ikinci kısmında ele alınmaktadır.

- (1) Net İşletme Sermayesi/Toplam Varlıklar (x )  
1
- (2) Dağıtılmamış Kârlar/Toplam Varlıklar (x )  
2
- (3) Faiz ve Vergi Öncesi Kâr/Toplam Varlıklar(x )  
3
- (4) İşletmenin Piyasa Değeri/Toplam Borcun Defter Değeri (x )  
4
- (5) Satışlar/Toplam Varlıklar (x )  
5

$$Z = 0,012x_1 + 0,014x_2 + 0,033x_3 + 0,006x_4 + 0,999x_5$$

Altman'ın Z modeli dediği bu fonksiyon kullanıldığında, işletmeler iflasdan bir yıl öncesi için % 95, iki yıl öncesi için ise % 72 oranında doğru gruplara ayrılabilmiştir. iflasdan 3,4 ve 5 yıl öncesi için bu oran sırasıyla % 48, % 29 ve % 36 olarak bulunmuştur. Bu veriler, modelin tahminleme gücünün iflasın 3 yıl öncesinden itibaren önemli ölçüde düştüğünü ortaya koymaktadır[32].

Altman'ın bu çalışması oran analizinin yararını ortaya koyması ve çok boyutlu modelin önemini göstermesi açısından önemlidir. Ayrıca bu çalışma, en fazla başvuru (referans) yapılan eser olma özelliğine sahiptir. Modelin temel eksiklikleri ise şöyle özetlenebilir: Modelin tahmin gücü sadece, iflasdan 1 ve 2 yıl öncesi için yeterli bulunmuştur. Mali başarısızlığa ilişkin kuramsal bir çerçeve geliştirilememiştir. ÇDA'nın temel varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığı test

[32] E.I.Altman, "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy",s.589-609.

edilmemiştir. Araştırma örneğinde iflas etmiş işletme sayısının iflas etmemiş işletme sayısıyla aynı oranda alınması gerçek yaşamdaki duruma uymamaktadır. Bu şekildeki örneklemenin iflas etmiş işletmelerin daha az hatalı tahmin edilmesine yol açtığı ileri sürülmektedir[33]. Öte yandan, eşlemeli örnekleme yönteminin iflas etmiş işletmelerin daha iyi tahmin edilmesi yanında iflas etmemişlerin de daha kötü tahmin edilmesine yol açtığı ve bu yüzden de genel hata oranını etkilemediği belirtilmektedir[34].

A.B.D.'de iflas etmiş borsa aracı kurumları arasından rassal olarak seçilen 40 başarısız işletme ile 113 başarılı işletmeyi kapsayan araştırmada kuadratik diskriminant analizi kullanılmış ve 6 değişkenden oluşan bir model elde edilmiştir. Söz konusu çalışmanın özgün yönü kuadratik ÇDA'nın kullanılmasıdır. Çalışmada, iki grubun (başarılı-başarısız işletme grupları) sapma matrislerinin birbirine eşit olmadığı saptanmış ve bu yüzden de kuadratik diskriminant analizinin kullanılmasına karar verilmiştir. Modelin iflasdan bir yıl öncesini % 90.1 doğrulukla tahmin ettiği bulunmuştur. Modelin içerdiği 6 değişken şunlardı : 1) Vergiden Sonraki Kâr/Toplam Varlıklar, 2) (Toplam Yükümlülükler + Teminatlar)/Öz Sermaye.

[33] F.M.Richardson ve L.F.Davidson, "On Linear Discriminant With Accounting Ratios, s.512.

A.Aziz, v.d., op.cit., s.422.

[34] A.Aziz v.d., op.cit., s.422.



3) Toplam Varlıklar/Düzeltilmiş Net Sermaye, 4) (Son Sermaye - Sermaye Eklemeleri)/Başlangıç Sermayesi, 5) Ölçeklendirilmiş İşletme Yaşı 6) On ayrı değişkenin bileşkesi olan değer. Bu çalışmanın doğrusal diskriminant analizinin varsayımlarından birisi olan eşit sapma matrisi varsayımını test etmesi önceki çalışmaya göre üstünlüğünü oluşturmaktadır. Ama diskriminant analizinin diğer varsayımlarını test etmemesi bu çalışmaya getirilen eleştirilerin kaynağını teşkil etmektedir[35].

Altman, 1968'de geliştirdiği 5 değişkenli Z modelini aşağıda belirttiği nedenlerden dolayı yetersiz bularak Zeta modelini geliştirmiştir. Altman'a göre Z modeli şu 4 nedenden dolayı günün koşullarına tam anlamıyla yanıt verememektedir:

(1) Z modeli geliştirilirken, örneğe daha çok küçük işletmeler alınmıştır. Ama, bugün işletmelerin ölçeği geçmişe kıyasla daha büyüdüğünden, Z modeli yetersiz kalabilmektedir.

(2) Z modeli geliştirilirken, örneğe sadece imalat sektöründeki işletmeler alınmış ve dolayısıyla ticaret ve hizmet sektörüne modelin genelleştirilmesi sorunu ortaya çıkmıştır.

(3) Yeni muhasebe düzenlemeleri yapılması Z modelinin güvenilirliğini sarsmıştır.

---

[35] E.I.Altman ve B.Loris, "A Financial Early Warning System for Over-The-Counter Broker-Dealers", **The Journal of Finance**, c.XXXI, No:4 (Eylül 1976), s.1201-1217.



(4) Diskriminant analizindeki son gelişmeler daha iyi bir modelin geliştirilmesini mümkün kılabilmektedir[36].

Z modelinin yukarıdaki eksikliklerini ortadan kaldıracak şekilde yapılan çalışmada, 7 değişkenli Zeta modeli geliştirilmiştir. 53 iflas etmiş ve 58 iflas etmemiş işletmeyi kapsayan bu çalışmada imalat sektörünün ağırlığı % 50 olarak alınmıştır. Zeta modelindeki değişkenler şunlardır:

- 1) Faiz ve Vergiden Önceki Kâr(FVÖK)/Toplam Varlıklar(TV),
- 2) FVÖK'in istikrârlılığı[37]. 3) Borç Servis Oranı[38].
- 4) Dağıtılmayan Kârlar/Toplam Varlıklar, 5)Cari Oran 6) Öz Sermaye/Toplam Kaynaklar, 7) İşletme Büyüklüğü (İşletmenin maddi varlıkları toplamı).

Bu modelin doğruluğu orjinal örnek için %92.8 olarak bulunurken yapılan geçerlilik testleri de bu sonuca destek vermiştir.Daha sonra bu model değişik sektörler için denenmiş ve başarılı sonuçlar alınmıştır[39].

---

[36] E.I.Altman, Corporate Financial Distress:A Complete Guide to Predicting, Avoiding and Dealing with Bankruptcy, s.128.

[37] FVÖK'ün gösterdiği istikrâr, 10 yıllık bir dönemi kapsayan zaman serisi analizi ile saptanmıştır. FVÖK/TV'nin bağımlı değişken olarak kullanıldığı zaman serisi analizinde hesaplanan "tahminin standart hatası" değeri, FVÖK'ün istikrâr göstergesi olarak kullanılmıştır.

[38] Borç servis oranı,faizleri karşılama oranı olarak tanımlanmıştır. Bilindiği gibi bu oran, FVÖK/Faiz masrafları olarak hesaplanmaktadır. Söz konusu çalışmada, bu oranın normal dağılım ve sabit varyans varsayımlarına uygunluğunu iyileştirmek için oranın 10 tabanına göre logaritması kullanılmıştır.

[39] E.I.Altman, Corporate Financial Distress: A Complete Guide to Predicting, Avoiding and Dealing with Bankruptcy, s.128-147.

Ülkemizde, mali başarısızlığın tahmininde diskriminant analizinin kullanıldığı ilk çalışma 1981 yılında yapılmıştır. Bu çalışmada ÇDA yöntemi, 25 başarılı ve 14 başarısız işletmenin 1976-1980 dönemi içindeki üçer yıllık mali tablolarından çıkarılan 19 oran kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İflasdan 4 yıl öncesine kadar incelemenin genişletildiği bu çalışmada her yıl için ayrı bir diskriminant fonksiyonu hesaplanmış ve bu fonksiyonlar esas alınarak her yıla ilişkin tahmin yapılmıştır. Yalnız iflasdan 4 yıl öncesi, veri eksikliğinden dolayı bazı işletmelerin analizden çıkarılması sonucu 34 işletme esas alınarak tahmin edilmiştir. İflasdan bir yıl öncesini % 92.9 oranında doğru tahmin eden modelin değişkenleri önem sırasına göre şu şekildedir :

- 1) Nakit Akışı/Toplam Borçlar [40]
- 2) Nakit Akışı/Toplam Varlıklar
- 3) Öz Sermaye/Toplam Borçlar
- 4) Dönem Varlıklar/Kısa Vadeli Borçlar
- 5) Toplam Varlıklar/Satışlar
- 6) Net İşletme Sermayesi/Satışlar
- 7) Satılan Malların Maliyeti/Ort.Stoklar
- 8) Öz Sermaye/Net Sabit Varlıklar
- 9) Satılan Malların Maliyeti/Satışlar.

İflasdan 2 , 3 ve 4 yıl öncesi için bulunan modellerin

---

[40] Nakit akışı, net dönem kârı + amortismanlar olarak tanımlanmıştır.

içerik olarak değiştiğinin gözlemlendiği bu çalışmada, iflas-  
dan 2 yıl öncesi % 89,74, 3 yıl öncesi % 84,6 ve 4 yıl öncesi  
ise % 85,29 doğrulukla tahmin edilmiştir. Bu sonuçlar ÇDA'nın  
Türkiye koşullarında'bir erken uyarı sistemi olarak kullanı-  
labileceğini gösterir içeriğindedir.

Sonuç olarak, Ç.D.A.'nın mali başarısızlığın tahmininde  
en çok kullanılan çok boyutlu analiz türü olduğu ve sonuçla-  
rın da genelde başarılı olduğu görölmektedir[41]. Öte yandan,  
incelenen bu çalışmalarda gerek önemli bulunan oranlar gerek-  
se bunların katsayıları açısından bir tutarlılık bulunmadığı

[41] Yazında ÇDA ile yapılan diğer çalışmalara örnek olarak  
aşağıdaki çalışmalar verilebilir:

E.I.Altman, "Predicting Performance in the Savings and  
Loan Association Industry", **Journal of Monetary  
Economics**,3(1977), s.443-466.

M.Blum, "Failing Company Discriminant Analysis",**Journal  
of Accounting Research**,(İlkbahar 1974),s.1-25.

R.Elam, "The Effect of Lease Data on the Predictive  
Ability of Financial Ratios", **The Accounting Review**,  
50(Ocak 1975), s.25-43.

P.J.Booth, "Decomposition Measures and the Prediction of  
Financial Failure", **Journal of Business Finance and  
Accounting**,c.10, No:1(1983), s.67-82.

D.G.Ferner ve R.T.Hamilton,"A Note on the Predictability  
of Financial Distress in New Zealand Listed Companies,  
**Accounting and Finance**, (Mart 1987), s.55-63.

M.J.Gombola v.d., "Cash Flow in Bankruptcy Prediction,"  
**Financial Management**, (Kış 1987), s.55-65.

J.G.Fulmer v.d., "A Bankruptcy Classification Model for  
Small Firms", **The Journal of Commercial Bank Lending**,  
(Temmuz 1984), s.25-37.



gözlemlenmektedir. Bu tutarsızlık şu nedenlere bağlanmaktadır[42].

- 1) Çalışmalarda ortak bir oran seti yerine farklı oran setlerinin kullanılmış olması,
- 2) Verilen farklı yıllara ait olması(Farklı yılların ekonomik koşullarının değişik olması sonuçları etkileyebilmektedir, örneğin, enflasyon, faiz oranları, kredi bulma kolaylığı ve durgunluk sonuçları etkilemektedir)
- 3) Çoklu bağlantı sorununun çoğu araştırmacı tarafından ihmal edilmiş olması. Bu ihmal Eisenbeis tarafından yürütülen şu önermenin arkasına sığınmaktan ileri gelmektedir[43].

"Eğer sınıflama (tasnif) doğruluğu nesnelse, çoklu bağlantı diskriminant analizinde bir sorun oluşturmaz". Daha önce de belirtildiği gibi, çoklu bağlantı sınıflama hatasını etkilememektedir. Amaç, sınıflama hata oranını tahmin etmekse çoklu bağlantının olması önemli değildir. Ama, amaç, hangi oranların önemli olduğunu saptamaksa bu durumda çoklu bağlantının varlığı yapılan yorumu etkileyecektir.

---

[42] Y.M. Mensah, "An Examination of the Stationarity of Multivariate Bankruptcy Prediction Models : A Methodological Study", **Journal of Accounting Research**, c. 22, No:1 (İlkbahar 1984), s.380-381.

[43] R.A.Eisenbeis, op.cit., s.886.



## (2) Çoklu Regresyon Modelini Kullanan Çalışmalar

Ç.R.M. ekonomi ve finans alanında en yaygın kullanılan modeldir. Anlaşılabilirliği yanında uygulanmasının da kolay olması, bu modelin yaygın bir kullanım alanı bulmasına neden olmaktadır. Klâsik modelden farklı olan 0-1 Ç.R.M.'de, bağımlı değişken olan mali açıdan başarılı ve başarısız olma durumlarına 1 ve 0 değerleri verilmektedir. Doğrusal olasılık modeli (Linear probability model) de denen 0-1 Ç.R.M.'de elde edilen tahmin değeri ( $Z_i$ ), bağımsız değişkenlerin değerine bağlı olarak incelenen bağımlı değişkenin aldığı olasılığı göstermektedir. ÇRM fonksiyonu aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$Z_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \dots + \beta_m x_{im}$$

Burada  $Z_i$  : Regresyon değerini (bileşik gösterge);

$\beta_0$  : Regresyon denkleminin dikey eksenini kestiği noktayı;

$\beta_j$  : Regresyon eğim katsayısını;

$x_j$  : Bağımsız değişkeni göstermektedir.

Modelin getirdiği çözüm Klasik Regresyon çözümünden farklıdır. Ayrıca, yukarıdaki fonksiyondan da görüldüğü gibi, bağımlı değişken olan mali başarısızlık durumu ile bağımsız değişkenler olan mali oranlar arasındaki ilişkiyi yorumlamak da kolaydır, çünkü ilişki doğrusaldır. Örneğin, bağımlı değişkenle bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi kuran

regresyon eğim katsayısı diğer koşullar aynı kalmak kaydıyla, bağımsız değişkendeki bir birim değişmenin bağımlı değişken üzerinde yarattığı etkiyi gostermektedir.

Fonksiyon elde edildikten sonra başarılı ve başarısız işletmelerin sınıflandırma sũreci ĆDA'da olduğu gibidir. Bu noktada ĆRM'de ĆDA gibi 0-1 aralığı dışına taşan Z değerleri verebilmektedir. Yani, fonksiyon elde edildikten sonra, bir işletmeye ilişkin mali oranlar fonksiyonda yerine konulduğunda, işletmenin mali başarısızlık değerı (olasılığı) 0-1 aralığının dışına taşabilmektedir. Bu durumda,  $Z \leq 0$  ise  $Z=0$  ve  $Z \geq 1$  ise  $Z=1$  kabulũnde bulunmak sorunu kısmen cõzse de Z doğrusal olasılık fonksiyonunun 0'dan kũçük 1'den bũyũk olasılık değerlerini vermesi, Z'nin olasılık fonksiyonu olarak nitelendirilmesini gũcletirmektedir. Ćunku, kuramsal aĉıdan bir olasılık fonksiyonunun 0-1 aralığında olasılık ũretmesi gerekmektedir. Ayrıca, 0-1 aralığının dışında olasılık ũreten bir olasılık fonksiyonunun 0-1 aralığı iĉine dũřen değerlerini yorumlamak da zor olacaktır[44].

ĆRM'nin ĆDA karřısında ũstũnlũk ya da eksikliklerini ortaya koyan varsayımları ise řunlardır:

1. Bağımsız değişkenlerle bağımlı değişken arasındaki ilişki doğrusaldır.
2. Hata teriminin varyansı sabittir.

[44] G.S.Maddala, **Limited-Dependent and Qualitative Variables in Econometrics**, New York, Cambridge University Press, 1985, s.16.

3. Bağımsız değişkenler çok boyutlu normal dağılım göstermektedir.
4. Hata terimleri arasında korelasyon (otokorelasyon) yoktur.
5. Çoklu bağlantı, yani, bağımsız değişkenler arasında önemli bir korelasyon ilişkisi yoktur.

ÇRM'nin bu varsayımları ve özellikleri ÇDA ile kıyaslandığında iki model arasındaki şu farklılıkları saptamak olasıdır.

ÇRM, ÇDA'dan farklı olarak grupların aynı yığından geldiğini varsayar. Bu noktada, ÇDA mali başarısızlığın tahmini amacına daha uygunken, ÇRM yetersiz kalmaktadır. ÇRM, bağımlı değişken olan mali açıdan başarılı-başarısız olma durumlarını aralıklı (interval) ölçek olarak kabul etmektedir. Yani başarısız olana 0, başarılı olana da 1 değerini verirsek, bu arasındaki gri durumun her iki tarafa eşit uzaklıkta olduğunu kabul etmek demektir. Halbuki 0-1 arasındaki gri durum her iki tarafa eşit uzaklıkta değildir. Bir diğer deyişle, mali başarısızlık ile başarı arasındaki durum her iki tarafa eşit uzaklıkta değildir. Dolayısıyla mali başarısızlığın derecesi aralıklı ölçek yerine sıralama (ordinal) ölçeğiyle ölçülmelidir. Bu noktada da ÇDA amaca daha uygun düşmektedir. Öte yandan ÇRM de ÇDA gibi normal dağılım varsayımına dayanmakla beraber, bu varsayıma karşı daha sağlamdır. Ayrıca, ÇDA'dan farklı olarak ÇRM'de bağımsız değişkenler olan mali oranların



istatistiksel önemlilik testleri yapılabilmektedir[45]. ÇRM'nin ÇDA'ya karşı bir diğer üstünlüğü örneğin yetersiz olması durumunda, modelin açıklayıcılık gücünde ( $R^2$ ) düzeltme yapmaya olanak vermesidir. ÇDA için böyle bir olanak olmadığından dolayı, modelin sonuçlarının başka bir örnek üzerinde denenmesi (geçerlilik testi) gerekmektedir.

Yukarıda belirtildiği gibi, ÇDA ve ÇRM farklı varsayımlara dayalı farklı istatistiksel tekniklerdir. Durum böyle olmakla beraber, her iki yöntemle elde edilen sonuçlar birbirine benzemektedir[46].

Mali başarısızlığın tahmini ile ilgili yazında Ç.R.M.'yi diğer tekniklerle beraber kullanan çok sayıda araştırma bulunmakla beraber, salt ÇRM'yi kullanan araştırma sayısı ÇDM'yi kullananlara kıyasla daha azdır. Ç.R.M.'yi diğer tekniklerle beraber kullanan araştırmalar daha sonra ele alınacağından, burada sadece ÇRM'yi kullanan birkaç araştırma incelenecektir. ÇRM'yi bu amaç için ilk kullanan araştırmacılar olan Meyer ve Pifer A.B.D.'de 1948-1965 yılları arasında "kapanan 55 bankadan 39'unu çalışma kapsamına almış ve eşlemeli örnekleme yöntemini kullanarak toplam 78 banka üzerinde inceleme yapmışlardır. 32 mali orandan yararlanılarak yapılan bu

[45] J.R.Dietrich ve R.S.Kaplan, op.cit.,s.21-22.

[46] P.A.Meyer ve H.W.Pifer, "Prediction of Bank Failures", **Journal of Finance**,25(Eylül 1970), s.854.

G.M.Meriç, Farklı Sanayi Dallarındaki İşletmelerin Finansal Karakteristiklerinin Karşılaştırılması, Ankara, H.Ü.İ.İ.B.F.Yayınları No:6, 1985, s.27.



çalışmada iflasdan 1 ve 2 yıl öncesi yaklaşık % 90 doğrulukla tahmin edilirken, üç veya daha fazla yıl geriye gidiildiğinde, mali verilerin bankaları doğru gruplara ayırma yeteneğini büyük ölçüde kaybettiği gözlemlenmiştir[47].

ÇRM'yi mali başarısızlığın tahmininde kullanan bir diğer çalışmada, küçük işletmelerin mali başarısızlığını mali oranların ne derece önceden görebildiğini saptamak amaçlanmıştır. Söz konusu çalışma, 1954-1969 yılları arasında mali başarısızlığa düşmüş 42 işletme ile 562 başarılı işletmeyi kapsamıştır. Daha önceki çalışmalarda önemli bulunmuş 19 oran ile başlayan analiz sonucunda yedi orandan oluşan bir regresyon modeli geliştirilmiştir. Bu modelin açıklayıcılık gücü ( $R^2$ ) % 74 olarak hesaplanmıştır. Doğru sınıflama oranı ise % 90'ın üzerinde bulunmuştur[48]. Söz konusu çalışma, küçük ölçekli işletmeler için ilk geliştirilen mali başarısızlık tahmin modeli olması nedeniyle önemlidir. Mali başarı-başarısızlık ayrımını doğru olarak yapabilmek için en azından 3 ardışık yılın mali tablolarına gereksinim olduğu bu çalışmada ortaya konmuştur. Çalışmanın eleştirilen yönü ise Ç.R.'nin aralık (interval) ölçeğine dayalı olması ve kopuk noktasının rastgele seçilmiş olmasıdır.

[47] P.A.Meyer ve H.W.Pifer, op.cit., s.853-868.

[48] R.O.Edmister, "An Empirical Test of Financial Ratio Analysis for Small Business Failure Prediction". **Journal of Financial and Quantitative Analysis** (Mart 1972), s.1477-1493.

Türkiye'de mali başarısızlığın tahmini konusunda ÇRM'yi kullanan çalışmaların birisinde 36 başarılı ve 15 başarısız banka incelenmiştir. Söz konusu çalışmada, 7 mali orandan oluşan modelin açıklayıcılık gücü ( $R^2$ ) 0.5501 olarak bulunmuştur. Kopuş değerinin 0.60 olarak alınması durumunda başarılı işletmelerin % 94.45, başarısız işletmelerin ise % 93.33 oranında doğru sınıflandırıldığı saptanmıştır[49]. Oldukça yüksek doğru sınıflama oranına ulaşılması bu çalışmanın en ilgi çekici yönünü oluşturmaktadır.

Ç.R.M.'yi kullanan mali başarısızlık tahmin modelleri aynı C.D.A. modellerinde olduğu gibi genelde başarılı sonuçlar elde etmiştir. Fakat bu modellerde de gerek kullanılan mali oranlar gerekse bunların katsayıları açısından bir tutarlılık görülmemektedir. Bunun nedenleri ise Ç.D.A. ile ilgili kısımda aktarıldığı için burada bir daha tekrarlanmayacaktır.

### **(3) Logit ve Probit Modelini Kullanan Çalışmalar**

Son zamanlarda, mali başarısızlık tahmin çalışmalarında logit ve probit modellerinin daha fazla tercih edildiği gözlemlenmektedir. Bu iki modele yönelimin ana nedeni, ÇDA ve ÇRM'ye kıyasla taşıdıkları kuramsal üstünlüklerdir. Burada, taşıdıkları benzerliklerden dolayı, logit ve probit fonksiyonları ve buna bağlı olarak bu modelleri kullanan çalışmalar aynı başlık altında ele alınacaktır.

[49] G.Ağaoğlu, op.cit.,s.292.

Doğrusal olasılık fonksiyonları olan doğrusal ÇDA ve ÇRM fonksiyonlarının parametreleri hesaplandıktan sonra, tahmini bağımlı değişken değerinin 0-1 aralığı dışına taşmasının olası olduğu daha önce belirtilmişti. Bu sorun, yani, Z değerinin bağımsız değişken ya da değişkenlerin alacağı değer ne olursa olsun, 0-1 aralığında tutulabilmesi, ancak, birikimli bir olasılık fonksiyonunun kullanılması ile olasıdır. Logit ve probit, birikimli olasılık fonksiyonları olduğu için, yukarıdaki sorun, dolayısıyla, bu iki model için sözkonusu değildir[50].

Logit ve probit fonksiyonlarının, ÇDA ve ÇRM fonksiyonları ile olan ilişkisi aşağıdaki gibi açıklanabilir :

Aralarındaki benzerlikten dolayı her ikisine de doğrusal olasılık fonksiyonu denilen doğrusal diskriminant fonksiyonu ile 0-1 doğrusal çoklu regresyon fonksiyonları şu şekilde ifade edilmekteydi[51].

$$P_i = Z_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^m \beta_j x_{ij}$$

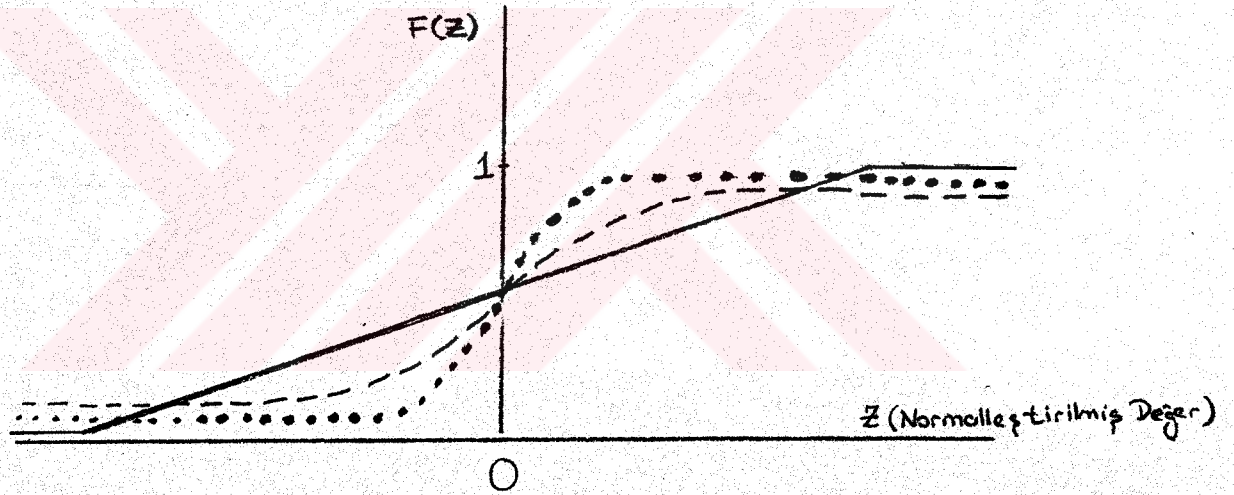
Buradan, birikimli olasılık fonksiyonu aşağıdaki gibi ifade edilebilir :

$$P_i = F\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^m \beta_j x_{ij}\right) = F(Z_i)$$

[50] G.S.Maddala, op.cit.,s.16-32.

[51] Ibid., s.91.

Görüldüğü gibi, doğrusal olasılık fonksiyonunda, bağımlı değişkenin 1 olma olasılığı  $P = Z$  eşitliği ile ölçülürken, birikimli olasılık fonksiyonunda  $P = F(Z)$  eşitliği ile ölçülmektedir. Burada,  $F$  herhangi bir birikimli olasılık fonksiyonunu temsil etmektedir. Logit birikimli olasılık fonksiyonu veya diğer adıyla "logistik regresyon" fonksiyonu, doğrusal olasılık fonksiyonunun hata kavramı olan "U" nun birikimli logistik dağılım gösterdiğini varsaymaktadır. Aşağıdaki şekilden, logit fonksiyonunun probit ve doğrusal fonksiyonlarla olan farklılığı daha iyi gözlenebilir[52].



Şekil-2  
Doğrusal, Probit ve Logit Fonksiyonları

- Doğrusal (0-1 aralığı dışındaki değerleri düzeltilmiş)
- ..... Probit
- — Logit

Şekilde görülen logit fonksiyonu şu şekilde ifade edilebilir:

[52] Mehmet Bolak, op.cit., s.93.



$$F(Z_i) = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \sum_{j=1}^m \beta_j x_{ij})}}$$

ya da  $F(Z_i) = \frac{\exp(Z_i)}{1 + \exp(Z_i)}$  olarak da ifade edilebilir.

Dolayısıyla,  $\text{Log} \frac{F(Z_i)}{1-F(Z_i)} = Z_i$  veya

$$\log \frac{F(Z_i)}{1-F(Z_i)} = \beta_0 + \sum_{j=1}^m \beta_j x_{ij}$$

ifadeleri elde edilebilir.

Eğer  $F(Z_i) = P_i = \text{Prob}(Y_i = 1)$  olarak ifade edilecek olursa,

logit model için

$$\log \frac{P_i}{1 - P_i} = \beta_0 + \sum_{j=1}^m \beta_j x_{ij} \quad \text{eşitliğine erişilecektir.}$$

Yukarıda  $\text{prob}(y_i = 1)$  ifadesi, bağımlı değişkenin değerinin 1 olması olasılığını göstermektedir. Eğer mali başarısızlık=0 ; mali başarı=1 olarak alınırse yukarıdaki ifade mali başarının olasılığını, tersi durumda mali başarısızlığın olasılığını gösterecektir.

Probit birikimli olasılık fonksiyonu ise daha karmaşık bir fonksiyon olup, hesaplanması logit fonksiyonuna göre daha zordur. Probit birikimli normal dağılım fonksiyonu olarak da ifade edildiğinden, kimi yazarlarca "normit" modeli olarak

isimlendirilmektedir. Probit fonksiyonu ise, doğrusal olasılık fonksiyonunun hata kavramı olan "u" nun birikimli normal dağılım gösterdiğini kabul ettiğinden, aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$F(Z_i) = \int_{-\infty}^{Z_i/\sigma} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt$$

Burada  $t = \frac{Z_i}{\sigma}$  dir.

Birikimli normal ve logistik dağılımlar uç noktalar haricinde birbirine benzediğinden, örnek çok büyük olmadığı müddetçe, probit ve logit pek farklı sonuçlar vermeyecektir. Örneğin büyümesi durumunda uç değerlerde de farklılığı yaratacak kadar gözlem olacağından, iki modelin sonuçları arasındaki farklılık artacaktır. Öte yandan, iki modelin katsayılarını doğrudan birbirine kıyaslamak mümkün değildir. Çünkü, logistik dağılım  $\pi^2/3$  varyansına sahip olduğundan, logit model katsayılarının Probit modelinkisiyle doğrudan kıyaslanabilmesi için Logit model katsayılarının  $\sqrt{3/\pi}$  sabitiyle çarpılması gerekmektedir. Probitte ise  $\sigma=1$  olacak şekilde dağılım normalize edilmektedir[53].

Bu noktada, logit model katsayılarının  $\sqrt{3/\pi}$  sabiti yerine  $1/1.6=0.625$  değeriyle çarpılmasının iki dağılım arasındaki farklılığı daha da azaltacağı ileri sürülmektedir. Bu

[53] G.S.Maddala, **Introduction to Econometrics**, New York, Mc Millan Publishing Company, 1988, s.272-275.

görüŖe göre, doğrusal olasılık model katsayıları ( $\beta_{LP}$ ) ile lojit model katsayıları ( $\beta_L$ ) arasında, eğer sözkonusu durum için doğrusal olasılık fonksiyonu uygunsa, aşağıdaki ilişkiyi kurmak olasıdır[54].

$$\beta_{LP} = 0.25 \beta_L \quad \beta_o \text{ sabiti hariç}$$

$$\beta_{LP} = 0.25 \beta_L + 0.5 \beta_o \quad \text{sabiti için}$$

Eğer,  $\beta_{LP}$  ile probit model katsayıları arasında bir ilişki kurulacak olunursa, bu durumda  $\beta_o$  sabiti dışındaki  $\beta_{LP}$  değerlerinin 2,5 la çarpılması,  $\beta_o$  için ise önce  $\beta_{LP}$  değerinin 2,5 la çarpılıp daha sonra bulunacak değerden 1,25 rakamının çıkarılması gerekmektedir. Yalnız bu ilişkinin, ancak, doğrusal olasılık fonksiyonunun incelenen durum için uygun olması durumunda geçerli olabileceği unutulmamalıdır. Aksi halde  $\beta_{LP}$  ile  $\beta_L$  ya da  $\beta_{LP}$  ile probit model katsayıları arasında kurulan yukarıdaki ilişki geçerli olmayacaktır[55].

Parametre değerlerinin ( $\beta_j$ ) tahmin edilmesinden sonra, bağımsız değişkenlerin herhangi birisinde oluşacak bir değişikliğin işletmenin mali başarı olasılığı üzerindeki etkisini yorumlanmak gerekebilir. Bu etkiler olasılık fonksiyonun " $x_{ij}$ " değerine göre türevini almak suretiyle bulunabilir:

$$\frac{\partial P_i}{\partial x_{ij}} = \begin{cases} \beta_j & \text{doğrusal olasılık fonksiyonu için} \\ \beta_j P(1-P_i) & \text{logit model için} \\ \beta_j \phi(Z_i) & \text{probit modeli için} \end{cases}$$

[55] G.S.Maddala, *Introduction to Econometrics*, s.282

Burada  $Z = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_i x_{ij}$  ve  $\phi$  standart normal yoğunluk

fonksiyonudur. Görüldüğü üzere, doğrusal olasılık fonksiyonunda türev sabit değerlerini ( $\beta_j$ ) vermektedir ve dolayısıyla yorum yapmak kolaydır. Öte yandan, logit ve probit modellerinde, bağımlı değişkenin değerindeki, yani mali başarı olasılığı üzerindeki etkisini görmek için açıklayıcı değişkenlerin değişik değerleri için hesaplama yapıp buna göre değişimi gözlemek ve yorum getirmek gerekmektedir[56].

Öte yandan, fonksiyon elde edildikten sonra, başarılı ve başarısız işletmelerin sınıflandırılma süreci diğer tekniklerle benzerlik taşımaktadır.

Logit ve Probit modellerinin kuramsal açıdan ÇRM ve ÇDA'ya kıyasla daha üstün olması, dayandıkları varsayımların daha gerçekçi olmasındandır. Bir diğer deyişle, bu modellerin dayandığı varsayımlar mali başarısızlık tahmin çalışmalarına daha uygun düşmektedir. Şöyle ki, her iki model de, bağımsız değişkenler olarak kullanılan mali oranların gösterdiği dağılım konusunda normal dağılım sınırlaması getirmemektedir. Bilindiği gibi, ÇRM ve doğrusal ÇDA mali oranlar açısından pek gerçekçi olmayan normal dağılım varsayımını gerektirmektedir. Dolayısıyla bu sınırlılığın logit ve probitte olmaması, normal dağılım varsayımının sağlanmamasından kaynaklanabilecek sorunların ortadan kalkmasını sağlamaktadır. Ayrıca

[56] Ibid., s.277



her iki model, mali başarı-başarısızlık önsel olasılıklarının bilinmesine gereksinim duymadan, mali başarısızlığın son olasılığını hesaplamaya olanak vermektedir. Gerçi, önsel olasılıkların bilindiği varsayımının ÇDA açısından pek önemli olmadığı değişik uygulamalı araştırmalarda ortaya konulmuş olursa da, ÇDA'nın kuramsal açıdan bu varsayıma olan gereksinimi de bilinen bir gerçektir. Yalnız bu noktada; grupların eşit sayıda gözlemden oluşmaması durumunda, logit fonksiyonundaki  $\beta_0$  sabitinin düzeltmeye tabi tutulması gerekliliği de belirtilmelidir[57].  $\beta_0$  dışındaki katsayılar için herhangi bir ayarlama gerekmemektedir. Probit için herhangi bir ayarlama gereksinim bulunmamaktadır. Doğrusal diskriminant analizinin önemli bir varsayımı olan sapma matrislerinin eşitliği varsayımına yine bu modeller gereksinim duymamaktadır. Bu iki modelin ÇDA ya kıyasla sağladığı bir diğer üstünlük bağımsız değişkenlerin önemlilik testini yapmaya olanak vermesidir. ÇRM'ye kıyasla sağladıkları bir diğer üstünlük ise, ÇRM'de bağımlı değişkenin 1 ve 0 değerleri dışında herhangi bir değer alamamasından kaynaklanan sabit varyans eksikliği sorununu sözkonusu iki modelin ortadan kaldırmasıdır[58]. Öte yandan, her iki modelin en önemli sınırlılığı

[57] Ibid.,s.273.

[58] J.A.Ohleon, op.cit.,s.110-113.

Y.M.Mensah, op.cit.,s.386.

Eric Noreen, "An Empirical Comparison of Probit and OLS Regression Hypothesis Tests", **Journal of Accounting Research**, c.26, No:1 (İlkbahar 1988), s.121.

G.S.Maddala, Limited-Dependent and Qualitative Variables in Econometrics, s.115-116.

ise gözlem sayısına olan duyarlılıklarıdır. Mali başarısızlık tahmin çalışmalarında veri bulma sorunundan dolayı, genelde örnek hacminin yetersiz olması, probit ve logit modellerine ilişkin hipotez testlerinde sorun yaratabilmektedir[59].

Sonuç olarak, mali başarısızlığın tahmininde olduğu gibi bağımlı değişkenin 0 ya da 1 değerlerini alabildiği durumlarda doğrusal olasılık fonksiyonları olan ÇRM ve doğrusal ÇDA ile logit ve probit fonksiyonları arasında katsayılar ve sonuçlar açısından bir benzerlik ancak, ÇRM ve ÇDA'nın temel varsayımlarının sağlanması ile mümkün olacaktır. Daha sonra da ayrıntılı olarak üzerinde durulacağı gibi, mali oranların normal dağılımdan çok sağa çarpık bir dağılım göstermesi, mali başarısızlık tahmin çalışmalarında logit ve probit'i doğrusal olasılık fonksiyonları karşısında tercih edilir hale getirmektedir.

Aşağıda, logit modeli ile yapılan mali başarısızlık tahmin çalışmalarında önemli diye nitelendirilebilecek iki çalışmadan söz edilecektir[60]. Yapılan yazın taramasında, yalnızca probit modelinin kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmadığından probitle ilgili herhangi bir çalışma bu kısımda incelenmeyecektir. Öte yandan, yazın taramasında diğer çok

---

[59] R.Davidson ve J.G.Mackinnon "Convenient Specification Tests for Logit and Probit Models". **Journal of Econometrics**,25,(1984), s.241-262.

[60] Sözkonusu çalışmalara önemli denilmesinin nedeni, en fazla başvurulan çalışmalar olmasından dolayıdır.

boyutlu modellerle probit modelinin de kullanıldığı çok sayıda araştırma kaydedilmiştir. Bu tür çalışmalar, daha sonra ayrı bir başlık olarak ele alınacağından burada bir kez daha üzerinde durulmayacaktır.

Logit modelinin mali başarısızlığın tahmini konusundaki doğruluğunu ölçmeyi amaçlayan en önemli çalışma 105 iflas etmiş işletme ile 2058 başarılı işletmeden oluşan bir örnek üzerinde yapılmıştır. Bu araştırmada iflasdan 1 yıl öncesi için, iflas etmiş işletmelerin % 87,6'sının, başarılı olanların ise % 82,6'sının doğru sınıflandırıldığı bulunmuştur. Toplam sınıflama hatasının önceki çalışmalara kıyasla daha fazla bulunması, iflas tarihinin saptanması konusunda gösterilen duyarlılığa bağlanmıştır. Çalışmacı, önceki çalışmaların bu konuya fazla önem vermediğini belirterek, bu çalışmalarda iflasdan 1 yıl öncesi diye belirtilen sürenin aslında daha kısa bir süreyi gösterdiğini iddia etmektedir. Bu araştırmada logit modelinin ÇDA'dan daha başarılı olduğu saptanmıştır[61].

Burada ele alınacak logit modelinin kullanıldığı ikinci çalışmada, başarılı-başarısız işletme diye kabul edilen 2'li sınıflama yerine bu iki uç arasına 3 ayrı durum daha eklenecek 5'li sınıflama kullanılmıştır. 10 açıklayıcı değişkenin kullanıldığı bu çalışmada sadece 1 yıl öncesi değil 2 ve 3

[61] J.A.Ohlnson, op.cit., s.109-131.



yıl öncesi de tahmin edilmeye çalışılmıştır. Modelin doğruluğu iflasdan 1,2 ve 3 yıl öncesi için % 96 , 92 ve 90 olarak bulunmuştur. Modelin doğruluğunun ikinci bir örnek üzerinde denendiği geçerlilik testi sonuçları ise % 80, 79 ve 85 olarak saptanmıştır. Ayrıca bu çalışmada ÇDA da kullanılmış ve logitin ÇDA'dan daha başarılı olduğu saptanmıştır. 2 yerine 5 grubun kullanıldığı bu çalışmada bu denli yüksek doğru sınıflama oranlarına erişilmesi logit modelinin mali başarısızlığın tahmininde kullanılabileceğini ortaya koymaktadır[62].

Türkiye'de mali başarısızlığın tahmini konusunda şu ana kadar logit ve probit modellerinin kullanıldığı bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bunun nedeni de söz konusu modellerin ÇDA ve CRM'ye kıyasla daha az tanınması olabilir.

Yazın taraması sonucunda, logit ve probit modellerini kullanan çalışmalarda genelde daha yüksek doğru tahmin yüzdeleri bulunduğu gözlenmiştir. Fakat, tıpkı CRM ve ÇDA'yı kullanan çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmalarda da kullanılan mali oranlar ve bunların katsayıları açısından bir tutarsızlık gözlemlenmektedir. Bu tutarsızlık, ÇDA ile ilgili kısımda belirtilen nedenlerden kaynaklanmaktadır.

---

[62] A.Hing ve L.Lau. "A Five-State Financial Distress Prediction Model", **Journal of Accounting Research**, c.25. No:1(İlkbahar 1987). s. 127-138.



#### (4) Farklı Çok Boyutlu İstatistiksel Modelleri Kullanan Çalışmalar

Şu ana kadar, mali başarısızlığın tahmininde sadece bir tek çok boyutlu istatistiksel modelin kullanıldığı çalışmalar üzerinde duruldu. Halbuki, bu alandaki yazın taraması, çoğu çalışmada farklı çok boyutlu istatistiksel modellerin kullanıldığını ortaya koymaktadır. Bu metodolojik tercihin en önemli nedeni, çok boyutlu istatistiksel modellerin performanslarının birbiriyle kıyaslanmasıdır. Bir ikinci neden, herhangi bir istatistiksel modele dayalı olarak yapılan tahminin doğruluğunu diğer bir modelle test etmektir. Bu bölümde, örnek vermek açısından bu tür çalışmalardan bazıları özetlenecektir.

Bu tür çalışmalardan birisinde, 162 iflas etmiş 162 de iflas etmemiş işletme üzerinde Meyer ve Pifer'in Ç.R.M. ile geliştirdiği model Altman'ın Ç.D.A. ile geliştirdiği Z modeli ile kıyaslanmıştır. Analiz neticesinde Meyer-Pifer modeli açıklayıcılık gücü ( $R^2$ ) açısından daha iyi bulunmasına karşın, örnekdeki işletmeleri doğru sınıflandırma açısından her iki model arasında önemli bir farklılık olmadığı saptanmıştır. Çalışmanın sonucunda, Altman'ın modeli benimsenmiştir. Bu tercihe gerekçe olarak ta kullanılacak erken uyarı sistemi zamana uyarlamada Altman'ın Z modelinin daha az çaba gerektirmesi gösterilmiştir[63].

[63] R.A.Collins, "An Empirical Comparison of Bankruptcy Prediction Models", *Financial Management*, (Yaz 1980), s.52-57

Loçit ve Ç.D.A modellerinin kıyaslandığı bir çalışmada mali oranlara ek olarak nakit akışı oranlarının modele katılmasının modelin tahmin gücünü artırıp artırmadığı da test edilmiştir. Bu araştırma sonucunda, nakit akışı oranlarının modelin tahmin gücünü artırmadığı saptanmıştır. Ayrıca, ÇDA ile Loçit'in birbirinden pek farklı sonuç vermediği de bulunmuştur. Söz konusu çalışmada, doğrusal-kuadratik diskriminant model tercihi doğrusal model lehine kullanılmıştır. Bu tercih, doğrusal modelin normal dağılım varsayımı konusunda çıkabilecek olası bir sapmaya karşı daha duyarsız olmasına bağlanmıştır [64].

Nakit akışı unsurlarının mali başarısızlığı tahmin etmedeki başarısını ölçüldüğü bir diğer çalışmada 33 iflas etmiş ve 33 iflas etmemiş işletme hem probit hem de ÇDA ile analiz edilmiştir. Probit modelinin ÇDA'ya kıyasla daha başarılı bulunduğu bu çalışmada nakit akışı unsurlarının klasik oranlara kıyasla mali başarısızlığı daha iyi tahmin ettiği saotarıdır. Öte yandan, yine aynı incelemede hem nakit akışı oranlarının hem de klasik oranları birarada kullanmanın fonksiyonların tahmin gücünü artırdığı bulunmuştur [65].

[64] C. Casev ve N. Bartozak, "Using Operating Cash Flow Data to Predict Financial Distress: Some Extensions", **Journal of Accounting Research**, c.23, No:1 (İlkbahar 1985), s.384-401.

[65] J.A. Gentry, D. Newbold ve D.T. Whitford, "Funds Flow Components, Financial Ratios and Bankruptcy", **Journal of Business Finance and Accounting**, c.14, No:4 (Kış 1987), s.595-605.

Bir başka çalışmada, simülasyon yöntemi ile Ç.R.M ve probit tahmin güçleri birbiriyle kıyaslanmış, bunun için de "Compustat" veri tabanından rastgele olarak seçilen iki örnek kullanılmıştır. İlk örnek 50 işletmeden oluşurken ikinci örnek için 100 işletme seçilmiştir. Monte Carlo simülasyon yöntemi ile satışlar, cari oran, finansal kaldıraç ve kukla değişkenden[66] oluşan probit ve ÇRM fonksiyonlarının tahmin güçleri N=50 ve N=100 için ayrı ayrı kıyaslanmıştır. N=50 için Ç.R.M. lehine olan önemli performans farklılığı, N=100 olduğunda azalmıştır. Örnek hacmi arttırıldığında her iki modelin performansının arttığının saptandığı bu çalışmada, 1000 deneme (iterasyon) yapılmıştır. Probitin örnek hacmine bağlı olarak gösterdiği performans artışı bu modelin örnek hacmine karşı olan duyarlılığına bağlanmıştır[67].

Yukarıda, özetlenmeye çalışılan bu tür analizler hakkında çoğu yazar aynı görüşü paylaşmaktadır[68]. Bu yazarlara göre çok boyutlu modeller (CDA, ÇRM, lojit ve probit) benzer sonuçlar vermekte ya da birbirinden önemli derecede farklı olmayan sonuçlar vermektedir. Önceki bölümlerde birbirine kıyasla

---

[66] Söz konusu çalışmada kukla değişkene rassal olarak 0 ve 1 değerleri verilmiştir. Toplam örneğin % 40'ına 0, % 60'ına ise 1 değeri rastgele olarak verilmiştir. % 40 ve % 60 değerlerinin rastgele secildiği belirtilmiştir. Bkz.E.Noreen, op.cit.,s.122.

[67] Ibid., s.119-133.

[68] Bu yazarlara örnek olarak şunlar verilebilir:

J.A.Ohlsion, op.cit.,s.129.

J.A.Gentry v.d., op.cit.,s.598.

C.Casey ve N.Bartczak, op.cit., s.394.

üstünlükleri ve sınırlılıkları özetlenmeye çalışılan bu çok boyutlu modellerin bazı çalışmalarda farklı sonuç vermesi ise düşündürücüdür. Kimi araştırmacı, bir model lehine bulunan performans farklılığını bu modelin diğer kıyaslanan model karşısındaki kuramsal üstünlüğüne bağlı olarak açıklamaya çalışmıştır. Bu tür tartışmaların devam edeceği, bu konuda yapılan çalışmaların sayısına bakıldığında rahatlıkla söylenebilir. Bu noktada, bu tartışmanın bu araştırmada farklı çok boyutlu modellerin birbiri ile kıyaslanmasına ışık tuttuğunu söyleyebiliriz. Böylece, hem öznел bir biçimde herhangi bir modelin seçilip kullanılması sakıncası giderilmiş hem de en iyi sonucu veren modeli saptamak olası olabilmıştır.

## **2. Tümevarım Modelini Kullanan Çalışmalar**

Son yıllarda, mali başarısızlığın tahmini konusunda birbirinden farklı yaklaşımlar ortaya çıkmaktadır. Bu yaklaşımların başarı derecesinin ölçülmesi araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Bu yaklaşımlardan birisi de tümevarım modelidir.

Tümevarım modeli, bilindiği gibi, belirli bir soruna ilişkin bir seri durum ya da gözlemi analiz ederek, bu sorun hakkında belirli bir kural geliştirmeye çalışır. Kural geliştirmede kullanılan gözlemler ya uzmandan ya da arşiv bilgisinden elde edilir. Her durum ya da gözlem için ilgili nitelikler tanımlandıktan ve bunların değerleri belirlendikten sonra bir tümevarım algoritması ile tüm gözlemleri açıklayıcı bir kural



geliştirilmeye çalışılır.

İki tür tümevarım modeli bulunmaktadır. Birincisi veriye dayalı (data-driven) yaklaşımdır. Bu modelde kural geliştirilirken bir seri gözlem esas alınır. İkinci model, modele dayalı (model-driven) yaklaşım olarak isimlendirilebilir. Bu yaklaşımda ise bir model aracılığıyla geçerli bir kural geliştirilmeye çalışılır.

Modele dayalı yaklaşımda, kural önceden belirlenmekte ve daha sonra bir veri seti aracılığıyla test edilmektedir.

Her iki yaklaşımın da fayda ve sakıncaları bulunmaktadır. Modele dayalı yaklaşım, kural belirlemek için yeteri kadar ön bilgi olması durumunda etkili iken, veriye dayalı yaklaşım tersi durumlarda başarılı sonuçlar vermektedir. Veriye dayalı modelin, her yeni gözlem elde edilmesi durumunda tüm veri setini yeniden analize sokması bu modelin en önemli sınırlılığını oluşturmaktadır. Öte yandan bu sayede tüm gözlemleri açıklayıcı tek bir kuralın geliştirilebilmesi bu sınırlılığın olumsuz etkisini hafifletmektedir.

Tümevarım modelinin kullanıldığı bir çalışmada, veriye dayalı tümevarım modeliyle, önce, eşlemeli örnekleme yöntemine göre seçilmiş 16 iflas etmiş işletme ile 16 başarılı işletme analiz edilmiş ve % 100 doğruluk sağlayan bir kural geliştirilmiştir. Aynı kural 14 işletmeden oluşan ikinci bir

örnek üzerinde test edilmiş ve doğruluk derecesi % 87,5 olarak saptanmıştır. Aynı veri setine diskriminant analizi ile daha sonra ele alınacak olan insan bilgi işlem modeli uygulanmış ve tümevarım modelinin daha başarılı olduğu görülmüştür. Daha sonraki aşamada, bir başka mali başarısızlık tahmin çalışmasında kullanılan veri seti yine tümevarım modeliyle analiz edilmiştir. İlk önce 8 iflas etmiş, 15 de etmemiş işletmeden oluşan örnekten yararlanılarak bir kural geliştirilmiştir. Daha sonra, bu kuralın geçerlilik testi 12 iflas etmiş ve 4 başarılı işletmeden oluşan ikinci bir örnek üzerinde yapılmıştır. Bu testte modelin doğruluk derecesi % 100 olarak bulunmuştur[69].

Tümevarım modeli, ilgi çekici olmasına karşın, birtakım sınırlılıklara da sahiptir. Herşeyden önce çok sayıda gözlemden oluşan bir soruna bu modeli uygulamak zordur. Bir ikinci sınırlılık önemli bir gözlemi ya da niteliği gözden kaçırma riskidir. Modelin üçüncü sınırlılığı, çelişkili gözlemler karşısında nasıl bir çözüm modelinin getirileceği konusudur. Tüm bu sorunlarına karşın bu model türü, küçük ölçekli ve belirgin sorunlar için genel kurallar geliştirme açısından önemli yararlar sağlamaya aday görünmektedir[70].

---

[69] W.F.Messier, Jr. ve J.W.Hansen, "Inducing Rules for Expert System Development: An Example Using Default and Bankruptcy Data", **Management Science**, c.34, No:12(Aralık 1988), s.1403-1415.

[70] Ibid., s.1414.

## B. İnsana (Uzmana) Dayalı Bilgi İşlem Modelleri (Human Information Processing Models)

Mali başarısızlığın tahmini konusunda istatistiksel çalışmalar gittikçe artmakla beraber, uygulamada genel olarak geleneksel modellerin kullanıldığı gözlenmektedir. Örneğin, A.B.D.'de derecelendirme (rating) şirketleri genelde deneyimli uzmanlarının görüşlerini tercih etmektedirler[71]. A.B.D.'de 1984 yılında yapılan bir araştırma, 98 en büyük bankadan sadece 19'unun istatistiksel modellerden yararlandığını ortaya koymuştur[72]. Bunun tersi görüşler de ileri sürülmekte ve istatistiksel modellerin uzmanlığa dayalı bilgi işlem modellerine olan katkısının anlaşıldığı iddia edilmektedir. A.B.D.'de 30'dan fazla finansal kurumun en az bu modellerden birisini kullanmaya başladığı ifade edilmekte ve bu iki modelin birarada kullanılmasının tahmin gücünü arttırdığı ileri sürülmektedir[73]. Bu bilgiler, geleneksel uzmanlığa dayalı bilgi işlem modellerinin önemini yitirmediğini, ama, istatistiksel yöntemlerle desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

İnsana dayalı bilgi işlem modelleri bireysel ve grup modelleri olmak üzere iki başlıkta ele alınabilir. Bireysel

---

[71] P.J.Elmer ve D.M.Borowski, "An Expert System Approach to Financial Analysis: The Case of S&L Bankruptcy".

**Financial Management**, (Ağustos 1988), s.66.

[72] D.A.Makeever, "Predicting Business Failures," **The Journal of Commercial Bank Lending**, (Ocak 1984), s.14-18.

[73] G.Whittred ve I.Zimmer, op.cit., s.2-10.



modellerde değerlendirme tek bir kişinin yargısına göre yapılmaktadır. Bu alandaki çalışmalarda, bireyin mali başarısızlığı tahmin etmedeki doğruluğu değişik deneysel düzenlemelere bağlı olarak ölçülmektedir. Kimi çalışmalarda, araştırmaya katılan uzmanlara örnekteki işletmelerin kaçının başarılı kaçının başarısız olduğu söylenmekte kimisinde ise söylenmemektedir. Yine bu çalışmaların bazılarında uzmanlara sadece belirli oranlar verilerek tahmin yapması istenmekte kimisinde ise verilen bilgi konusunda sınırlama getirilmemektedir. Örneğin, 22 bankerli kapsayan bir çalışmada 20 başarılı 20 başarısız işletmenin bilanço ve gelir tablosundan yararlanılmış ve çalışmaya gönüllü olarak katılan bu bankerlerin herbirisine örnekteki 40 işletmenin bilanço ve gelir tablosu ile 15 mali orana göre bu işletmelerin durumunu gösteren bir tablo gönderilmiştir. Çalışmaya katılan bankerlere önsel olasılıklar, yani, başarısız işletmelerin sayısı konusunda herhangi bir bilgi verilmemiştir. 3 yıllık bir dönemi kapsayan bu çalışmanın sonuçlarını istatistiksel model sonucuyla kıyaslamak amacıyla Altman'ın Z modeli bu veri setine uygulanmıştır. Sonuçta, mali başarısızlıktan 1 ve 2 yıl öncesini tahmin etme açısından bankerlerin Altman'ın Z modeli ile aynı sayılabilecek doğruluk oranlarını tutturduğu bulunurken, 3 yıl öncesi için Altman'ın Z modelinin daha iyi sonuç verdiği saptanmıştır[74].

---

[74] J. Doukas, "Bankers versus Bankruptcy Prediction Models: An Empirical Investigation". **Applied Economics**, 1986, s. 479-493.



Bir başka çalışmada, herhangi bir modelin tahmin gücünün, modeldeki değişkenlerin katsayılarından çok, modeli oluştururken kullanılan değişkenlerin serbestçe seçimine bağlı olduğu ileri sürülmüş ve bu hipotez 16 başarılı-16 başarısız işletmeden oluşan örnek üzerinde test edilmiştir. Bireysel, grup ve istatistiksel model sonuçlarının incelendiği bu kapsamlı çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

(1) Genelde, insana dayalı bilgi işlem modelleri, istatistiksel modellere kıyasla daha az başarılı olarak bulunmuştur.

(2) İnsana dayalı bilgi işlem modellerinin performansı, kullanılan bilgilerin serbestçe seçilip seçilmediğine yakından bağlıdır.

(3) Kullanılacak bilginin seçimi konusunda, istatistiksel modeller daha başarılıdır. Öte yandan, seçilen bilgilerin kullanımı konusunda (ağırlıkların saptanması gibi) istatistiksel modeller biraz daha iyi görünmesine karşın genelde insana dayalı bilgi işlem modelleri de istatistiksel modeller kadar başarılı bulunmuştur.

(4) Önsel olasılıkların, yani, örnekteki başarılı-başarısız işletme oranlarının bilinip bilinmemesinin insana dayalı bilgi işlem modellerinin performansını etkilemediği saptanmıştır.

(5) Birkaç veriden elde edilen bilginin, tahminin doğruluğunu önemli ölçüde etkilediği ortaya konmuştur.

(6) Bir mali başarısızlık modelinin performansı, ilk önce hangi değişkenlerin seçileceğine daha sonra da bunların nasıl birleştirileceğine bağlıdır. Yani, modeldeki değişkenlerin katsayılarından çok, bilgi seçimi önemlidir[75].

Örnekteki işletmeler ile uzmanların rastgele seçilmemiş olması ve örnek hacminin yetersizliği bu çalışmanın sınırlılıkları olmakla beraber, getirdiği sonuçlar açısından bu çalışma yazında önemli etki yaratmıştır.

Grup yargısı ile ilgili çalışmalarda ise grup kararlarının performansı bireysel kararlar ve istatistiksel modellerin performansı ile kıyaslanmıştır. Yine bu çalışmalarda önsel olasılıklardan grupça bilinip bilinmemesinin ve bilginin uzmanlarca serbestçe seçilip seçilmemesinin grup kararının performansı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ayrıca, bu çalışmaların bazılarında grup kararı için herhangi bir kuralın önceden var olup olmamasının tahmin gücü üzerindeki etkisi de incelenmiştir.

Bu tür bir çalışmada, grup yargısının performansını, bu bireysel yargı ve optimum istatistiksel modelin performansı ile kıyaslamak amacıyla toplam 72 işletmeden oluşan eşlemeli örnek üzerinde çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada grup yargısının diğer iki modele kıyasla daha iyi tahmin gücüne sahip

---

[75] A.R.Abdel-Khalik ve K.M.Él-Sheshai, op.cit.,s.325-341.

olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, grup üyelerinin birbirlerinin görüşünden yararlanmış olmasına ve dolayısıyla bireysel kararın sakıncalarını ortadan kaldırmış olmasına bağlanmıştır[76].

Bir başka çalışmada, bankerlerden, öğrencilerden ve küçük yatırımcılardan oluşan 3 ayrı grubun performansı hem birbirleriyle hem de istatistiksel modelle (ÇDA) kıyaslanmıştır. Sonuçta, ÇDA'nın insan bilgi işlem yöntemlerinden az da olsa daha başarılı olduğu, buna karşın bankerler ile öğrenciler arasında tahmin gücü açısından pek önemli bir farklılık olmadığı saptanmıştır[77].

Sonuç olarak, insana dayalı bilgi işlem modellerinin, bireyselden grup kararına doğru geçtikçe ve gruba bilgi seçimi konusunda serbestlik tanıdıkça performansının arttığı söylenebilir. Ama bu tür modellerin performansının istatistiksel modellere kıyasla genelde daha az başarılı bulunması, bu modellerin kullanılacak bilgileri seçme ve değerlendirme açısından birtakım sıkıntıları olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sınırlılık ancak, bu tür modellerin istatistiksel modellerle desteklenmesi ile ortadan kaldırılabilir. Bu noktada, kimi yazarlarca, insanın geniş bir veri tabanından veri seçip bundan hızlı ve tutarlı bir biçimde sonuç çıkarma konusundaki sınırlılığının bilgisayar destekli bir istatistiksel modelle

[76] P.Chalos, op.cit., s.529-543.

[77] K.A.Houghton ve D.R.Woodliff, op.cit., s.537-554.

ortadan kaldırılabilceği ve bu modelin istatistiksel modelin en önemli sınırlılığı olan nitel verileri işleyememe sorununu çözeceği ileri sürölmektedir[78].

---

[78] G.Whittred ve I.Zimmer, op.cit..s.1-13.



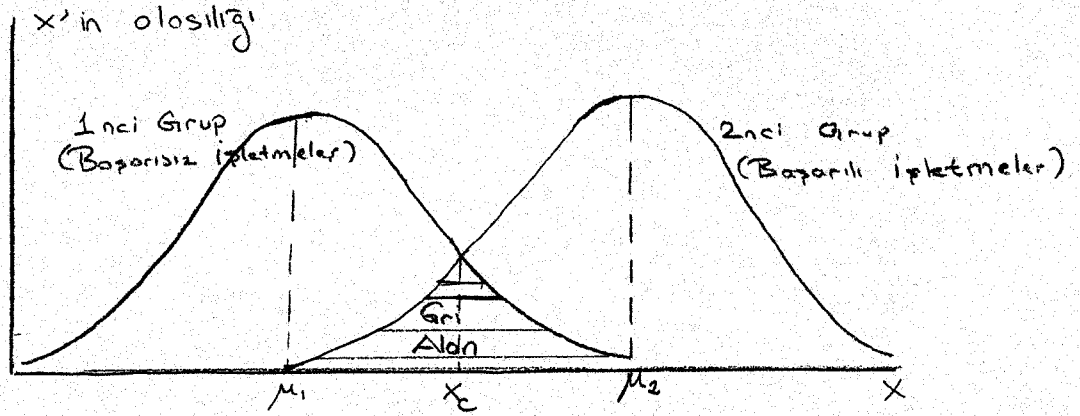
## KISIM : II

### İNCELENEN GRUP SAYISINA GÖRE MALİ BAŞARISIZLIK TAHMİN ÇALIŞMALARI

Mali başarısızlığın tahmini konusunda yapılan çalışmalara-  
nın çoğunda 2 gruplu örnek kullanılmıştır. Yani, örnek başa-  
rılı-başarısız işletmeler şeklinde 2 gruba ayrılmıştır. Üte-  
yandan, az da olsa bazı araştırmacılar bu 2 gruba bazı yeni  
gruplar ekleyerek mali başarısızlığı tahmin etmeye çalışmış-  
lardır.

#### A. İki Gruplu Örnek Kullanan Çalışmalar

Daha önce değişik başlıklar altında ele alınan çalışma-  
ların çoğunda iki gruplu örnek kullanılmıştır. Bu şekildeki  
bir tercihin en önemli nedeni ikiden fazla grupla çalışmanın  
modelin tahmin gücünü düşürmesi endişesidir. İki gruplu ör-  
nekde başarılı-başarısız işletme ayrımını yaparken bir kopuş  
noktası saptanarak işletmeler gruplandırılmaktadır. İki grup-  
lu modelin iyi tahmin edemediği bölgeye gri alan denmektedir.  
Bu alan, mali başarı-mali başarısızlık ekseninde orta bölgede  
olan ve iki gruptan birisine girme olasılığı yaklaşık aynı  
olan işletmeleri içermektedir. İstatistiksel modeller bu böl-  
gede olan işletmelerin bazılarını başarılı bazılarını ise  
başarısız olarak tahmin etmektedir. Gri alanın dışında kalan  
işletmeler ise istatistiksel modelin kesin olarak doğru tah-  
min edebildiği işletmeler olmaktadır. Aşağıdaki şekil bunu  
göstermektedir.



Şekil 3: Bağımsız değişken sayısı 1 olduğunda 2 yiğinin (Grupun) Sınıflandırılması (Yiğın Parametrelerinin Bilindiği Varsayımı Altında)  
Kaynak : Frank v.d., op.cit.,s.252.

İki gruplu örneklerle çalışma gruplarının tanımlanmasında kolaylık sağlamaktadır. Dolayısıyla, diskriminant ve regresyon analizinin en önemli varsayımlarından birisi olan grupların belirginlik ve tanımlanabilirlik özelliği varsayımı sağlanmaktadır. Bu varsayımın sağlanması modelin tahmin gücünü artırıcı yönde etki yapmaktadır. Öte yandan, gerçek yaşamda işletmelerin bir kısmını kesin olarak 2 gruptan birine ayırmak mümkün değildir. Bu işletmeler mali başarı-başarısızlık ekseninde gri alan denilen bölgede yer almaktadır. Kimi araştırmacılara göre iki gruplu örneğin en önemli eksikliği bu gri alanda yer alan işletmeler konusunda kesin bir yargıya varılamamasıdır. Halbuki kullanıcı açısından belki de önemli olan bu işletmelerin başarısızlığa düşüp düşmeyeceğidir [79].

[79] M.J.Peel ve D.A.Peel, "Some Further Empirical Evidence On Predicting Private Company Failure", **Accounting and Business Research**, c.18, No:9, s.57.

Yukarıda temel özellikleri belirtilen iki gruplu örneği esas alan istatistiksel çalışmalar daha önce değişik başlıklar altında ele alınmıştı. Tekrardan kaçınmak amacıyla bu çalışmalardan burada bir daha söz edilmeyecektir[80].

#### B. İki'den Fazla Gruplu Örnek Kullanan Çalışmalar

Gerçek yaşama daha uygun bir çalışma yapmak amacıyla bazı araştırmacılar, çalışma örneğini 2 den fazla gruptan oluşturmayı tercih etmişlerdir. Böylece mali başarı-başarısızlık ekseninde değişik sınıflamalar yapılarak gri bölgeye düşen işletmeler tanımlanmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmalardan bir tanesinde örnek S&L (Savings and Loan) kurumlarından seçilmiştir. Söz konusu çalışmada 3 gruplu örnek kullanılmıştır. Bu gruplar: (1) Ciddi sorunu olan işletmeler, (2) Geçici sorunu olan işletmeler, (3) Sorunsuz işletmeler olarak tanımlanmıştır. 1 nci grup için 56 kurum, 2 nci grup için 49 kurum, üçüncü için ise 107 kurum örneğe alınmıştır. Çalışmanın sonucunda, 12 değişkenli bir diskriminant modelinin bir yıl öncesini % 85,9 doğrulukla tahmin

-----  
[80] Bu çalışmalara örnek olarak daha önce özetlenmiş olan şu çalışmalar verilebilir:

E.L.Altman, "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", s.589-609.

W.H.Beaver, "Financial Ratios as Predictors of Failure, s.71-111.

J.A.Ohlsion, op.cit., s.109-111.

M.Blum, op.cit., s.1-25.

P.A.Meyer ve H.W.Pifer, op.cit., s.21-22

R.O.Edmister, op.cit., s.1477-1493.

ettiği bulunmuştur. Başka bir örnek üzerinde aynı modelin geçerlilik testi yapılmış ve % 80,2 doğruluk derecesi elde edilmiştir. Öte yandan, (1) ve (3) ncü grupların yalnızca ele alındığı incelemede % 94,5 doğruluk derecesi saptanmıştır. Bu analiz, grup sayısını arttırmanın doğruluk derecesini, beklendiği gibi düşürdüğünü ortaya koymuştur[81].

Bir başka çalışmada, bankalar açısından önemli olan kredi riskinin ölçülmesi amaçlanarak toplam 140 işletmeden oluşan bir örnek üzerinde analiz yapılmıştır. Risk derecesine göre krediler 5 ayrı gruba ayrılmış ve bu grupların 3 orandan oluşan bir probit modeliyle hangi doğruluk derecesinde sınıflandırıldığı araştırılmıştır. Sonuçta modelin genel doğruluk derecesi % 85 olarak bulunmuştur[82].

Konuyla ilgili bir başka çalışmada, beş gruplu örnek, logit modeliyle tahmin edilmeye çalışılmış ve logit modeli oluşturulurken 10 açıklayıcı değişkenden yararlanılmıştır. Oluşturulan beş grup şu şekilde tanımlanmıştır: (1) Finansal yönden sorunsuz işletmeler, (2) Temettü ödemelerini kısmış veya azaltmış işletmeler, (3) Borç ödemelerini yerine getiremeyen işletmeler, (4) İflas yasasının değişik hükümlerine maruz işletmeler, (5) İflas etmiş işletmeler. Bu çalışmada

---

[81] E.I.Altman, "Predicting Performance in the Savings and Loan Association Industry", **Journal of Monetary Economics**, 3(1977), s.443-466.

[82] J.R.Dietrich ve R.S.Kaplan, op.cit., s.18-38.



analiz iflasdan 3 yıl öncesine kadar yapılmış ve modeli destekleyici sonuçlar elde edilmiştir. Fakat gruplar arasındaki ayrımın karmaşıklığı bu çalışmanın en önemli sınırlılığdır[83].

Bu bölümde en son özetlenecek çalışma İngiltere'de yapılmıştır. 3 ayrı gruptan oluşan bir örnek hem ÇDA hem de logit modeli ile analiz edilmiştir. Çalışmanın en önemli sonucu 3 lü sınıflamanın 2 li sınıflamaya kıyasla doğruluk derecesinin daha düşük bulunmasıdır[84].

Sonuç olarak, 2 den fazla grubu içeren çalışmalar gerçek yaşama daha uygun düşmekle beraber, grupları kesin olarak birbirinden ayırmadaki güçlük bu tür çalışmaların doğruluk derecesini olumsuz yönde etkilemektedir.

### KISIM : III

#### KULLANILAN VERİ TÜRÜNE GÖRE MALİ BAŞARISIZLIK TAHMİN ÇALIŞMALARI

Kimi mali başarısızlık tahmin çalışmalarında, çalışmanın amacı daha önceki çalışmalardan farklı olarak kullanılan veri türünün özelliği üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu gruptaki çalışmalar, elde edilen sonuçların doğruluk yüzdesi üzerinde kulla-

[83] A.Hing ve L.Lao, op.cit., s.127-133.

[84] M.J.Peel ve D.A.Peel, op.cit., s.57-66.

nılan veri setinin önemli bir etkisi olup olmadığını incelemeye çalışmışlardır. Bu tür çalışmaları, risk ölçümü için alınan kritere, verilerin fiyat düzeyindeki değişmelere göre düzeltilmiş olup olmamasına ve verilerin sadece mali veri olup olmamasına göre incelemek, hem sözkonusu çalışmaların amacını anlamayı kolaylaştırabilecek hem de yöntem farklılıklarını ortaya koymaya yardımcı olabilecektir.

#### **A. Risk Ölçümü İçin Alınan Kritere Göre Mali Başarısızlık Tahmin Çalışmaları**

Mali başarısızlığı tahmini konusunda kimi araştırmacılar, kullanılan veri türlerinin tahmin güçlerini birbiriyle kıyaslamışlardır. Mali başarısızlıkla işletme riski arasında, bilindiği gibi önemli bir ilişki vardır. İşletme riskinin ölçülmesi konusunda hisse senedi piyasa değerindeki değişimi esas alan çalışmalar birinci grubu, mali oranları esas alanlar ise ikinci grubu oluşturmaktadır. Mali başarısızlığın tahmininde bu iki ayrı veri setinin birbirine kıyasla performansını ölçmeyi amaçlayan araştırmalar bu bölümün konusunu oluşturmaktadır.

##### **1. Risk Ölçümü İçin Mali Oranları Esas Alan Çalışmalar**

Mali oranlar, işletme riski konusunda bilgi edinilirken en çok başvurulan verilerdir. Şu ana kadar değişik başlıklar altında özetlenen çalışmaların hemen hemen tümü işletme riskinin ölçümünde mali oranları esas almış çalışmalardır. Bu

çalışmalarda işletme riski konusunda bilgi sağlayan mali oranlar ile mali başarısızlık arasındaki ilişki kurulmaya çalışılmıştı. Tekrardan kaçınmak amacıyla bu çalışmalar üzerinde bir kez daha durulmayacaktır.

## 2. Risk Ölçümü İçin Piyasa Verilerini Esas Alan Çalışmalar

Hisse senedi piyasa değerindeki değişimin mali başarısızlık konusunda ipucu verip vermediği araştırılan konulardan birisi olmuştur. Daha önce söz edilen Altman'ın Z modeli hisse senedi piyasa değeri ile ilgili bir oranı da içermekteydi. Bu "şirketin piyasa değeri/toplam yükümlülüklerin defter değeri" oranıydı. Bu oranın önemli bir gösterge olarak çok boyutlu modelde yer alması, hisse senedi piyasa değerindeki değişim ile mali başarısızlığın tahmini arasında ilişki kurmayı amaçlayan çalışmaları cesaretlendirmiştir.

Bu çalışmalardan birisinde, hisse senedi piyasa değerindeki değişim ile mali oranlar mali başarısızlığı (iflas) tahmin açısından kıyaslanmıştır. Bu amaçla, 79 başarılı işletme 79 başarısız işletme eşlenmiş ve iflasdan 5 yıl öncesine kadar bu iki veri setinin tahmin güçleri birbirleri ile kıyaslanmıştır. Bu analiz, hisse senedi piyasa değerinin mali başarısızlığın tahmininde kullanılabileceğini ortaya koymakla beraber, mali oranların tahmin edicilik gücü daha yüksek bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda, "mali oranlar ile hisse senedi piyasa verileri birbirine alternatif olarak değil,

birbirini destekleyici olarak kullanılmalıdır", görüşü kabul edilmiştir[85].

Bir başka çalışmada, yukarıda özetlenen çalışma, bir adım ileriye götürülerek iflas etmiş işletmelerin iflastan 10 yıl öncesine kadarki aylık fiyat performansları analizi edilmiştir. Sharpe-Lintner'in tekli indeks modeli de denen piyasa modelinin, " $R_{it} = \alpha + \beta R_{mt} + e_{it}$ ", mali başarısızlığın tahmininde kullanıldığı bu araştırma, başarısız işletmelerin fiyat performanslarının iflastan 6 yıl öncesinden başlamak üzere bozulduğunu, buna karşılık, bu bozulmanın ancak iflastan bir yıl önce hız kazanabildiğini ortaya koymuştur. Yukarıdaki model ayrıca sistematik risk ölçüsü ( $\beta$ ) ile mali başarısızlık arasındaki ilişkiyi araştırmada da kullanılmıştır. "Sistematik riski yüksek işletmelerin düşük olanlara kıyasla daha yüksek oranda mali başarısızlığa maruz kaldığı" hipotezi 1926-1954 yılları arası veriler kullanılarak test edilmiştir. 4'er ayrı 7 yıllı kapsayan bu araştırma yukarıdaki hipotezin kabul edilmesiyle sonuçlanmıştır[86]

Başka bir kapsamlı araştırmada, bir işletmenin riski sermaye varlıklarını fiyatlandırma modeline (CAPM) göre 2 gruba (Sistematik risk-Sistematik olmayan risk) ayrılmış ve

[85] W.H.Beaver, "Market Prices, Financial Ratios, and the Prediction of Failure",s.179-194.

[86] R.W.Westerfield, "Assessment of Bankruptcy Risk",Rodney L.White Center for Financial Research,Working Paper, N:71-1, University of Pennsylvania,(Şubat 1971).



bu iki risk ölçüsü ile mali başarısızlık arasındaki ilişki incelenmiştir. 1970-1978 arası iflas etmiş 45 işletme ile 65 başarılı işletmenin iflasdan 6 yıl öncesine kadarki verilerinin kullanıldığı bu analiz, iflas etmiş işletmelerin getiri varyanslarının daha yüksek olduğunu ve bu varyans farklılığının iflas tarihi yaklaştıkça arttığını ortaya koymuştur. Daha sonra, bu varyans farklılığının sadece sistematik olmayan riskle açıklandığı, sistematik riskin ise her iki grup için de aynı olduğu saptanmıştır. Bu araştırmada saptanan bir diğer husus, iflas olasılığının birikimli olarak yavaş yavaş arttığının ve bu artışın 4 yıllık bir zamana yayıldığının bulunmasıdır[87]

Sonuç olarak, piyasa verilerinin kullanıldığı mali başarısızlık tahmin çalışmaları, iflas riski ile "hisse senedi piyasa değeri değişimi" arasındaki yakın bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Fakat bu ilişkinin mükemmel olmadığı da saptanmıştır. Örneğin, bu noktayı vurgulayan, Altman, yüksek sistematik riski olup ta iflas etmeyen işletmeleri örnek göstererek piyasa verilerinin iflası öngörmeye tek başına yeterli olamayacağını ileri sürmektedir[88].

[87] J.Aharony v.d., op.cit.,s.1001-1016

[88] F.I.Altman, Corporate Financial Distress:A Complete Guide to Predicting, Avoiding, and Dealing with Bankruptcy, s.257.

## B.İncelenen Verilerin Fiyat Düzeyindeki Değişimlere Karşı Ayarlanmış Olup Olmamasına Göre Mali Başarısızlık Tahmin Çalışmaları

Mali başarısızlığı tahmin ederken, çoğu araştırmacı tarihi maliyet esasına dayalı verileri kullanmayı tercih etmiştir. Daha önce ele alınan çalışmalar bu türdendi. Öte yandan, aynı soruna, fiyat düzeyi değişikliklerine göre düzeltilmiş muhasebe verilerini kullanarak yanan araştırmacılar da bulunmaktadır.

### 1. Tarihi Verilere Dayalı Çalışmalar

Belki de tarihi verilerle çalışmak daha kolay olduğundan, çoğu araştırmada tarihi veriler esas alınmıştır. Daha önce değişik başlıklar altında incelenen çalışmaların hepsinde, tarihi veriler kullanılmıştır[89]. Bu çalışmaların ana özelliklerine daha önce temas edildiğinden dolayı, tekrardan kaçınmak amacıyla bu çalışmalardan bir kez daha söz edilmeyecektir.

---

[89] Bu çalışmalara, örnek olarak daha önce incelenen su çalışmaları verilebilir:

E.I.Altman, "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", s.589-609.

M.Blum, Op.cit., s.1-25.

P.A.Meyer ve H.W.Pifer, op.cit.,s.21-22.

J.A.Ohlsion, op.cit., s.109-111.

## 2. Fiyat Düzeyindeki Değişmelere Göre Düzeltilmiş Veri Kullanan Çalışmalar

Fiyat düzeyindeki değişmelere göre düzeltilmiş veri kullanan çalışmalarda doğruluğu araştırılan hipotez, bu tür veri kullanımının tarihi maliyete dayalı verilere kıyasla daha doğru tahmine olanak vereceği şeklindedir.

Bu alandaki en önemli çalışmalardan birisinde, model olarak Ç.D.A. kullanılmıştır. Bu araştırmada 100 iflas etmiş işletme ile 100 başarılı işletme analize alınmıştır. Kullanabilecek pek çok mali oran arasından sadece 16 mali oranın secildiği sözkonusu çalışmada, hem tarihi hem de düzeltilmiş veriler için en iyi modeller seçilerek bu modeller birbiriyle kıyaslanmıştır. Sonuçta, genel açıklayıcılık gücü, genel sınıflama (tahmin) hatası ve iflas etmemiş işletmeleri doğru tahmin etme açısından iki yaklaşım arasında önemli bir farklılık olmadığı, buna karşın iflas etmiş işletmeleri doğru tahmin etme ve toplam sınıflama hata maliyeti açısından düzeltilmiş verilerin daha başarılı olduğu saptanmıştır[90].

Düzeltilmiş veriler ile tarihi verilerin kıyaslandığı bir başka araştırmada 30 çift başarısız ve başarılı işletme incelenmiştir. 4 er yıllık mali tabloların kullanıldığı bu çalış-

---

[90] J.E.Ketz, "The Effect of General Price-level Adjustments on the Predictive Ability of Financial Ratios," *Journal of Accounting Research*, c.16(Supplement 1978), s.273-284.

mada her yıl için ayrı bir model ÇDA yardımıyla geliştirilmiştir. Sonuçta, fiyat düzeyi değişikliklerine göre düzeltilmiş tablolarından elde edilen oranların, mali başarısızlığı, tarihi verilerden elde edilen oranlara kıyasla pek az bir doğruluk farkı ile tahmin edebildiği bulunmuştur[91].

Bir yazın taramasında, fiyat düzeyi değişikliklerine göre düzeltilmiş tablolarından hesaplanan oranlar ile geleneksel mali tablolarından hesaplanan oranlar arasında mali başarısızlığı tahmin etme açısından önemli bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır[92]. İki ayrı yazar tarafından yapılan yazın taraması da aynı sonucu vermiştir[93].

Düzeltilmiş veriler ile tarihi veriler arasında tahminin doğruluğu açısından önemli bir farklılık olmaması, mali başarısızlığın tahmininde mali oranların kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Mali oranların pay ve paydasında yer alan değerler enflasyondan aynı oranda etkilendiği müddetçe, tarihi veriler ile düzeltilmiş verilerden yararlanılarak bulunan mali oranlar arasında bir farklılık olmayacaktır. Ayrıca, mali tabloların düzeltilmesi işletmenin gerçek durumunu ortaya koyma açısından son derece yararlı bilgiler sunsa bile, mali tabloların düzeltilmesinin getireceği maliyet

[91] C.L.Norton ve R.E.Smith, "A Comparison of General Price Level and Historical Cost Financial Statements in the Prediction of Bankruptcy", **The Accounting Review**, c.LIV, No:1(Ocak 1979),s.72-87.

[92] E.Göktan,op.cit.,s.38.

[93] G.Foster, op.cit.,s.562.



sağlıyacağı fayda ile kıyaslanmalıdır[94]. Dolayısıyla konuya fayda-maliyet analizi açısından bakıldığında, mali başarısızlığın tahmininde düzeltilmiş veri kullanılmasının pek ekonomik olmadığı sonucuna varılabilir.

### **C. İncelenen Verilerin Mali Veri Olup Olmamasına Göre Mali Başarısızlık Tahmin Çalışmaları**

Önceki bölümlerde incelenen çalışmalar, mali başarısızlığı tahmin ederken mali verileri esas almışlardır. Öte yandan bazı araştırmacılar, mali verilerin mali başarısızlığı tahmin etmede tek başına yeterli olamayacağını ileri sürerek, mali olmayan verilerin de kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Şimdi örnek verme açısından bu çalışmalardan ikisi incelenecektir.

Örnek verilecek ilk çalışmada, küçük ölçekli işletmelerin mali başarısızlığının yalnızca mali oranlara dayalı bir modelle tahmin edilmesinin yetersiz kalacağı ileri sürülerek, diğer bilgilerin de kullanılması gerektiği belirtilmiştir. Örnek olarak, mali tabloların yayımlanmasında gecikme olup olmadığı, bağımsız denetçilerin olumsuz rapor verip vermediği, işletmenin yaşı, çalışan yönetici sayısı, bu yöneticilerin kaç yıldır işletmede çalıştığı, işletmenin ipotekli mali olup olmadığı gibi bilgilerin mali başarısızlığın tahmininde kullanılması gerekliliği vurgulanmaktadır. Söz konusu

---

[94] Y.Koç-Yalkın, op.cit.,s.242.

çalışmada mali oranların küçük ölçekli işletmeler için tek başına yeterli olamaması, birtakım nedenlere bağlı olarak açıklanmaktadır. Bu nedenlerden birincisi bu işletmelerin mali tablolarının güvenilir olmamasıdır. Çünkü bu işletmeler iyi bir iç kontrol sistemine çoğunlukla sahip değildir. İkinci olarak bu işletmelerin mali tablolarını belirli tarihlerde yayınlama gibi bir mecburiyetleri genellikle yoktur. Bu nedenlerden dolayı, özellikle iflasa doğru yaklaştıkça bilanço süsleme ya da bilançoyu zamanında yayınlamama gibi olayların gerçekleşme olasılığı artar ki bu yüzden, küçük ölçekli işletmelerin mali başarısızlıklarını sadece mali oranlara bakarak tahmin emeye çalışmak sakıncalı olmaktadır. Bunun yerine bu tür işletmelerin bilanço süslemesine olanak verebilecek hususların araştırılması, mali başarısızlığın tahminini daha kolaylaştıracaktır. Yukarıdaki görüşlerden hareket edilerek sözkonusu çalışmada, mali olmayan verilerden oluşan bir anket geliştirilmiştir. Daha sonra 73 çift başarılı ve başarısız işletme seçilerek, geliştirilen anketin tahmin gücü, önce sadece mali oranlardan oluşan modelle, daha sonra ise hem mali hem de mali olmayan verilerden oluşan (bileşik) modelin tahmin gücü ile kıyaslanmıştır. Loqit modelinin kullandığı bu analiz, 146 işletmeden oluşan orjinal örnek üzerinde mali verilerden oluşan model ile mali olmayan verilerden oluşan modelin tahmin güçlerini yaklaşık aynı (% 76,7-%75,3) bulurken, bileşik verileri kullanan modelin tahmin gücünü daha yüksek bulmuştur (% 82,2). Öte yandan, aynı modellerin tahmin

gücü başka bir örnek üzerinde test edilmiş, bu durumda ise mali olmayan verilerin kullanıldığı model ile bileşik verileri kullanan modelin doğruluğu aynı(%65) olarak bulunurken, bu oranın sadece mali verileri kullanan model için % 55 olduğu saptanmıştır.Söz konusu çalışmanın sonuç bölümünde,mali olmayan verilerin öneminin ortaya konulduğu vurgulanmakla beraber, bu sonuçların örneğin sadece küçük ölçekli işletmelerden oluşmasından dolayı büyük ölçekli işletmeler için genelleştirilemeyeceği de belirtilmiştir[95].

Son olarak incelenecek olan ikinci araştırmada, önce, iflas etmiş işletmeler başarılı işletmelerle mali tabloların halka zamanında ilân edilip edilmediği yönünden kıyaslanmış ve gecikme süresinin iflas etmiş işletmelerde daha fazla olduğu saptanmıştır. 37 çift işletmenin incelendiği bu çalışmada, daha sonra, sadece mali oranları içeren çoklu diskriminant analizine gecikme süresi verilerinin katılmasının modelin tahmin gücünü arttırıp arttırmadığı araştırılmıştır. Bir önceki çalışmanın tersine, gecikme süresinin mali oranların yanında kullanılmasının modelin tahmin gücüne istatistiksel

---

[95] K.Keasey ve R.Watson, "Non-Financial Symptoms and the Prediction of Small Company Failure: A Test of Argenti's Hypotheses", **Journal of Business Finance and Accounting**, c.14, No:3(Ağustos 1987), s.335-354.

açıdan önemli bir katkı sağlamadığı saptanmıştır[96].

Birbiri ile çelişkili sonuçlara ulaşan bu iki çalışmanın tek ortak yönü mali olmayan veriler açısından başarılı-başarısız işletme gruplarının farklı özelliklere sahip olduğunun saptanmasıdır. Bu saptama, mali başarısızlık tahmin modellerinde bu tür verilerin de içerilebileceği yönünde yorum yapmaya olanak vermektedir.

---

[96] G.Whittred ve I.Zimmer, "Timeliness of Financial Reporting and Financial Distress", **The Accounting Review**, c.LIX, No:2(Nisan 1984), s.287-295.



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### ÇOK BOYUTLU İSTATİSTİKSEL MODEL UYGULAMASI

#### KISIM I: Araştırma Yöntemi Hakkında Bilgi

##### A. Araştırma Hipotezleri :

Araştırmada, daha önceki tartışmalar ışığından geliştirilen aşağıdaki hipotezler test edilmeye çalışılacaktır.

1. Mali oranların mali başarısızlığı tahmin etme gücü istatistiksel açıdan önemlidir.
2. Çoklu Diskriminant Analizinde önsel olasılık seçiminin modelin doğruluk derecesi üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.
3. Araştırma modelinin elde edildiği örnek üzerinde ölçülen doğruluk derecesi, yanlış olarak yüksek çıkmaktadır.
4. Doğrusal ve Kuadratik Çoklu Diskriminant Analizi modellerinin doğruluk dereceleri birbirinden farklıdır.
5. Çoklu Diskriminant Analizi ile Çoklu Regresyon modeli arasında mali başarısızlığın tahmin etme doğruluğu açısından bir farklılık bulunmamaktadır.
6. Logit ve probit Modellerinin doğruluk dereceleri ÇDA ve ÇRM'nin doğruluk derecelerinden daha yüksektir.

## B. Uygulama Örneği ve Özellikleri

Araştırmamızda eşleştirilmemiş örnekleme yöntemi kullanılmıştır[1]. Bu yöntem uygun olarak, 25 mali başarısız işletme ile 35 başarılı işletmenin bilanço ve gelir tablolarından yararlanılmıştır. Söz konusu işletmelerin tam listesi Ek-A'dadır. Bu işletmeleri saptarken, SPK tarafından yayınlanan "Sermaye Piyasası Kanunu'na Tabi 300 Anonim Şirketin Son 5 Yıllık Mali Tabloları" isimli yayından yararlanılmıştır. Bu yayınlar incelenerek, ilk önce üst üste 3 yıl zarar etmiş işletmeler saptanmıştır. Bu durumda olan 48 işletmeden, üst üste 3 yıl zarardan önce en az 1 yıl kâr etmiş olanlar ilk elemeyden geçmiş ve daha sonra da bu özellikteki işletmelerden yani kurulmuş olanları elenmiştir[2]. Geriye kalan 21 işletmeden 21'nin 3 yıl üst üste zarardan 1 yıl öncesi için, 19'unun 1 ve 2 yıl öncesi için ve 15'nin ise 3 yıl öncesine kadar mali tablosu olduğu saptanmıştır. Bu işletmelere ek olarak, iflas ya da finansal darboğazdan dolayı faaliyetini durduran 4 işletme de mali başarısız işletme grubuna dahil edilmiş ve sonuçta mali başarısızlıktan 1 yıl öncesi için 25, 2 yıl öncesi için 23, üç yıl öncesi için ise 19 başarısız işletmenin mali tablosu araştırma kapsamına alınmıştır. Daha

- 
- [1] Söz konusu örnekleme yönteminin neden tercih edildiği "Araştırmanın Sınırlılıkları" bölümünde ele alınacaktır.
- [2] Yeni kurulmuş işletmeler bilindiği gibi, faaliyete geçtikten sonraki ilk yılları genellikle zararlarla kapatırlar. Bu yapısal özellikten dolayı, bu tür işletmeleri başarısız olarak kabul etmenin sakıncalı olacağı düşüncesiyle, söz konusu işletmeler başarısız işletmeler arasına alınmamıştır.

sonra bu işletmelerin gerek büyüklükleri gerekse endüstrileri dikkate alınarak 35 başarılı işletme seçilmiştir[3]. Bu işletmelere ilişkin 3 yıllık faaliyet dönemi saptanırken, 25 başarısız işletmenin başarısızlık başlangıç yılları gözönünde bulundurulmuştur[4]. Başarısız işletmelerin başarısızlık başlangıç yıllarının 1980-1989 yılları arasına dağılması, başarılı işletmelerin mali tablolarının alınacağı yılın saptanmasını zorlaştırmıştır. Değişik seçenekler arasından, başarısızlık başlangıç yılına göre başarısız işletme sayısının hem en yoğun hem de sayı itibariyle en istikrarlı görüldüğü 83-85 yıllarının çalışma kapsamına alınmasına karar verilmiştir. Sonuçta, mali başarısızlıktan 1 yıl öncesi için 25 başarısız 35 başarılı, 2 yıl öncesi için 23 başarısız 35 başarılı, 3 yıl öncesi için ise 19 başarısız 35 başarılı işletmenin mali tabloları çalışma kapsamına alınmıştır. Başarılı ve başarısız işletmeler ve bunların hangi yıllara ilişkin mali tablolarının kullanılacağına bu şekilde karar veril-

- [3] Çalışmaya alınan başarılı işletmeler "Sermaye Piyasası Kanunu'na Tabi 300 Anonim Şirketin Son 5 Yıllık Mali Tabloları" isimli yayından yararlanılarak saptanmıştır.
- [4] Üç yıl üst üste zarar eden işletmeler için 3 yıllık zararın ilk yılı, iflas eden ya da faaliyetine son veren işletmeler için bu olayın gerçekleştiği yıl "başarısızlık başlangıç yılı" olarak kabul edilmiştir. Başarısızlık başlangıç yılları itibariyle 25. başarısız işletmenin dağılım aşağıdaki gibidir:

Yıllar	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Başarısız işletme sayısı	1	0	6	3	5	4	2	1	1	1

dikten sonra, sözkonusu, mali tablolar SPK bilgisayar veri tabanından alınmıştır. Bilgisayar veri tabanından alınan bu mali tablolar, SPK'ca yayınlanmış ve araştırma kapsamının belirlenmesinde kullanılmış olan mali tablolara kıyasla daha fazla ayrıntı içerdiğinden, özellikle tercih edilmiştir.

### C.Araştırmada Kullanılan Mali Oranların Seçimi

Araştırmamızda kullanılan mali oranlar seçilirken, daha önceki çalışmalarda önemliliği saptanmış oranları bu çalışmada da kullanabilmek için oranlara ilişkin bir inceleme yapılmıştır.

Bu yaklaşımın, ana nedeni, daha önceki çalışmalarla bu çalışma arasında kullanılan mali oranlar açısından bir tutarlılık sağlama çabası olarak açıklanabilir. Daha önceki çalışmalarda önemliliği saptanmış oranlarla, hangi oranın hangi çalışmada kullanıldığını gösterir tablo Ek-B de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi, farklı çalışmalarda farklı mali oranlarla çalışıldığından, tüm çalışmalarda önemliliği konusunda hem fikir olunan bir mali orana rastlanılmamıştır. Bu yüzden, mali analiz yazınında önemliliği belirtilen ve yaygın olarak kendisinden söz edilen oranların içerilmesine karar verilmiştir. Eldeki veri sınırlılığına bağlı olarak bu oranlardan 23'ünün çalışma kapsamına alınmasına karar verilmiştir[5]. Tablo: 4' de belirtilen 23 orandan 7'sinin Ek-B'de

[5] SPK veri tabanından elde edilen mali tablolar(bilanço ve gelir tablosu birlikte)37 kalemi içermektedir. Kimi kalemlerin bu tablolarda icerilmemesi, kimi oranların kullanılmamasına neden olmuştur. Örneğin hisse başına getiri, hisse adedi ve vergi kalemleri bilinemediğinden, bu çalışmada kullanılamamıştır.



belirtilen çalışmaların bir kısmında da kullanıldığını görülmektedir. Geri kalan 16 mali oranın Ek-B'deki tabloda yerilmeyen diğer çalışmalarda kullanıldığı açıktır. Sıkıntısı 23 mali oran hesaplanırken, Lotus paket programında yararlanılmıştır. Böylece hem veri karışıklığı sorunu giderilmiş hem de mali oranların daha hassas hesaplanabilmesi sağlanmıştır[6]. Öte yandan, mali oranlar elde edildikten sonra, aykırı değerler (outliers) olup olmadığı kontrol edilmiştir[7]. Bu kontrol sonucunda, kimi değerlerin aykırı değer özelliği taşıdığı saptanmıştır. Örneğin, bir işletme oranının hesaplandığı yıl için finansal giderlere sahip değilse  $x$  mali oranının zarar edilmesi durumunda  $-\infty$  çıkarılması durumunda ise  $+\infty$  çıkması kaçınılmazdır. Bu ve benzer aykırı değerler her bir mali oran için saptandıktan sonra, aykırı değer yerine, dağılımda bulunan kendisine en yakın değer

---

[6] Lotus aracılığıyla elde edilen mali oran değerlerinin bu çalışmada kullanılan Minitab, Rats ve Statgraf İstatistik paket programlarına doğrudan transferini olanaklı olması, hem yanlış veri girilmesi olasılığının ortadan kaldırılmış hem de Lotus'ta virgülden sonra 10 hane olarak alınan mali oran değerlerinin aynen bu programlara aktarılması da olası olmuştur.

[7] Bir serideki, bir veya birkaç gözlemin, kendilerinin dışında kalan diğer bütün gözlemlerden büyük farklılık göstermesi durumunda, bu gözlemler aykırı değerler olarak adlandırılmaktadır. Aykırı değerler, geride kalan diğer verilerden farklı bir özellik taşıdığından dolayı çalışma sonuçlarını yanlış bir biçimde etkilenememesi için çalışmadan çıkarılmalıdır (Bkz: G.Meric, op.cit. s. 11).

kullanılmıştır[8]. Bu düzeltmelerden sonra, mali oranlar uygulamaya hazır duruma gelmiştir.

Tablo :4

**Çalışmada Kullanılan Mali Oranlar[a]**

- X : Cari Oran  
1  
X : Likidite Oranı  
2  
X : Hazır Değer Oranı  
3  
X : Hazır Değerler + Menkul Kıymetler/Kısa Vadeli Borçlar  
4  
X : Stokların Döner Sermayeye Oranı  
5  
X : Toplam Borçlar/Öz Sermaye  
6  
X : Kısa Vadeli Borçların Öz Sermayeye Oranı  
7  
X : Orta ve Uzun Vadeli borçların Öz Sermayeye Oranı  
8  
X : Duran Varlıklar/Öz Sermaye  
9  
X : Toplam Borçlar/Toplam Varlıklar  
10  
X : Kısa Vadeli Borçların Toplam Varlıklara Oranı  
11  
X : Faiz ve Vergiden Önceki Kâr/Faiz Giderleri  
12

[8] Aykırı değerlere uygulanabilecek dönüşüm için iki seçenek önerilmektedir. Bunlardan birincisi, aykırı değerleri çalışmanın kapsamından çıkarmak ve hiç kullanmamaktır. İkincisi ise çıkarılan gözlemlerin yerine yenisini almaktır. Çalışmamızdaki gözlem sayısının az olması ve aykırı değer olarak belirlenen gözlemlerin yerine yenilerini alma şansının bulunmaması nedeniyle ikinci seçenek yeğlenmiştir. Bu seçenekte, aykırı değerlere bir dönüşüm uygulamak gerekmektedir. Birinci yol, aykırı değer yerine, dağılımda bulunan kendisine en yakın değer kullanılmasıdır. İkinci yol ise, dağılımda bulunan aykırı değere en yakın değere bir birim ekleyerek bulunan değer, aykırı değer yerine ikame edilmesidir. araştırmamızda, birinci yol yeğlenmiştir (Aykırı değerlere uygulanabilecek dönüşüm için daha ayrıntılı bilgi için bkz:G.Meriç, op.cit., s.82.

X : Ortalama Tahsilat Dönemi =  $\left(\frac{\text{Satışlar}}{\text{Alacaklar} \times 360}\right)$   
13

X : Hazır Değerler Dönüş Hızı Oranı  
14

X : Stok Dönüş Hızı Oranı  
15

X : Döner Sermaye Dönüş Hızı Oranı  
16

X : Sabit Değerler Dönüş Hızı Oranı  
17

X : Öz Sermaye Dönüş Hızı Oranı  
18

X : Toplam Aktifler Dönüş Hızı Oranı  
19

X : Gayrisafi Faaliyet Marjı Oranı  
20

X : Faliyet Marjı Oranı  
21

X : Net Kâr Oranı  
22

X : Öz Sermaye Kazançları Oranı  
23

a  
Bu çalışmadaki mali oranlar hesaplanırken aşağıdaki kaynak esas alınmıştır:  
Yüksel Koç-Yalkın, op.cit.,s.123-139.

b,c  
Elde edilen mali tablolarında ödenecek vergi tutarı belirtilmediğinden, "net kâr" yerine "vergiden önceki kâr değeri" kullanılmıştır.

#### D. Veri Değerlendirme Teknikleri Hakkındaki Bilgi

Bu çalışmada, Doğrusal ve Kuadratik Diskriminant Analizi, 0-1 Doğrusal Çoklu Regresyon Modeli, Probit ve Logit modelleri kullanılmıştır. Bu modellerin özellikleri daha önce açıklandığından, burada bir kere daha yinelenmeyecektir. Söz konusu modellerin uygulaması yapılırken, Minitab, Rats ve Statgraf bilgisayar istatistik paket programlarından yararlanılmıştır. 3 ayrı programın kullanılması bir zorunluluktan kaynak-

naklanmıştır. Bu üç programdan sadece Minitab, Kuadratik Diskriminant Analizi yapabildiği için diskriminant analizleri Minitab'la yapılmıştır. Öte yandan Logit ve Probit modellerin sadece Rats'da içerilmesi, bu iki model için Rats'ın kullanılmasını zorunlu kılmıştır. Statgraf ise Doğrusal Çoklu Regresyon Modeli çıktısının diğer programlara kıyasla daha ayrıntılı olmasından dolayı yeğlenmiştir.

#### E. Araştırmanın Varsayımları

Bu çalışmada araştırma varsayımlarını belirlerken genel bir sıralama yerine, kullanılan her bir model için ayrı ayrı varsayımları ele almanın daha doğru bir yaklaşım olacağı düşünülmüştür. Çalışmada kullanılan modellerden söz ederken bu varsayımlar üzerinde ayrıntılı olarak durulduğundan, burada, sadece, bu varsayımlar birer cümle olarak ifade edilecektir.

Çoklu Diskriminant Analiz'inin Varsayımları Şunlardır:

1. Gruplar ayrık olup tanımlanabilirlik özelliklerine sahiptir.
2. Veriler yığından rassal örnekleme yöntemiyle çekilmiştir.
3. Bağımsız değişkenler çok boyutlu normal dağılım göstermektedir.
4. Grupların sapma matrisleri birbirine eşittir (Bu varsayım, Kuadratik Diskriminant Analizi için gerekli değildir).

ÇDA'nın zimnen kabul edilen diğer iki varsayımı ise şunlardır:



5. Üyelerin önsel olasılıkları bilinmektedir.
6. Herhangi bir işletmeyi yanlış sınıflandırma maliyeti önceden bilinmektedir.

Çoklu Regresyon Modelinin Varsayımları Şunlardır:

1. Bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişki doğrusaldır.
2. Bağımsız değişkenler çok boyutlu normal dağılım göstermektedir.
3. Hata değerlerinin varyansı sabittir.
4. Hata değerleri arasında korelasyon (otokorelasyon) yoktur.
5. Çoklu bağlantı yoktur.

Logit ve Probit Model'inin Varsayımları İse Şunlardır:

1. Hata değerlerinin kümülatif dağılımı Logit Model'inde logistik, Probit Model'inde ise normal dağılım göstermektedir.
2. Çoklu bağlantı yoktur.

Öte yandan tüm modellerde, ortak olan en önemli varsayım, gözlemlerin yığından rassal olarak çekildiği varsayımdır.

Görüldüğü üzere, modeller gerektirdikleri varsayımlar açısından farklılık göstermektedir. Bu tezde farklı modellerin kullanılmasının ana nedenlerinden birisi de bu varsayım farklılıklarıdır. Varsayım farklılıkları nedeniyle bir modelin eksikliğini, bir başka modelle ortadan kaldırabilmek mümkün olmaktadır.

## **F. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu çalışmanın sonuçlarının genelleştirilmesini sınırlayan ya da çalışma sonuçlarının ihtiyatla karşılanmasına neden olabilecek birtakım yöntem sorunları bu bölümde ele alınacaktır. Uygulama sırasında çıkan bu sorunlar iki başlıkta ele alınacaktır. İlk önce, araştırmamızda mali oranların kullanılmasından kaynaklanan sorunlar üzerinde durulacaktır. Çalışmada karşılaşılan diğer sorunlar ise ikinci bir başlık altında incelenecektir.

### **1. Mali Oranların ok Boyutlu İstatistiksel Modelde Kullanılmasından Kaynaklanan Sorunlar**

Mali oranların çok boyutlu istatistiksel modellerde kullanılması durumunda karşılaşılan en önemli sorun mali oranların normal dağılıma uymaması sorunudur. ikinci önemli sorun çoklu bağlantı da denen mali oranlar arasındaki korelasyondur. Sabit varyans eksikliği, mali oranların zaman boyutunda istikrarlı bir yapı göstermemesi ve mali oranların negatif değere sahip olması karşılaşılan diğer sorunlardır. Bu çalışmadaki çok boyutlu model uygulamalarında bağımsız değişkenler olarak mali oranlar kullanıldığından aynı sorunlar bu çalışma açısından da geçerliliğini korumaktadır. Diğer taraftan, mali oranların bu tür analizlerde kullanılmasının sağladığı birtakım yararlar da bulunmaktadır. Bu konunun son bölümünde mali oranların bu üstünlükleri üzerinde durulacaktır.

#### a. Mali Oranların Dağılımı

Mali oranların kullanıldığı çalışmalarda, genelde, mali oranların normal dağılım göstermekten çok, sağa çarpık olduğu saptanmıştır. Bu çalışmalardan birinde, 11 mali oranın gösterdiği dağılım incelenmiş ve yalnızca "toplam borç/toplam varlık" oranının normal dağılım gösterdiği diğerlerinin sağa çarpık dağılımlara sahip olduğu saptanmıştır[9]

Türkiye'de 24 sanayi dalında faaliyet gösteren 195 işletmenin oranları üzerinde yapılan bir araştırmada, oranların çoğunun normal dağılıma uymadığı saptanmıştır[10]. 4 sanayi kolundan toplam 81 işletmenin incelendiği bir başka çalışmada, 28 mali orana normal dağılım testi yapılmış ve sadece bazı mali oranların normal dağılım gösterdiği saptanmıştır. Söz konusu çalışmada borçlulukla ilgili oranların normale en yakın dağılımı gösterdiği gözlemlenmiştir[11]. Mali oranlarının normal dağılımdan çok, sağa çarpık bir dağılım göstermesi araştırmacılarca son derece doğal karşılanmaktadır. Gerekçe olarak ta, birçok oranın alt sınırının sıfır, üst sınırının ise sonsuz olması gösterilmektedir[12].

Çok boyutlu istatistiksel modellerden Ç.R.M ve Ç.D.A, bağımsız değişkenlerin çok boyutlu normal dağılım gösterdiği

---

[9] E.B.Deakin, "Distributions of Financial Accounting Ratios: Some Empirical Evidence", **The Accounting Review**, (Ocak 1976), s.90-96.

[10] I.Özer Ertuna, **İmalat Sektörü Özel Kesiminde Mali ve Ekonomik Göstergeler, (1973-1975), Bilrapor Sistemi**, İstanbul, Boğaziçi Üniversitesi Yayınları, 1978.

[11] G.Meriç, op.cit., s.73-76.

[12] E.Göktaş, op.cit., s.129-130.

varsayımına dayanmaktadır.Dolayısıyla,bu modellerin gerektirdiği normal dağılım testi,tek boyutlu modellerin gerektirdiği testten farklı olmaktadır.Ama,uygulamada,tek boyutlu modeller için geliştirilmiş normal dağılım testlerinin çok boyutlu modeller için de kullanıldığı gözlenmektedir. Bunun en önemli nedeni,çok boyutlu normal dağılım testlerini içeren bilgisayar programlarının geliştirilmemiş olmasıdır. Bir ikinci neden ise kullanılan mali oranların hepsinin normal dağılım göstermesi durumunda, çok boyutlu normal dağılımın kendiliğinden sağlanacağı varsayımının araştırmacıların çoğu tarafından kabul görmesidir[13]. Tek boyutlu normal dağılım testlerinde normal dağılım göstermediği saptanan mali oranlar, birtakım dönüştürme teknikleri ile normal dağılım özelliği kazanabilmektedir. Bu amaçla, mali oranın ya karekökü ya da logaritması alınmakta, mali orana ilişkin uç değerler analizden çıkarılmakta veya mali oran kendisiyle ilgili endüstri ortalamasına bölünmektedir[14]. Ayrıca, endüstri dallarının ayrı ayrı ele alınması durumunda mali oranların dağılımlarının normale daha çok yaklaştığı ileri sürülmektedir[15]. Dolayısıyla, belli bir endüstri dalında mali başarısızlık tahmin çalışması yapmak, mali oranların çok boyutlu normal dağılım gösterememesi sorununu belki de giderebilecektir.

- 
- [13] R.A.Eisenbeis, op.cit.,s.875.  
G.V.Karels ve A.J.Prakash, op.cit.,s.581.  
[14] P.Barnes,op.cit.,s.74.  
G.Foster, op.cit.,s.103.



Mali oranların normal dağılıma uymaması durumunda ortaya çıkan asimetric dağılım, normal dağılım varsayımına dayalı gerek tek gerekse de çok boyutlu modellerin (ÇRM ve ÇDA gibi) kullanılmasında sorun çıkarmaktadır. Normal dağılım varsayımından sapma, belirginlik testlerinde ve yanlış sınıflama oranlarında yanlış tahminler yapılmasına neden olabilmektedir[16]. Örneğin, test edilen mali oranlar gerçekte mali başarısızlığı tahmin etmede önemli göstergeler olsa bile, bu varsayımdan sapma, bu mali oranların önemsiz göstergeler olarak yorumlanmasına neden olabilir[17]. Uygulamada ise, normal dağılımdan sapmanın neden olabileceği sorunlar konusunda çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin, kimi araştırmada doğrusal ÇDA'nın bu varsayımdan saptmaya duyarlı olduğu bulunurken, kimisinde ise duyarlı olduğu bulunmuştur[18]. Çoklu diskriminant analizinin kuadratik biçiminin ise doğrusal biçime kıyasla bu varsayımdan saptmaya karşı daha duyarlı olduğu belirtilmektedir[19]. Normal dağılım varsayımına dayalı bir diğer teknik Ç.R.M.'dir. Ç.R.M.'nin duyarlılığı konusunda da çelişkili sonuçlar saptanmıştır. Öte yandan logit modeli, normal dağılım varsayımına dayanmadığından, bu varsayımdan sapma logit modeli sonuçlarını etkilememektedir[20]. Probit

---

[15] G.Meriç, op.cit.,s.70

[16] R.A.Eisenbeis, op.cit.,875.

[17] G.V.Karels ve A.J.Prakash, op.cit.,s.577.

[18] R.A.Eisenbeis, op.cit.,s.876.

[19] J.Betts ve D.Belhoul, "The Effectiveness of Incorporating Stability Measures in Company Failure Models",**Journal of Business Finance and Accounting**, c.14,No:3(Sonbahar 1987),s.324.

G.V.Karels ve A.J.Prakash, op.cit.,s.587.

[20] A.W.Lo, "Logit versus Discriminant Analysis",**Journal of Econometrics**,32(1986),s.152.

modeli de lojit gibi normal dağılım varsayımını gerektirmediğinden, yukarıda lojit için getirilen önerme probit için de geçerlidir.

Sonuç olarak, mali oranların normal dağılım varsayımından sapma olasılığının yüksek olması, çok boyutlu modellerden doğrusal ve kuadratik ÇDA ile CRM'nin uygulanmasında sorun çıkarabilmektedir. Özellikle, modelin tahmin gücü beklenenin tersine düşük çıktığında, bu durumun normal dağılım varsayımı konusundaki belirsizlikten kaynaklanıp kaynaklanmadığı araştırılmalıdır. Eğer bu varsayımdan sapma, modelin tahmin gücünü etkilememişse, bu durumda, varsayımdan sapma o kadar önemli olmayacaktır. Çünkü, bir modelin değerlendirilmesinde esas ölçü, o modelin belirli veri varsayımlarına uyup uymadığından çok, modelin karar almadaki faydasına bağlı olmalıdır[21].

Bu çalışmada, normal dağılım varsayımına ilişkin sapmadan kaynaklanabilecek olası bir etkiyi yok etmek amacıyla bu varsayıma dayanmayan probit ve lojit modelleri de kullanılmıştır. Böylece, bir anlamda, bu iki modelin sonuçları ile ÇRM ve ÇDA'nın sonuçları arasındaki doğru tahmin derecesi farkı, normal dağılım varsayımının ÇRM ve ÇDA üzerindeki etkisini de yansıtacaktır.

---

[21] E.B.Deakin, op.cit., s.96.

## b. Mali Oranlar Arasındaki Korelasyon

Çok boyutlu modellerde bağımsız değişkenler olarak kullanılan mali oranların kendi aralarında yüksek korelasyon ilişkisi göstermesine çoklu bağlantı (multicollinearity) denmektedir. Mali oranlar arasındaki yüksek korelasyon ilişkisi şu iki nedene bağlanmaktadır : (1) Bir oranın pay veya paydasında yer alan değerlerin başka oranların hesaplanmasında da kullanılması. (2) Bazı mali tablo kalemlerinin diğer kalemlerle aynı yönde değişiklik göstermesi[22].

Çoklu bağlantı, Ç.R.M. de, probitte ve logitte katsayıların standart hatasını (kararlılığını) etkilemekte ve dolayısıyla katsayıların (bağımsız değişkenlerin) belirginlik testlerinin yanlı çıkmasına (önemsiz gibi görünmesine)neden olur. Bu yüzden, çoklu bağlantı sorunu mali oranlardan hangilerinin önemli olduğu konusunda doğru karar vermeyi engellemektedir. Bununla beraber, mali analizci açısından önemli olan modelin tahmin gücü olduğundan, yukarıdaki sorunu fazla büyütmemek gerekmektedir. Modelin tahmin gücüne olumlu katkı yaptığı müddetçe aralarında yüksek korelasyon ilişkisi saptanmış değişkenleri modelde içermekte yarar vardır. Çünkü mali analizcinin asıl amacı hangi mali oranın önemli olduğunu saptamaktan çok, modelin tahmin gücünü artırmaktır[23].

[22] E.Göktan, op.cit., s.130.

[23] Ibid., s.131-132.

A.Aziz, v.d., op.cit., s.428.

Çoklu diskriminant analizinde ise, katsayıların standart hatası hesaplanmadığından, katsayıların belirginlik testlerini yapmak da olası değildir. Çoklu bağlantının diskriminant analizinde sorun yaratabileceği tek durum sapma matrisinin tersini alamayacak derecede çoklu bağlantının yüksek olmasıdır. Bu durumda matrisin determinant değeri sıfıra yaklaştığından matrisin tersini almak olanaksızlaşacaktır. Sonuç olarak da katsayılar tahmin edilemeyecektir[24].

Bu araştırmada, çalışmanın ana amacı hangi mali oranların önemli göstergeler olduğunu saptamaktan çok, mali başarısızlık tahmin modelinin tahmin gücünü arttırmak olduğundan, yukarıda ele alınan sorun çalışmamızı fazla etkilememektedir.

### c. Mali Oranlarla Çalışmaktan Kaynaklanan Diğer Sorunlar

Mali oranlarla çalışmaktan kaynaklanan diğer sorunlar, sabit varyans eksikliği, istikrarsızlık ve negatif değer etkisi olarak sınıflandırılabilir.

Bir mali orana ilişkin değerlerin zaman içerisinde gösterdikleri korelasyon, zaman serisi çalışmalarında sabit varyans eksikliği (heteroscedasticity) sorunu yaratabilmektedir. Mali oranların zaman boyutunda gösterdiği korelasyon şu iki nedene bağlı olarak açıklanmaktadır: (1) Birçok işletmenin

---

[24] E.I.Altman ve R.A.Eisenbeis, "Financial Applications of Discriminant Analysis: A Clarification". *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, (Mart 1978), s.188.



mali oranlarını belli bir düzeyde tutma eğiliminde olması:  
(2) Genel ekonomik değişikliklerin mali oranlar üzerindeki etkisi, örneğin, araştırmalar sonucunda hisse başına getiri oranındaki değişikliklerin yarısının genel ekonomik değişikliklerden kaynaklandığı saptanmıştır[25].

Sabit varyans eksikliği modelin tahmin gücünün düşük çıkmasına neden olabilmektedir. Mali oranların zaman serisi analizinde kullanılması durumunda çıkan bu sorun, yatay kesit (cross-section) çalışmasında ortadan kalkabilmektedir. Bu çalışmada yatay kesit analizi yapıldığından, söz konusu sorunun bu çalışmanın sonuçlarını etkilemesi beklenmemektedir.

Bir mali başarısızlık tahmin modelinin daha sonraki yıllar için kullanılabilmesi mali oranların zaman boyutunda kararlılık göstermesine bağlıdır. Fakat, ulusal ve uluslararası ekonomi politikalarındaki değişiklikler, faiz oranlarındaki değişimler, enflasyon, yönetim değişiklikleri, birleşmeler, bölünmeler v.b. nedenlerden dolayı mali oranların kararlılığı zaman içerisinde bozulmaktadır[26]. Yazında mali oranların gösterdiği istikrarın derecesi, mali oranların standart sapması ve değişim katsayısı gibi ölçeklerle ölçülmektedir[27]. Mali oranlarda görülen kararsızlık ortalama, varyans ve kovaryans değerlerinin değişmesine ve dolayısıyla da modelin hatalı sonuçlar üretmesine neden olabilmektedir. Ülkemiz

[25] E.Göktan, op.cit.,s.132.

[26] F.M.Richardson ve L.F.Davidson, "An Exploration into Bankruptcy Discriminant Model Sensitivity",s.198.

[27] J.Betts ve D.Belhoul, op.cit., s.324.

kosullarında, mali oranların kararlılık gösterebilmesi zor olacağından, elde edilen mali başarısızlık tahmin modellerinin sık sık gözden geçirilmesi gerekmektedir.

Mali oranların kullanılması durumunda ortaya çıkabilecek bir diğer sorun negatif değer etkisidir. Oran değerleri pay ve paydanın negatif değerler aldığı durumda düzeltilmelidir. Örneğin, bir işletmenin net çalışma sermayesi negatifse bu kalemi içeren oranlar negatif çıkacak ve oranın anlamı bozulacaktır. Bu sorunun varlığını saptamak için, daha önce de belirtildiği gibi, araştırmamızda mali oranlar hesaplandıktan sonra kontrol edilmiş ve bu gibi değerlerin az olduğu saptanmıştır. Daha sonra bu değerler yerine, serideki mali oran değerleri içerisinde en uygun değer kullanılmıştır.

#### **d. Mali Oranla Çalışmanın Yararları**

Mali oranla çalışmanın sakıncaları yanında yararları da bulunmaktadır. Bu yararlar o kadar büyüktür ki, mali başarısızlık tahmin çalışmalarında yalın muhasebe verileri yerine genelde mali oranlar tercih edilmiştir.

Mali oranlarla çalışmanın yalın muhasebe verileri (kâr, satış miktarı gibi) ile çalışmaya kıyasla en önemli yararı işletme büyüklüğü, endüstri ve risk sınıfı gibi modelde içermeyen nitelikleri kontrol altına alarak, bu niteliklerin neden olabileceği sorunları hafifletmektir[28]. Böylece farklı

---

[28] J.O.Horrigan, "Methodological Implications of Non-Normally Distributed Financial Ratios: A Comment", **Journal of Business Finance and Accounting**, c.10. (1983), s.684.

F.M.Richardson ve L.F.Davidson, "An Explanatory Model of Bankruptcy Discriminant Model Sensitivity", s.196.

büyükükte, farklı endüstride ve farklı risk sınıfında olan işletmelerin aynı örnek içerisinde incelenmesi mümkün olabilmektedir.

Oranlar ile çalışmanın bir diğer yararı parametre değerlerinin tahmininde uç gözlemlerin etkisinin azaltılabilmesidir. Ayrıca oranlar mali verilerde olası trend unsurunu yok edebilmektedir[29].

Mali oranlar ile çalışmanın sağladığı bu üstünlükler, bu çalışmada da yalın muhasebe verileri (kâr, borç, alacaklar v.b. gibi) yerine mali oranların kullanılmasına neden olmuştur.

## 2. Çalışmada Karşılaşılan Diğer Sorunlar

Çalışmanın bu kısmında önce, çalışmada kullanılan modeller olan çoklu diskriminant analizi, çoklu regresyon modeli, probit ve logit modellerinin uygulanmasında karşılaşılan kimi sorunlar tartışılacak, daha sonra da bu sorunların çözümü için bazı araştırmacılarca önerilen çözümler gözden geçirilecektir. Bu inceleme, hem daha önce incelenmiş olan araştırmaların daha iyi değerlendirilmesine yardımcı olacağı gibi, hem de bu çalışmada izlenen yöntemin (metodolojinin) gerekçelerini oluşturacaktır.

Bu kısımda incelenecek sorunlar şu 9 başlık altında toplanmıştır. a. Yığın ve Örnekler Sorunu; b. Örnekleri Eşleştirme Sorunu; c. Sapma (Varyans-Kovaryans veya Dispersion)

[29] J.O.Horrigan, op.cit.,s.683-684.

Matrisleri Sorunu; d. Değişkenlerin Belirginliğinin Yorumlanması Sorunu; e. Modelin Büyüklüğü (Boyut) Sorunu; f. Grupların Tanımlanması Sorunu; g. Önsel Olasılıklar ve Yanlış Sınıflandırma Maliyeti Seçimi Sorunu; h. Geçerlilik Sorunu (Sınıflama Hata Oranlarının Tahmini Sorunu); ı. Çok Dönemli Gözlem Etkisi.

Bu sorunların nitelikleri ve araştırma sonuçlarını etkileme dereceleri aşağıda ele alınmıştır.

#### a. Yiğın ve Örnekler Sorunu

Tipik bir mali başarısızlık tahmin çalışmasında olduğu gibi, bu çalışma da iki yiğından çekilmiş iki örnek grubu bulunmaktadır. Yiğınla çalışmanın olanaksızlığı örnek kullanmayı gerektirmektedir. Örneğin yiğını temsil edebilmesi, ancak, örneğin belli bir büyüklükte olması ve yiğından rassal olarak seçilmesi koşullarının sağlanmasına bağlıdır. Fakat bu iki koşul hemen hemen tüm mali başarısızlık çalışmalarında olduğu gibi, bu çalışmada da sağlanamamıştır. Bunun nedenlerinden birincisi, ülkemizde istatistik tutulmadığı için gerçek yaşamdaki (yiğındaki) mali başarısızlık oranının bilinmemesidir. Buna ek olarak, mali başarısızlığa uğramış işletmelere ilişkin veriler kolay kolay elde edilememektedir. Bu yüzden de bu gruptaki işletmeler arasından örnek hacmini daraltmamak için rassal seçim yapılamamıştır. Üçüncü bir neden, araştırma maliyetlerini arttırmamak için mali başarısızlığa uğramış işletmelerin oranının gerçek yaşamdakine



kiyasla daha yüksek alınması gerekmiştir. Diğer bir deyişle, gerçek yaşamdaki orana yaklaşılabilmek için mali açıdan başarılı işletme sayısının oldukça büyük tutulması gerekmektedir. Bu noktada yapılacak bir fayda/maliyet analizinde hesaplama maliyeti daha baskın görüldüğünden, rassal örnekleme alınmamıştır[30].

Ayrıca, gerçek yaşamdaki ağırlığına göre örnek, başarılı-başarısız işletme olarak rassal seçilse bile mali açıdan başarılı işletmelerin ağırlığının çok fazla olabileceği ve bu durumda tahmin sürecinin verimsizleşeceği düşünülmüştür. Çünkü bu durumda başarısız işletmeler için hesaplanan sınıflama hata oranı yanlı olarak küçük çıkabilecekti. Halbuki, bir mali analiz çalışması olan bu çalışmada bu hata daha önemlidir[31]. Rassal örnekleme yapılmamasının sakıncaları ise şu şekildedir. Mali başarısızlığa uğramış işletmelerin örnek içerisinde gerçek yaşamdakine kıyasla daha yüksek oranda temsil edilmesi 1 ve 2 nci tip hata oranlarını-başarısız işletmenin başarılı tahmin edilmesi veya başarılı işletmenin başarısız olarak tahmin edilmesi-etkilediği değişik araştırmalarda saptanmıştır. Öte yandan, bu durumun genel sınıflama doğruluğunu etkilemediği belirtilmektedir[32]. Bu çalışmada,

- 
- [30] Bu konuda daha ayrıntılı bilgi için bkz:  
M.E.Zmijewski, "Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models", *Journal of Accounting Research*, c.22(Supplement 1984), s.59-63.
- [31] Bkz:  
A.Aziz, v.d., op.cit., s.422.  
P.Barnes, op.cit., s.75
- [32] M.E.Zmijewski, op.cit., s.63.

bu önermenin doğruluğu test edilerek, yanlış yorumda bulunmaktan kaçınılmıştır. Ayrıca, bu çalışmada, başarısız işletmelerin oluşturduğu yığından bir örnek grubunun çekilmeyerek tamamının incelemeye dahil edilmesi, bu gözlemlere ilişkin bir istatistiksel tümevarım işleminin yapılmasını gereksiz kılmaktadır[33]. Fakat bu sınırlılığın, hemen hemen her mali başarısızlık tahmin çalışması için geçerli olması, bu sorunun etkisini bir ölçüde hafifletmektedir.

Örnekleme ile ilgili bir diğer sorun ise örnek büyüklüğünün yetersizliğidir. Şöyle ki, bir modelin tahmin gücü ile örnek hacmi arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Modellerin örnek hacmi yetersizliğine karşı duyarlılıkları farklılık göstermektedir. Örneğin, örnek büyüklüğü hangi diskriminant analizinin kullanılacağını tayin eden en önemli etmendir. Parametre sayısı az ve kovaryans farkları önemsiz ise, doğrusal ya da kuadratik modelden hangisinin tercih edileceği konusu önemini kaybedecektir. Örneğin yeterli büyüklükte olduğu varsayımı altında, parametre sayısı (boyut büyüklüğü) fazla ve kovaryans farkları büyükse, kuadratik model doğrusal modelden daha başarılı olacaktır. Öte yandan, kovaryans farklılığının büyük, parametre sayısının fazla ve gözlem adedinin az olduğu durumlarda doğrusal model daha başarılı olsa bile yanlış sınıflama

-----  
[33] E.Göktan, op.cit., s.40

olasılığının yüksek çıkması beklenecektir. Yeterli örnek büyüklüğü ise şöyle bulunabilir:  $k=4$  olduğunda her grup için 25 gözlem yeterli iken her ilave edilecek 2 parametre için ilave bir 25 gözlem gerekli olacaktır. Yani,  $k=6,8,10$  için  $N=50,70,100$ , olacaktır. 100 den fazla gözlem için asimptotik sonuçlara erişilecek ve kuadratik model daha uygun olacaktır[34].

Probit ve loqit modelleri de kuadratik diskriminant analizi gibi örnek hacminin yetersizliğine oldukça duyarlıdır. Çünkü bu üç modelde tahmin edilmesi gereken parametre sayısı doğrusal diskriminant analizine kıyasla daha fazladır. Dolayısıyla bu üç modelin serbestlik derecesi daha küçük olduğundan, sınıflama gücünün önemlilik derecesi de daha düşük olacaktır[35]. Bu yüzden bu üç yöntem için gereken gözlem sayısı, doğrusal diskriminant analizi ve çoklu regresyon modeline kıyasla daha fazladır[36].

Bu araştırma, yukarıdaki bilgilerin ışığında yorumlanacak olursa, rassal önekleme başarısız işletmeler için gerçekleştirilemediği ve bu yüzden de araştırma sonuçlarının genelleştirilmesinde bu durumun engelleyici bir rol oynadığını belirtmek gerekmektedir. Öte yandan örnek büyüklüğünün neden olacağı sorunları hafifletmek için farklı çok boyutlu modeller kullanıldığından dolayı, örnek hacmi sorununun kısmen

---

[34] P.W.Wahl ve R.A.Kronmal, "Discriminant Functions when Covariances are Unequal and Sample Sizes are Moderate", *Biometrics*, 33(Eylül 1977), s.479-484.

[35] R.A.Eisenbeis, op.cit., s.877-882.

[36] E.Noreen, op.cit., s.122.

qiderildiği söylenebilir.

#### b. rnekleri Eşleştirme Sorunu

Mali başarisızlık tahmin çalışmalarında ya "eşleştirilmiş örnekleme" yöntemi ya da "eşleştirilmemiş örnekleme" yöntemi kullanılmaktadır[37].

Eşleştirilmiş rnekleme tasarımının genelde gerekçesi, işletmelerarası oran karşılaştırmalarının anlamlı olabilmesi için gerekli olan homojen grupları oluşturmak şeklinde belirtilebilir. İşletmeler endüstri, büyüklük, yaş ve kamu-özel qirişimi olma açısından farklı mali oran yapıları serqilemektedir. Böylesine heterojen bir yapıda işletmelerarası oran karşılaştırmalarının bir anlam ifade etmesi için oranları hesaplanan işletmelerin yaş, büyüklük, endüstri ve kamu-zel

[37] Bu çalışmada üzerinde durulan eşleştirilmiş örnekleme yönteminin kullanıldığı çalışmalara örnek olarak şunlar verilebilir:

E.I.Altman, "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", s.589-609.  
W.H.Beaver, "Financial Ratios as Predictors of Failure, s.71-110.  
J.W.Wilcox, The Gambler's Ruin Approach to Business Risk, s.33-46.  
M.Blum, op.cit., s.1-25.

Eşleştirilmemiş rnekleme yönteminin kullanıldığı alışmalara rnek olarak ise şunlar gösterilebilir:

J.E.Ketz, op.cit., s.273-284.  
J.A.Ohlsen, op.cit., s.109-131.  
E.I.Altman, Corporate Financial Distress: A Complete Guide to Predicting, Avoiding, and Dealing with Bankruptcy, s.127-147.  
E.Göktan, op.cit.  
E.A.Ağaoğlu, op.cit.



girisimi kriterleri açısından homojen bir örnek grubu oluşturmaları gerekir. Bu homojenlik, bu faktörlerin kontrol altına alınmasıyla, yani başarısız işletmenin başarılı işletmeyle bu kriterler açısından eşleştirilmesiyle olasıdır. Ayrıca, bu yöntem maliyet açısından da üstün bir konuma sahiptir. Şöyle ki, başarılı-başarısız işletme sayısının eşit olması, yanlış olarak başarısız işletmelerin daha yüksek hata oranı ile tahmin edilmesine yol açmaktadır. Öte yandan, başarısız işletmeleri başarılı olarak tahmin etmenin maliyeti daha büyük olduğundan, yukarıdaki yanlışlık bir anlamda mali analizi için yararlı bile olmaktadır[38].

Eşleştirilmiş örnekleme tasaramının gerekçeleri bazı doğru saptamaları içermekteyse de, istatistik kuramı açısından bazı temel yanlışlıklara da sahip bulunmaktadır. Eşleştirme, rassal örnekleme yapmaya engel olduğundan dolayı, genelleme yapmaya olanak vermemektedir[39]. İkinci olarak, eşleştirme yöntemi, eşleştirme kriterlerinin etkin bir şekilde kontrolüne olanak vermemektedir[40]. Ayrıca, mali oranlar, zaten eşleme kriterlerinden "büyüklüğü" bir anlamda kontrol ettiğinden, büyüklük kriterinin bir kere daha kullanılmasına gerek de bulunmamaktadır. Üçüncüsü, ampirik araştırmalarda endüstri sektörü etkisinin pek önemli olmadığı saptanmıştır[41]. Dördüncüsü, eşleştirme yöntemiyle kontrol

[38] A.Aziz v.d., op.cit., s.422.

[39] E.Göktan, op.cit., s.46.

[40] Ibid., s.46.

[41] N.J.Gonedes, "A Test of Equivalent-Risk Class Hypothesis", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 4(Mart 1969), s.159-177.

edilen değişkenler, gerçekte mali başarısızlığın önemli birer göstergesiyseler, bu durumda model sonuçları bunu göstermeyecektir. İç geçerlilik (Internal Validity) açısından bu son derece önemli bir durumdur[42]. Son olarak, eşleştirilmiş örnekleme yönteminin modelin tahmin gücünü arttırdığı yönünde herhangi bir ampirik veri bulunmamaktadır. Dolayısıyla keyfi kriterlere dayalı eşlemeden kaçınılması gerektiği belirtilmektedir[43].

Eşleştirilmiş örnekleme yönteminin yukarıda belirtilen sakıncaları, bazı yazarları (Altman, Beaver gibi) daha sonraki çalışmalarında eşleştirilmemiş örnekleme yöntemini kullanmaya yöneltmiştir.

Bu araştırmada, eşleştirme yönteminin yukarıdaki sakıncalarından dolayı eşleştirilmemiş örnekleme yöntemi tercih edilmiştir.

### **c. Sapma Matrisleri Sorunu**

Bu çalışmalarda kullanılan çok boyutlu tekniklerden birisi olan doğrusal disriminant analizi, incelenen yığınların sapma matrislerinin eşit olduğunu varsaymaktadır. Bu varsayımın sağlanmaması, grup ortalamaları arasındaki farklılığın belirginlik testini etkilemekle kalmayıp ayrıca modelin sınıflama (tahmin) gücünü de etkileyebilmektedir.

Sapma matrislerinin eşit olmaması durumunda, doğrusal

---

[42] R.Ball ve G.Foster, op.cit., s.180.

[43] G.V.Karels ve A.J.Drakash, op.cit., s.587.

diskriminant analizi sonuçlarında yukarıda belirtilen sorunların çıkıp çıkmadığı konusunda çelişkili görüşler ileri sürülmektedir. Örneğin, örneğin yeteri kadar büyük olmaması durumunda doğrusal diskriminant analizinin bu varsayımın ihlâline karşı sağlam olduğu bazı araştırmacılarca iddia edilmektedir [44]. Diğer görüşe göre ise, uygulamalı çalışma sonuçları yukarıdaki görüşü yanlışlamaktadır. Bu görüşü savunanlara göre, genelde, "örnek büyüklüğü", "değişken sayısı" ve "sapma matrisleri arasındaki farklılığın büyüklüğü" gibi üç etmen doğrusal ve kuadratik diskriminant model sonuçlarının farklı çıkmasına yol açmaktadır [45]. Bu görüşü destekleyen Eisenbeis'a göre, eğer 2 grup eşit sayıda gözlemden oluşuyorsa, değişken (mali oran) sayısı azsa ve örnek büyükse sapma matrislerinin eşit olmamasından kaynaklanabilecek sorunun etkisi azalacaktır. Değişken sayısı arttıkça, eşit olmayan sapma matrislerinin etkisi de artabilecektir. Genel olarak, sapma matrisleri arasındaki farklılık büyüdükçe, kuadratik modelin daha iyi sonuç vereceği ileri sürülmektedir [46]. Kuadratik modelin bu durumda daha iyi sonuç vermesi, daha önce de belirtildiği gibi, bu varsayıma gereksinim duymamasından kaynaklanmaktadır. Yalnız, sapma matrislerinin eşit olmaması durumunda kuadratik model lehine yapılabilecek bir tercihte çok boyutlu normal dağılım varsayımının etkisi de gözönünde bulundurulmalıdır.

[44] C. Casey ve N. Bartczak, op.cit., s.391.

P. Barnes, op.cit., s.75.

[45] R.A. Eisenbeis, op.cit., s.882.

[46] Ibid., s.882.

F.M. Richardson ve L.F. Davidson, "On Linear Discrimination with Accounting Ratios", s.515-516.

Kuadratik model, çok boyutlu normal dağılımdan sapmaya daha hassas olduğundan, sapma matrisleri eşit olmasa bile, normal dağılımın sağlanamadığı durumlarda kuadratik model sonuçları doğrusal model sonuçlarına kıyasla daha fazla hata verebilmektedir[47].

Bu çalışmada, eşit olmayan sapma matrislerinin neden olabileceği olası etkileri ortadan kaldırabilmek amacıyla, sadece doğrusal diskriminant analizi değil kuadratik model de kullanılmıştır. Dolayısıyla, doğrusal ve kuadratik model arasında, tahmin doğruluğu açısından bir farklılık çıkması durumunda bu durumu sapma matrisi varsayımına bağlı olarak açıklamak da olası olabilecektir. Ayrıca, yine sapma matrisi modelleri, kuadratik ÇDA'nın sonuçlarını test etmede kullanılabilir.

#### **d. Değişkenlerin Belirginliğinin Yorumlanması Sorunu**

Çok boyutlu istatistiksel modellerin sorunlarından birisi de modeldeki değişkenlerin anlamlılığını yorumlama güçlüğüdür[48].

Ç.R.M., Probit ve Logit teknikleri modeldeki değişkenlerin belirginlik testinin yapılmasına olanak vermektedir. Yani, modeldeki herhangi bir katsayının sıfır ya da başka bir değere eşit olup olmadığı test edilebilmektedir. Gerçi, daha önce belirtilen çoklu bağlantı etkisi sözkonusu belirginlik testinde yanlılığa neden olmaktaysa da, bir takım yöntemlerle

[47] F.M.Richardson ve L.F.Davidson, "On Linear Discrimination with Accounting Ratios", s.516.

[48] R.Ball ve G.Foster, op.cit., s.217.



(stepwise forward ve stepwise backward yöntemleri gibi) bu sorunun etkisi hafifletilebilmektedir[49]. Bu görüşü test etmek için "stepwise forward" yöntemi kullanılarak, değişken sayısının azaltılıp, azaltılamayacağı bu çalışmada incelenmiştir[50].

Öte yandan, diskriminant analizinde, katsayıların standart hatası hesaplanamadığından, katsayıların belirginlik testi de yapılamamaktadır[51]. Bu çalışmada, bu sorun, değişkenlerin belirginliğini kontrole olanak veren modeller olan CRM, probit ve loqit'le çözülmeye çalışılmıştır.

---

[49] A.Aziz, v.d.. op.cit.,s.428.  
R.A.Eisenbeis, op.cit.,s.883.

[50] Sözkonusu inceleme, araştırma hipotezlerinin değerlendirildiği kısımda ele alınmıştır.

[51] Bu sorunun etkisini bir ölçüde hafifletilebilmek için modeldeki değişkenlerin göreceli önemini belirlemeye çalışan birtakım yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden en çok kullanılanları şunlardır:(a)Tek değişkenli F testi; (b) Ölçeklendirilmiş diskriminant fonksiyonu katsayıları; (c) Çok değişkenli F-istatistiğine olan katkıyı esas alan "stepwise forward" yöntemi; (d) Çok değişkenli F-istatistiğine olan katkıyı esas alan "Stepwise backward" yöntemi; (e) "Conditional deletion" (Koşullu eleme) yöntemi. (f)"Mosteller ve Wallace" yöntemi, (g) Çok değişkenli Bahrens-Fisher yöntemi. Bu 7 yöntemden ilk altısı, örnekte içerilen grupların sapma matrislerinin eşit olduğu varsayımına dayanmaktayken, yedinci yöntem olan "Çok değişkenli Bahrens-Fisher yöntemi" için bu varsayımın gerek duyulmamaktadır. Sapma matrislerinin eşit olmaması durumunda ilk altı yöntemin güvenilirliği azalmaktadır. Çünkü, grup ortalamaları arasındaki farklılığın belirginlik testinde ortaya çıkan sınırlılıkların aynısı bu yöntemler için de geçerli olabilecektir. Ayrıca, kullanılan yöntemlere göre değişkenlerin önem sırası değişebilmektedir (Daha geniş bilgi için bkz:M.J.Karson ve I.F.Martell. "On the Interpretation of Individual Variables in Multiple Discriminant Analysis", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, c.XV, No:1(Mart 1980), s.211-217; R.A.Eisenbeis, op.cit., s.882-885; E.I.Altman ve R.A.Eisenbeis, op.cit.,s.188-190.

#### e. Modelin Büyüklüğü Sorunu

Mali başarısızlık tahmin çalışmalarında ilk kurulan modelin oldukça büyük olması kaçınılmazdır. Çünkü, bu konuya araştıran önceki çalışmalarda farklı mali oranlar önemli bulunduğundan dolayı, araştırmacının bu mali oranların çoğunu çalışmasında denemek istemesi modeldeki değişken sayısının çok fazla olmasına neden olabilmektedir.

Modeldeki değişken sayısının çok fazla olması modelin kullanılmasını güçleştirmektedir. Bunun için modeldeki değişken sayısının uygulama kolaylığı sağlayabilecek bir rakama indirilmesi gerekmektedir. Ayrıca bu şekilde, bazı önemsiz değişkenlerin ayıklanabilmesi de olası olabilmektedir. Öte yandan CDA'da değişken sayısının azaltılması, bazen, modelin sınıflama gücüne olumsuz etki yapabilmektedir[52].

Bu çalışmada, modelin tahmin gücünü artırmak amaçlandığından boyut azaltmadan çok, modelin tahmin gücü üzerinde dikkat toplanmıştır. Öte yandan, "Stepwise Forward" yöntemine

[52] Boyut azaltmada, değişkenlerin önem derecesini saptamada kullanılan yöntemlerden yararlanılmaktadır. Daha önce belirtilen bu yöntemler gruplar arasındaki farklılığı maksimize ederken aynı zamanda değişken sayısını da minimize etmeye çalışmaktadır. Ama, bazen bu amaç modelin sınıflama gücüne olumsuz etki yapabilmektedir. Bir diğer deyişle, grupları birbirinden ayırma açısından önemsiz gözükken bir değişkenin modelden çıkarılması, modelin tahmin gücünü önemli ölçüde düşürebilmektedir. Bu durum, boyut azaltmada kullanılan yöntemlerin sınırlılıklarından kaynaklanmaktadır. Bu yöntemlerden, "Çok Değişkenli Bahrens-Fisher Yöntemi" dışında diğerleri sapma matrislerinin eşitliği varsayımına dayanmaktadır. Bu varsayımdan sapma, sözkonusu yöntemlerin sonuçlarında yanlışlığa neden olabilmektedir (Bkz: R.A. Eisenbeis, op.cit., s.885-887).

göre belirlenen 4 orana bağılı olarak ÇDA, CRM, Probit ve Logit modellerinin tahmin güçleri ölçülmüştür. Böylece, boyut azaltmanın, modelin tahmin gücünü önemli ölçüde etkileyip etkilemediği de incelenmiştir[53].

#### f. Grupların Tanımlanması Sorunu

İşletmelerin çoğu mali açıdan ne tam başarılı ne de tam başarısızdır. Bu iki ucun arasında sonsuz başarı durumu bulunmaktadır. Bir diğer deyişle, bağımlı değişken (mali başarı-başarısızlık durumu) kesikli değil sürekli bir değişken özelliğine sahiptir. Halbuki, çoklu diskriminant analizi, incelenen grupların birbirinden farklı (ayrı) ve tanımlanabilir (ayrıt edilebilir) olması varsayımına gereksinim duymaktadır. Bu da ancak, bağımlı değişkenin kesikli bir değişken olmasıyla mümkündür[54].

Yukarıdaki sorun yüzünden, gerçek yaşama daha uygun bir inceleme yapmak amacıyla kimi mali başarısızlık tahmin çalışmalarında 2 grup (mali açıdan başarılı-başarısız) yerine bu grupların arasına yeni gruplar katılarak araştırma yapılmıştır. Böylece bir anlamda bağımlı değişkene süreklilik özelliği kazandırılmaya çalışılmıştır. Ama, daha önce yazın taramasında da belirtildiği gibi bu tür çalışmaların tahmin gücü düşük çıkmıştır. Bunun nedeni de ara grupları oluşturmadaki keyfiliktir. Dolayısıyla sözkonusu sorunu, yani bağımlı

[53] Sözkonusu tartışma, araştırma hipotezlerinin değerlendirildiği kısımda yapılmıştır.

[54] R.A.Eisenbeis, op.cit.,s.887-889.

değişkenin sürekli değişken olması sorununu ortadan kaldırmayın yolu modele tanımlanması güç yeni gruplar katmak yerine mevcut uç grupları (başarı-başarısız gruplarını) iyi tanımlamaktan geçmektedir.,

Öte yandan, bu sorunun etkisini hafifletmek için kimi yazarlarca C.R.M'nin kullanılması önerilmektedir[55]. Gerekçesi de şöyle açıklanmaktadır. ÇDA'da kullanılan sıralama ölçeğinden farklı olarak, ÇRM,mali açıdan başarılı-başarısız olma durumlarını aralıklı ölçek olarak kabul etmektedir. Yani başarı-başarısız durumları arasındaki gri durumun her iki uca eşit uzaklıkta olduğu kabul edilmektedir. Dolayısıyla da aralıklı ölçeğin sürekli değişkeni tahmin etme amacına daha iyi hizmet edeceği düşünülmektedir. Halbuki, grupların ayırt edilmesindeki (tanımlanmasındaki) güçlük, burada da devam etmektedir. Ayrıca, mali başarısızlığın ölçülmesinde aralıklı ölçeğin kullanılması bir açıdan sakınca da taşımaktadır. Şöyle ki, mali başarı-başarısızlık ekseninin ortasındaki durum olan gri bölge, aralıklı ölçeğe göre her iki uca eşit uzaklıkta görünmesine karşın, gerçekte, eşit uzaklıkta da değildir. Dolayısıyla, ÇRM kullanılırken, mali açıdan başarılı-başarısız gruplarının kesin bir şekilde tanımlanması gerekmektedir.

Sonuç olarak, oluşturulan mali başarısızlık tahmin modelinin başarısı büyük ölçüde grupların tanımlanması bağlı kalmaktadır. Modelin başarı yüzdesini arttırmak amaçlandığında,

[55] Ibid., s.888.



uç grupların arasına tanımlanması güç ara gruplar katılmama-  
lıdır. Bu çalışmada, yukarıdaki nedenlerden dolayı, sadece uç  
noktaları içermeye çalışan 2'li grup kullanılmıştır. Böylece,  
yukarıda belirtilen sorunun etkisi hafifletilmeye çalışıl-  
mıştır.

#### g. Önsel Olasılıklar ve Yanlış Sınıflandırma Maliyeti

##### Seçimi Sorunu

Gerçek yaşamda mali açıdan başarısız işletme sayısı başa-  
rılı işletme sayısına kıyasla çok azdır. Mali başarısızlık  
tahmin çalışmalarında diskriminant analizinin yapılabilmesi  
için başarısız ve başarılı işletmelerin gerçek yaşamdaki ora-  
nını yansıtan önsel olasılıkların bilinmesi(kullanılması)  
gerekmektedir. Çoğu araştırmada önsel olasılıkların doğru  
saptanmasının önemi gözardı edilmiştir. Bu durum, bilgisayar  
programlarının "önsel olasılıkların sorulduğu" bir bölümü  
içermemesine bağlanmaktadır[56]. Fakat, şu anda çok boyutlu  
istatistiksel modeli içeren istatistik programlarının çoğunda  
(Örneğin, SAS, Minitab gibi) bu bilgi yer almaktadır.

Yazın taramasında incelenen ÇDA'nın kullanıldığı çoğu  
araştırmada önsel olasılıklar, belki yukarıda belirtilen  
nedenden dolayı eşit olarak alınmıştır. Halbuki bu durum ger-  
çeği yansıtmamaktadır. Dolayısıyla ÇDA'nın gizli bir varsay-  
ımı ihlâl edilmektedir. Bu varsayımdan sapmanın etkileri

-----  
[56] Ibid.,s.889.

konusunda çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Bir çalışmada, önsel olasılıkların doğru saptanmasının önemine işaret edilerek, doğru saptanmış önsel olasılıkların örneğin yığından rassal seçilip seçilmediği konusundaki endişeyi hafifleteceği ileri sürülmektedir. Yalnız bu noktada, gerçeği yansıtan önsel olasılıklarla sağlanan rassal örnek özelliğinin örneğin yığını temsil etmesini sağlayacağı anlamına gelmediği de aynı çalışmada belirtilmektedir. Bu görüş, sözkonusu çalışmada birtakım araştırma sonuçlarına yer verilerek desteklenmektedir. Bu araştırmalara göre, farklı önsel olasılık kullanılması modelin tahmin gücünü etkilemektedir[57]. Öte yandan, kimi araştırmacı, araştırma sonuçlarının önsel olasılık seçimine olan duyarlılığının kesin olduğu görüşüne katılmamaktadır. Bu grup, önsel olasılık seçiminin bazı durumlarda sonuçları etkiliyebileceğini kabul etmekle beraber, bir genelleme yapılamayacağını belirtmektedir[58].

Önsel olasılık seçimi gibi, Ç.D.A'da zımnen kabul edilen bir diğer varsayım yanlış sınıflama maliyetinin önceden belli olduğu (bilindiği) varsayımdır. Burada bilinenden kasıt gerçek değerlerin kullanıldığı anlamındadır. Çoğu araştırmada, aynen önsel olasılıkların eşit alınması gibi, yanlış sınıflama maliyetleri de (başarısız işletmeyi başarılı kabul etme ve başarılı işletmeyi başarısız işletme olarak kabul etme maliyetleri) eşit olarak alınmıştır. Bu durum da gerçeği yansıt-

---

[57] Ibid., s.889-893.

[58] E.I.Altman, "Predicting Performance in the Savings and Loan Association Industry", s.462.

mamaktadır. Dolayısıyla yanlış sınıflama maliyetine ilişkin sonuçlar gerçeği yansıtmaktan uzaktır. Fakat, diğer taraftan bu maliyet türlerinin saptanmasındaki zorluk, eleştirilerin dozunun hafifletilmesini sağlayıcı niteliktedir.

Sonuç olarak, önsel olasılıklar ve yanlış sınıflama maliyeti seçimi sorunu CDA açısından önemli bir konudur. Bu çalışmada farklı önsel olasılıklar ile çalışılarak, önsel olasılık sorununun önemi test edilmeye çalışılmıştır. Öte yandan, yanlış sınıflama maliyetine ilişkin bir araştırma hipotezi olmadığından, bu sorun bu çalışmayı etkilememektedir.

#### **h. Geçerlilik Sorunu (Sınıflama Hata Oranlarının Tahmini Sorunu)**

Çok boyutlu modellerin tahmin gücü modelin elde edildiği örnek üzerinde ölçüldüğünde, sonuçlarda yanlışlık (gerçek durumun yansıtılmaması) ortaya çıkmaktadır[59]. Uygulama sonuçları ile gerçek durum arasındaki bu olası sapma-modelin doğruluk derecesinin gerçek duruma kıyasla daha yüksek çıkması gibi-2 ana nedenden kaynaklanmaktadır. Birincisi, örneğin yığılı temsil etmemesi diye tanımlanabilecek örnekleme hatası olup bu hata hemen hemen her mali başarısızlık tahmin çalışmasında sözkonusudur. En iyi modeli elde etme süreci yanlışlığın diğer kaynağını oluşturmaktadır. Çok sayıda değişkenden

[59] R.E.Frank, v.d.,op.cit.,s.253.

R.A.Eisenbeis,op.cit.,s.893.

R.P.Crandall, "Inaccuracies in a Bankruptcy Classif  
Classification Equation", *The Journal of Commercial  
Bank Lending*,(Nisan 1985),s.46.

en iyi olanlarını ayıklama sürecinde, kullanılan çok boyutlu analize bağlı olarak yanlış sonuçlar-modelde içerilen değişkenlerin bir kısmının abartılı olarak önemli bulunması ya da önemli değişkenlerin, içerilmemesi gibi-elde edilmektedir.

Çok boyutlu model sonuçlarında ortaya çıkabilecek bu iki yanlışlığı saptamak için geçerlilik (validation) testine gereksinim vardır. Yeni bir model en az 2 ayrı biçimde geçerlilik testine tabi tutulmalıdır. İlk önce, örnekleme hatasından kaynaklanan yanlışlığı ölçmek için, modelin doğruluğu başka bir örnek üzerinde ölçülmelidir. Özellikle bu test çoklu diskriminant analizinden yararlanılarak oluşturulan modeller için önerilmektedir[60]. Çünkü Ç.D.A. için örnekleme hatasını kısmen düzeltecek bir formülasyon bulunmamaktadır. Halbuki CRM'de modelin açıklayıcılık gücü ( $R^2$ ) örnekleme hatasına karşı aşağıdaki basit formülle düzeltilmektedir.

$$\text{Düzeltilmiş } R^2 = 1 - (1 - R^2) \left( \frac{n-1}{n-k} \right)$$

Burada:  $R^2$  : Modelin açıklayıcılık gücünü,

n : Gözlem sayısı

k : Modeldeki parametre sayısını ifade etmektedir[61].

Görüldüğü gibi  $k > 1$  olduğunda Düzeltilmiş  $R^2 < R^2$  olmaktadır.

---

[60] R.P.Crandall, op.cit., s.48.

[61] N.R.Draper ve H.Smith, **Applied Regression Analysis**, New York, John Wiley and Sons, Second Edition, 1981, s.92



Böylece örnekleme hatasına karşı modelin açıklayıcılık gücü düşürülmektedir.

Dolayısıyla Ç.D.Å. ile oluşturulan modeller için mutlaka geçerlilik testi yapılmalıdır. Bu amaçla yapılan geçerlilik testleri başlıca 3 grupta incelenmektedir: (a) Yeni bir örnek kullananlar; (b) Normal dağılım varsayımını kullananlar; (c) Jackknife sürecini kullananlar. Bu yöntemlerden birincisi en kolay olmakla beraber fazla sayıda veri gerektirmesi en önemli sınırlılığıdır. Jackknife sürecini kullanan Lachenbruch ya da diğer adıyla U yöntemi en ucuz olanı olup güvenilirliği birinci gruptaki teknikler kadar yüksektir. Modeli oluşturmada kullanılan orjinal örneği esas alan bu yöntemde her defasında bir gözlem örnekten çıkarılmakta ve kalan gözlemler üzerinde modelin tahmin gücü ölçülmektedir. Bu süreç tüm gözlemler çıkarılana kadar devam etmekte ve sonuçta ortalama tahmin gücü hesaplanmaktadır. Özellikle, örnek hacminin küçük olduğu ve bağımsız değişken sayısının fazla olduğu durumlarda üstünlük sağlayan bu yöntem, ÇDA'nın normal dağılım, sapma matrislerinin eşit olması v.b. sınırlayıcı varsayımlarına da gereksinim duymamaktadır[62]. Yukarıda belirtilen üstünlüklerinden dolayı bu çalışmada, örnekleme hatasından kaynaklanan yanlılığı ölçmek için Lachenbruch yöntemi kullanılmıştır.

---

[62] R.A.Eisenbeis, op.cit.,s.893.  
M.J.Gambala v.d.,op.cit.,s.60.

Bir mali başarısızlık tahmin, çalışmasında gerekliliği ileri sürülen ikinci geçerlilik testi en iyi modeli oluşturma sürecinde ortaya çıkabilecek yanlılığı ölçmeye yöneliktir. Çok boyutlu modeller mali başarısızlığı tahmin ederken çok sayıda değişken arasından uygun olanları seçmeye çalışmaktadır. Bu boyut azaltma aşamasında bazı değişkenlerin gereksiz vere modelde içerilmesi ya da önemli değişkenlerin modelde içerilmemesi sözkonusu olabilir. Bu yanlılığı ölçmek için, test edilen model, en iyi tahmin eden değişkenlere eşit ağırlık vermek suretiyle oluşturulan model ile tahminin doğruluğu açısından kıyaslanabilir. Bir ikinci yöntem, test edilen modeli, bu modeldeki en önemli değişkenin tahmin gücü ile kıyaslamaktır. Bir başka yöntem, sözkonusu modelin doğruluğunu, daha önceki çalışmalarda yüksek doğruluk derecesi elde etmiş herhangi bir modelin doğruluğu ile kıyaslamak şeklindedir. Bu üçüncü yöntemde, teste kullanılacak kontrol modelinin tahmin gücü, sözkonusu araştırma verilerine dayanarak ölçülmektedir. Dolayısıyla model ile kontrol modeli arasındaki tahmin gücü farklılığı, değişken seçiminin etkisini yansıtacaktır[63]. Bu çalışmada, sözkonusu yanlılığı ölçmek için ikinci yöntem izlenmiştir. Doğrusal ÇDA ile bulunan ilk modelin tahmin gücü, modeldeki değişkenlerin herbirisinin tahmin gücü ile kıyaslanmıştır[64].

Özet olarak, geçerlilik testi, daha önceki çoğu mali

---

[63] R.P.Crandall, op.cit.,s.48.

[64] Sözkonusu geçerlilik testi, daha sonra "Araştırma Hipotezlerinin Değerlendirilmesi" kısmında ele alınacaktır.

başarısızlık tahmin çalışmasında gözardı edilmiş olsa da mutlaka yapılması gereken bir testtir. Modelin gerçek tahmin gücünün ölçüleceği bu test, bu araştırmada yapılmaya çalışılmıştır.

#### 1. Çok Dönemli Gözlem Etkisi

Çok boyutlu modellerin gelecek dönemler için kullanılması model parametrelerinin tahmin edilen dönem için de geçerli olmasına bağlıdır. Bu durum, ancak model parametrelerinin sözkonusu zaman aralığında istikrarlı bir yapı göstermesiyle olasıdır. Tersine durumda, geliştirilen model sadece verilerin alındığı dönem için geçerli olacaktır. Fakat, ulusal ve uluslararası ekonomi politikalarında, faiz oranlarında, uluslararası politikalarda, işletme yönteminde, muhasebe tekniklerinde, enflasyon oranında ve diğer faktörlerde oluşan değişiklikler mali oranların zaman boyutunda kararlı bir yapı göstermesine engel olmaktadır. Bu istikrarsız süreç, mali oranların ortalamasını, varyansını ve kovaryansını değiştirmektedir. Bunun sonucunda da, modelin gelecek dönemler için uygulanabilirlik derecesi düşmektedir[65].

Çoğu araştırmacı, mali başarısız işletmelere ilişkin veri elde etmenin sıkıntısından dolayı, araştırma dönemini genişletmek durumunda kalmıştır. Örneğin, Altman'ın ilk çalışma-

[65] E.I.Altman ve R.A.Eisenbeis, op.cit.,s.186-187

G.Meriç, op.cit.,s.61-67.

L.M.Richardson ve L.F.Davidson,"An Exploration into Bankruptcy Discriminant Model Sensitivity", s.198.

sında bu sıkıntıdan dolayı 1946-65 döneminin (20 yıllık bir süre) incelenmesi gerekmiştir. Verilerin bu kadar geniş bir dönemden alınması, yukarıdaki nedenlerden dolayı modelin güvenilirliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu sorunu ortadan kaldırmak için kimi araştırmacı mali oranların istikrarını ölçmede kullanılan "varyansı" da incelenen değişkenlere eklemişlerdir[66]. Bazı araştırmalarda ise mali oranların endüstri ortalamasına olan oranı yukarıdaki sorunu giderici bir yöntem olarak kullanılmıştır[67]. Bir diğer kullanılan yöntem, 2 yıl veya daha fazla dönemin mali oranlarını aynı anda kullanmak şeklindedir. Örneğin bu yaklaşımın izlendiği bir çalışmada, mali başarısızlıktan bir ve iki yıl öncesinin mali oranları birarada kullanılarak çok boyutlu bir model geliştirilmiştir[68].

Yukarıdaki yöntemlere olan gereksinim, ancak, örneğin dar bir zaman aralığından alınmasıyla ortadan kaldırılabilir. Bu durumda ise mali başarısız işletme bulma gücü ortaya

---

[66] Örneğin aşağıdaki iki araştırmada bu yöntem kullanılmıştır:

I.G.Dambolena ve S.J.Khoury, "Ratio Stability and Corporate Failure", **Journal of Finance**,35(Eylül 1984), s.1107-1126.

J.Betts ve D.Belhou, op.cit., s.323-334.

[67] H.Izan, "Corporate Distress in Australia", **Journal of Banking and Finance**,8(1984), s.303-320.

H.D.Platt ve M.B.Platt," Development of a Class of Stable Predictive Variables: The Case of Bankruptcy Prediction", **Journal of Business Finance and Accounting** (İlkbahar 1990), s.3-51.

[68] R.P.Mc Namara, N.J.Cocks ve D.F.Hamilton, "Predicting Private Company Failure", **Accounting and Finance**, (Kasım 1988), s.53-64.



çıkabilecektir. Bu çalışmada, incelenen verilerin olası ölçüde dar bir zaman aralığından alınmasına çaba gösterilmişse de, veri kısıtından dolayı 1980-1989 dönemi gibi 10 yıllık bir sürenin çalışma kapsamına alınması gerekmiştir. Söz konusu durumun etkisini, araştırma sonuçlarının yorumlanmasında gözönünde bulundurmak gerekmektedir. Özellikle araştırma sonuçlarının beklenin tersine olumsuz çıkması halinde, yani mali başarısızlık tahmin yüzdesinin düşük bulunması durumunda, bunun araştırma döneminin uzun alınmasından kaynaklanabileceği düşünülmelidir. Bu çalışmada, daha sonra da belirtileceği gibi, araştırma sonuçlarının son derece iyi tahmin değerleri vermesi, söz konusu sorunun etkisinin çok önemli olmadığını göstermiştir.

## **J. ÖNCEKİ ÇALIŞMALARIN ARAŞTIRMA YÖNTEMİ AÇISINDAN**

### **ÖZETİ**

Bu kısımda özetlenen mali başarısızlık tahmin çalışmalarına ilişkin yöntem sorunlarının bir kısmı hemen hemen tüm mali başarısızlık tahmin çalışmalarında gözardı edilmiştir. Hatta, bazı çalışmalarda, söz konusu yöntem sorunlarının hemen hemen tümünün ihmal edildiği de görülmektedir. Bu ihmalin nedeni, araştırmacı ya da araştırmacıların ya söz konusu sorunun farkına varmaması, ya da modele ilişkin varsayımlar konusunda modelin sağlam olduğunu kabul etmesidir. Doğaldır ki, bazen de birtakım yöntem olanaksızlıklarından dolayı kimi yöntem eksikliklerinin ortaya çıkması kaçınılmaz olmaktadır.

örneğin, veri eksikliğinden dolayı, çok dönemli gözlem etkisinin gözardı edilmesi gibi... Tablo:5' de bazı önemli çalışmaların yöntem özeti sunulmaktadır. Sözkonusu sorunların etkisini hafifletmek için bu çalışmada gerekli tedbirler alındığı için , tablodaki tüm sorulara olumlu yanıt vermek olasıdır. Şöyle ki bu çalışmada, ÇDA yanında ÇRM, Probit ve Logit teknikleri de kullanıldığından sadece doğrusal ÇDA için geçerli olan (3) numaralı sorunu ve hem ÇRM hem de ÇDA için geçerli olan (2) numaralı sorunu yok etmek mümkün olmuştur. Ayrıca araştırma örneği oluşturulurken (1) ve (5) numaralı sorunların etkisini mümkün olduğunca azaltmaya çaba sarfedilmiştir. (4) numaralı geçerlilik sorununu halletmek için de Lachenbruch geçerlilik testi yapılmıştır.

Tablo:5  
MALİ BAŞARISIZLIĞIN TAHMİNİ KONUSUNDA YAPILAN ÖNEMLİ  
ÇALIŞMALARIN METODOLOJİ AÇIDAN ÖZETİ

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Grupların Ayrıklığı için Test Yapılmış mı?	Çoklu Normal Dağılım Yapılmış mı?	Sapma Matrislerinin Eşitliği Testi Edilmiş mi?	Geçerlilik Testi Yapılmış mı?	Çok Önemli Gözlem Etkisine Dikkat Edilmiş mi?
1. Altman, 1968.	-	-	-	X	-
2. Altman, 1970	-	-	-	X	-
3. Altman ve Loris 1976	-	-	X	X	-
4. Blum, 1974	-	-	-	X	X
5. Dambolena ve Khoury, 1980	-	-	-	X	X
6. Ketz, 1978	X	-	X	-	-
7. Norton ve Smith, 1979	-	-	X	-	-

## KISIM II

### ARAŞTIRMA HİPOTEZLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada, araştırma hipotezlerini test etmek amacıyla, 139'ar adet Doğrusal ve Kuadratik Diskriminant ve 39'ar adet 0-1 Doğrusal ÇRM, Probit ve Logit analizi yapılmıştır. Araştırma hipotezlerini test edebilmek için bu kadar analiz yapmak gerekmiştir. Bu bölümde, yapılan analizlerin sonuçlarına göre araştırma hipotezlerinin değerlendirilmesi yapılacaktır.

1. Araştırma Hipotezi :Mali oranların mali başarısızlığı tahmin etme gücü istatistiksel açıdan önemlidir.

Bu hipotezi test etmek için, her yıl için ayrı ayrı olmak üzere, araştırmada x<sub>7</sub> dışında tüm mali oranları içeren 0-1 Doğrusal ÇRM analizi yapılmıştır[68]. Bu analizin çıktıları EK-C'dedir. 3 yılın determinasyon katsayıları aşağıdaki gibidir.

Tablo:6  
Araştırmada Kullanılan Mali Oranların Mali Başarısızlığı Tahmin Etme Gücü

Yıllar (Mali Başarısızlıktan 1,2 ve 3 Yıl Öncesi)	1	2	3
a			
Determinasyon Katsayısı (R <sup>2</sup> )	0,685138 (%99,98)	0,640828 (%99,7)	0,667607 (%99,6)
Düzeltilmiş (R <sup>2</sup> )	0,497922	0,415062	0,431715
b			
Modelin Genel Başarı Yüzdesi	% 93,3	% 93.1	%94,4

[68] Bu analizlerde, x<sub>7</sub>'nin yani Kısa Vadeli Borçların Öz Sermayeye Oranının içerilmemesi bu oranın diğer oranlarla gösterdiği yüksek korelasyon ilişkisindedir. Bu oran, diğer oranlarla birlikte analize girmesine karşın çoklu bağlantı nedeniyle analizden elenmiştir..



Tablo:6'nın Devamı

Başarılı İşletmelerin Doğru Tahmin Yüzdesi <sup>b</sup>	% 97,1	% 94,3	% 97,1
Başarısız İşletmelerin Doğru Tahmin Yüzdesi <sup>b</sup>	% 88	% 91,3	% 89,5
<p><sup>a</sup> Parantez içerisindeki değer, determinasyon katsayısının ya da bir diğer deyişle, modelin açıklayıcılık gücünün önemli olduğu güven seviyesini göstermektedir.</p> <p><sup>b</sup> * Z ya da kopuş değerinin 0.50 olması durumunda, 22 mali oranı içeren modelin doğru sınıflama yüzdesini göstermektedir.</p>			

Tablo:6 incelendiğinde, mali başarısızlıktan 1,2 ve 3 yıl öncesine ilişkin modellerin açıklayıcılık gücünün istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmektedir. Her yıl için, modelin açıklayıcılık gücü en az % 99 güven seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu bulgular, araştırma hipotezinin kabul edilmesini gerektirmektedir. Dolayısıyla, "mali oranların mali başarısızlığı tahmin etme gücü istatistiksel açıdan önemlidir", denilebilir. Ayrıca,  $Z=0.50$  için genel modelin, örnekteki işletmelerin hangi oranda doğru sınıfladığı bulunmuştur. Söz konusu değerler, mali başarısızlığın en az 3 yıl önceden %90'nın üzerine doğru tahmin edilebildiğini göstermektedir. 3 yıla ilişkin değerlerin yaklaşık birbiriyle aynı olması, mali başarısızlığın 3 yıl önceden görülebileceğini ortaya koyması ve mali tabloların yıllar itibariyle yapısının pek fazla değişmediğini göstermesi açısından ilginçtir.

Bu bulgular, mali tabloların ve bunlardan elde edilen mali oranların, mali başarısızlığı tahmin etmede önemli

İpuçları verdiğini göstermesi bakımından önemlidir. Bu çalışmada sadece 22 mali oranın tahmin gücünün incelenmesi ve modelde içerilmemiş daha birçok mali oranın olması, mali oranların işletme başarısını değerlendirmede önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Bu hipotezin olumlu sonuç vermesi, bundan sonraki hipotezlerin testini önemli kılmaktadır, çünkü, bu hipotez reddilseydi, bu durumda diğer hipotezlerin uygulamada hiçbir önemi kalmayacaktı.

**2. Araştırma Hipotezi :** Çoklu Diskriminant Analizinde önsel olasılık seçiminin modelinin doğruluk derecesi üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

Bu araştırma hipotezini test etmek için 108 Doğrusal ÇDA ve 108 Kuadratik ÇDA analizi yapılmıştır. Sözkonusu analizler 2 evreli çalışmanın sonucudur. Önce her yıl için 23 mali oranın hepsini içeren model denemesi yapılmış ve bu denemelerde kimi mali oranların çoklu bağlantı nedeniyle modelden elendiği gözlenmiştir. Daha sonra, bu elenen oranlarla tekrar doğrusal ve kuadratik diskriminant analizleri yapılarak, hem ilk aşamada elenen oranlarla modelde kalan oranların tahmin güçlerinin kıyaslamasını yapma olanağı sağlanmış hem de önsel olasılık seçiminin modelin doğruluk derecesi üzerindeki etkisi daha geniş kapsamda test edilebilmiştir[69]. Bu analizlerle ilgili bir diğer önemli nokta, her yıl için farklı

---

[69] Tabloların fazla yer tutması nedeniyle, birinci aşamada elenen oranlarla yapılan doğrusal ve kuadratik diskriminant analizi sonuçlarının özetini içeren tablolar Ek-D' de verilmiştir.

bir modelin çoklu bağlantı nedeniyle elde edilmesidir. Örneğin, mali başarısızlıktan 1 yıl öncesi için modelde kalan mali oranlar 2 yıl öncesi için kullanıldığında, bu oranlardan  $x_{17}$  ve  $x_{18}$ 'in çoklu bağlantı nedeniyle elendiği görülmüştür. Dolayısıyla, her yıl için farklı bir modelin elde edilmesi durumuyla karşılaşılmıştır. Analizleri içeren tablolara bakıldığında, "geçerlilik testinden önceki sonuçlar" ve "geçerlilik testi sonuçları" diye iki ayrı hesaplamanın olduğu görülmektedir. Böyle bir ayırım, geçerlilik testinin yapıldığı analizde bulunan modelin, geçerlilik testinin yapılmadığı analizde bulunan modelden farklı olmasından kaynaklanmaktadır[70].

Sözkonusu analizlere ilişkin bilgisayar çıktıları çok fazla yer tuttuğu için ekte de verilememiştir. Bu analizlerin birinci aşamasının özeti 7-12 numaralı tablolarda sunulmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi, birinci aşamada tüm mali oranlar analize girmiştir. Çoklu bağlantı nedeniyle kimi oranların analizden elendiği gözlenmiştir. Bu analiz sonucunda, araştırma hipotezinin reddedilmesi yönünde bulgu elde edilmiştir. Gerek aşağıdaki 7-12 numaralı tablolar gerekse Ek-D'deki tablolar önsel olasılık seçiminin modelin doğruluk derecesi üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir. Örneğin, mali başarısızlıktan 1 yıl öncesi için yapılan doğrusal diskriminant analizinde önsel olasılıklar (0,1-0,9) iken elde edilen sonuçlar ile (0,9-0,1) iken elde edilen

[70] Geçerlilik testi için daha önce de belirtildiği gibi, Lachenbruch ya da diğer adıyla U yöntemi kullanılmıştır.

sonuçlar arasında 3nemli farklılık gözlenmiştir. Öte yandan, 3nsel olasılık seçiminin modelin genel başarı yüzdesi üzerindeki etkisinin daha fazla olduğu, başarılı veya başarısız işletmeleri doğru sınıflama yüzdesi üzerindeki etkisinin ise görelî olarak daha düşük olduğu gözlenmiştir. Bunun nedeni, 3nsel olasılıklar değiştikçe başarı ya da başarısızlık doğru tahmin yüzdelerinin, genelde, birisinde olumlu birisinde olumsuz değişim olmakta ve bu durum kısmen genel başarı yüzdesinin dengede olmasını sağlamaktadır.

Bu sonuçlar, 3nsel olasılık seçiminin modelin başarı yüzdesini ne büyük ölçüde değiştirdiğini göstermektedir. Yapılan analizler, bu tür bir çalışmada, mali analizcinin 3nsel olasılık seçimi konusunda son derece dikkatli olması gerektiğini göstermektedir.çünkü, mali analizcinin kendi amacına uygun model elde etmesinde 3nsel olasılıklar önemli bir rol oynamaktadır. Bunun için, mali analizci, deneme-yanılma yoluyla amacına uygun 3nsel olasılığı bulmalıdır. Örneğin, mali başarısızlığın doğru tahmin edilmesinin önemli olduğu durumlarda, mali başarısızlıktan 1 yıl öncesi için, doğrusal DA'da 3nsel olasılığın (0,8-0,2) veya (0,9-0,1) olarak alınması mali başarısızlığın % 96 doğrulukla tahmin edilmesine yol açmaktadır. Öte yandan, mali başarının doğru tahmin edilmesinin önemli olduğu durumlarda, aynı tablo için 3nsel olasılıkların (0,1-0,9) veya (0,2-0,8) olarak alınması mali başarının % 100 doğru tahmin edilmesini sağlayabilmektedir. Genel doğruluk yüzdesinin önemli olması durumunda ise 3nsel olasılığın



(0,5-0,5) olarak alınması en iyi doğru tahmin yüzdesinin (%90) elde edilmesini sağlamaktadır. "0,5-0,5"önsel olasılıklarının genel başarı yüzdesini maksimum yaparken, mali başarı ve başarısızlık doğru tahmin yüzdelerini maksimum yapamadığı da tablo:7-12'den görülmektedir. Bu örnekler, mali başarısızlığın tahmininde, amaca uygun model elde etmede önsel olasılıkların çok önemli bir işlev gördüğünü ortaya koymaktadır. Bir diğer deyişle, önsel olasılıklar kendi amacına uygun model geliştirmede mali analizciye esneklik sağlamaktadır.

Sözkonusu analizlerden çıkarılabilecek bir diğer sonuç, amaca uygun önsel olasılıkların deneme-yanılma-yoluyla elde edilebilmesi gerçeğidir. Bu durum, mali analiz için harcanan zamanın artması demektir. Bu noktada, analizlerden çıkarılabilecek bir sonuç ilgi çekici olabilir. Genelde 0,5-0,5 önsel olasılığın en iyi olmasa bile en iyiye yakın doğru tahmin yüzdelerini verdiği bu analizlerden görülebilir. Dolayısıyla, çok hassasiyet gerektirmeyen tahminlerde, önsel olasılığın 0,5-0,5 olarak alınması, hem tahmin sonuçlarını pek fazla etkilemeyecek hem de önsel olasılık seçimi için harcanan zaman ve kaynağı en aza indirecektir.

Sözkonusu hipotezle doğrudan ilişkisi olmamakla birlikte, bu analizlerden çıkarılabilecek diğer sonuçlar şunlardır:

- Doğrusal ve kuadratik modelde içerilen mali oranların aynı yıl için bile farklı olduğu gözlenmiştir. Bu normal bir sonuç olup, kullanılan fonksiyonların farklı

olmasından ileri gelmektedir.

- Geçerlilik testinin yapıldığı analizde elde edilen model ile geçerlilik testinin yapılmadığı analizde elde edilen modelin farklı mali oranlardan oluşabildiği gözlenmiştir. Bunun nedeni, her iki analizde, çoklu bağlantı nedeniyle elenen oranların farklı olmasındandır.
- Yıl itibariyle, en iyi modelin içerdiği oranların gerek sayı gerekse içerik açısından değiştiği gözlenmiştir.
- Yıl itibariyle, en iyi modeli veren önsel olasılık değerlerinin değiştiği gözlenmiştir.
- Birinci aşamada çoklu bağlantı nedeniyle elenen oranların içerisinde bu çalışmada kullanılan kârlılık oranlarının tamamının olması, likidite, mali ve faaliyet oranları olduğunda kârlılık oranlarına gereksinim olmadığı yönünde bir yorum yapmayı olası kılmaktadır. Bu uygulama sonucunu mantıken de açıklamak olasıdır. Çünkü sözkonusu 3 oran grubu açısından işletmenin gösterdiği başarı, kendisinin kârlılığını da belirleyecektir. Bu sonuca göre, bir işletmenin likidite, mali ve faaliyet oranlarını sağlıklı bir biçimde değerlendirmenin işletmenin mali başarısızlığını tahmin etmede yeterli olabileceğini söylemek olasıdır[71].

-----  
[71] Bu çalışmada kârlılık oranları, önce de belirtildiği gibi,  $x_{20}$ ,  $x_{21}$ ,  $x_{22}$  ve  $x_{23}$  değişkenleridir.

- Birinci aşamada elenen oranlarla yapılan analizlerde tekrar çoklu bağlantıya rastlanmış ve eleme sonucunda kalan oranların tahmin gücü ilk aşama sonuçları kadar iyi olmasa da tatmin edici olarak bulunmuştur.

Bu bulgular, ÇDA uygulamasında, mali analizciye, amaca uygun model geliştirmede önemli ipuçları verebilir. Örneğin, mali analizci için modelin yıllar itibariyle tutarlılığını korumasından çok, modelin sözkonusu yıl için en iyi model olması önemli ise, mali analizcinin, bu durumda her yıl için yeni bir analiz yapması gerekmektedir.

**TABLO:7**  
Doğrusal Diskriminant Analizinde Önsel Olasılık Seçiminin

Doğruluk Yüzdesi Üzerindeki Etkisi

Mali Başarısızlıktan 1 Yıl Öncesi İçin (N=60 İşletme İçin)

Mali Başarı ve Başarısızlığın Önsel Olasılıkları	Mali Açidan Başarısız İşletmelere İlişkin Doğru Tahmin Yüzdesi %		Mali Açidan Başarılı İşletmelere İlişkin Doğru Tahmin Yüzdesi %		Tüm Örnek için Doğru Tahmin Yüzdesi %	
	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına Göre	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına göre	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına göre
0.1-0.9	56	32	100	97	81.7	70
0.2-0.8	64	52	100	94	85	76.7
0.3-0.7	64	60	97.1	91	83.3	78.3
0.4-0.6	68	64	94.3	86	83.3	76.7
0.5-0.5	84	60	94.3	80	90	71.7
0.6-0.4	84	76	91.4	74	88.3	75
0.7-0.3	88	84	80	66	88.3	73.3
0.8-0.2	96	92	71.4	60	81.7	73.3
0.9-0.1	96	92	54.3	46	71.7	65

a Geçerlilik Testinin Yapılmadığı Analizde Açıklayıcı Değişken Olarak Kullanılan 23 Mali Orandan 8 tanesi çözüm aşamasında çoklu bağlantı nedeniyle elelenmiş ve modelde sadece x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>, x<sub>3</sub>, x<sub>4</sub>, x<sub>5</sub>, x<sub>6</sub>, x<sub>7</sub>, x<sub>8</sub>, x<sub>9</sub>, x<sub>10</sub>, x<sub>11</sub>, x<sub>12</sub>, x<sub>13</sub>, x<sub>14</sub>, x<sub>15</sub> ve x<sub>17</sub> oranları kalmıştır.

18

b Geçerlilik Testinin Yapıldığı Analizinde Açıklayıcı Değişken Olarak Kullanılan 23 mali orandan 9 tanesi çözüm aşamasında çoklu bağlantı nedeniyle elelenmiş ve modelde sadece x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>, x<sub>3</sub>, x<sub>4</sub>, x<sub>5</sub>, x<sub>6</sub>, x<sub>7</sub>, x<sub>8</sub>, x<sub>9</sub>, x<sub>10</sub>, x<sub>11</sub>, x<sub>12</sub>, x<sub>13</sub>, x<sub>15</sub> ve x<sub>17</sub> oranları kalmıştır.



TABLO:8

## Doğrusal Diskriminant Analizinde Ünsel Olasılık Seçiminin

## Doğruluk Yüzdesi Üzerindeki Etkisi

## Mali Başarısızlıktan 2 Yıl Öncesi İçin (N=58 İşletme İçin)

Mali Başarı ve Başarısızlığın Ünsel Olasılıkları	Mali Açından Başarısız İşletmelere İlişkin Doğru Tahmin Yüzdesi %		Mali Açından Başarılı İşletmelere İlişkin Doğru Tahmin Yüzdesi %		Tüm Örnek İçin Doğru Tahmin Yüzdesi %	
	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına göre	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına göre	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına göre
0.1-0.9	52.2	22	97.1	97	79.3	67.2
0.2-0.8	60.9	30	97.1	94	82.8	69.0
0.3-0.7	69.6	39	94.3	91	84.5	70.7
0.4-0.6	78.3	43	94.3	89	87.9	70.7
0.5-0.5	91.3	48	85.7	83	87.9	69
0.6-0.4	91.3	57	77.1	69	82.8	63.8
0.7-0.3	91.3	74	71.4	43	79.3	55.2
0.8-0.2	95.7	78	60	26	74.1	46.6
0.9-0.1	95.7	91	45.7	14	65.5	44.8

a Geçerlilik testinden önceki sonuçlara göre bulunan modelin içerdiği oranlar şunlardır : x1,x2,x3,x4,x5,x6,7x,x9,x10,x11,x12,x13,x15

b Geçerlilik testinin yapıldığı analizde bulunan modelin içerdiği oranlar şunlardır : x1,x2,x3,x4,x5,x6,x7,x9,x12,x13

TABLO: 9  
Doğrusal Diskriminant Analizinde Ünsel Olasılık Seçiminin

Doğruluk Yüzdesi Üzerindeki Etkisi

Mali Başarısızlıktan 3 Yıl Öncesi İçin (N=54 İşletme İçin)

Mali Başarı ve Başarısızlığın Ünsel Olasılıkları	Mali Açıldan Başarısız İşletmelere İlişkin Doğru Tahmin Yüzdesi %		Mali Açıldan Başarılı İşletmelere İlişkin Doğru Tahmin Yüzdesi %		Tüm Örnek için Doğru Tahmin Yüzdesi %	
	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına göre	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına göre	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına göre
0.1-0.9	57.9	37	100	94	85.2	74.1
0.2-0.8	68.4	37	100	94	88.9	74.1
0.3-0.7	68.4	37	97.1	94	87	74.1
0.4-0.6	73.7	42	94.3	91	87	74.1
0.5-0.5	78.9	47	91.4	89	87	74.1
0.6-0.4	78.9	58	88.6	89	85.2	77.8
0.7-0.3	89.5	74	85.7	86	87	81.5
0.8-0.2	89.5	74	82.9	83	85.2	79.6
0.9-0.1	100	84	68.6	57	79.6	66.7

a Geçerlilik testinden önceki sonuçlara göre bulunan modelin içerdiği oranlar şunlardır: x1,x2,x3,x4,x5,x6 x7,x9,x10,x11,x12,x13,x15,x17,x18.

b Geçerlilik testinin yapıldığı analizde bulunan modelin içerdiği oranlar şunlardır: x1,x2,x3,x4,x5,x6,x7, x9,x12 ve x13.

TABLO:10  
Kuadratik Diskriminant Analizinde Ünsel Olasılık Seçiminin

Doğruluk Yüzdesi Üzerindeki Etkisi

Mali Başarısızlıktan 1 Yıl Öncesi İçin (N=60 İşletme İçin)

Mali Başarı ve Başarısızlığın Ünsel Olasılıkları	Mali Açından Başarısız İşletmelere İlişkin Doğru Tahmin Yüzdesi %		Mali Açından Başarılı İşletmelere İlişkin Doğru Tahmin Yüzdesi %		Tüm Örnek İçin Doğru Tahmin Yüzdesi %	
	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına Göre	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına göre	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına göre
	0.1-0.9	60.0	48	97.1	80	81.7
0.2-0.8	60.0	48	97.1	80	81.7	66.7
0.3-0.7	60.0	48	97.1	80	81.7	66.7
0.4-0.6	72.0	48	94.3	80	85.0	66.7
0.5-0.5	72.0	48	94.3	77	85.0	65
0.6-0.4	72.0	48	94.3	77	85.0	65
0.7-0.3	76.0	56	94.3	74	86.7	66.7
0.8-0.2	76.0	56	94.3	69	86.7	63.3
0.9-0.1	76.0	56	82.9	69	80.0	63.3

a Geçerlilik testinden önceki sonuçlara göre bulunan modelin içerdiği oranlar şunlardır : x1,x2,x3,x4,x5,x6,x7,x9,x10,x11,x12, ve x13.

b Geçerlilik testinin yapıldığı analizde bulunan modelin içerdiği oranlar şunlardır: x1,x2,x3,x4,x5,x6,x7,x9,x10,x12 ve x13.

**TABLO:11**  
**Kuadratik Diskriminant Analizinde Ünsel Olasılık Seçiminin**  
**Doğruluk Yüzdesi Üzerindeki Etkisi**

**Mali Başarısızlıktan 2 Yıl Öncesi İçin (N=58 İşletme İçin)**

Mali Başarı ve Başarısızlığın Ünsel Olasılıkları	Mali Açından Başarısız İşletmelere İlişkin Doğru Tahmin Yüzdesi %		Mali Açından Başarılı İşletmelere İlişkin Doğru Tahmin Yüzdesi %		Tüm Örnek İçin Doğru Tahmin Yüzdesi %	
	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara Göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına Göre	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara Göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına Göre	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara Göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına Göre
0.1-0.9	73.9	52	97.1	86	87.9	72.4
0.2-0.8	73.9	61	94.3	86	86.2	75.9
0.3-0.7	78.3	61	94.3	80	87.9	72.4
0.4-0.6	78.3	61	94.3	80	87.9	72.4
0.5-0.5	82.6	61	94.3	77	89.7	70.7
0.6-0.4	82.6	65	94.3	74	89.7	70.7
0.7-0.3	82.6	70	94.3	74	89.7	72.4
0.8-0.2	82.6	74	85.7	71	84.5	72.4
0.9-0.1	82.6	74	82.9	66	82.8	69

a Geçerlilik testinden önceki sonuçlara göre bulunan modelin içerdiği oranlar şunlardır : x1,x2,x3,4x,x5,x6,x7,x9,x12 ve x13

b Geçerlilik testinin yapıldığı analizde bulunan modelin içerdiği oranlar şunlardır: x1,x2,x3,x5,x6,x7,x9,x12 ve x13



TABLO:12  
Küadratik Diskriminant Analizinde Ünsele Olasılık Seçiminin Doğruluk Yüzdesi Üzerindeki Etkisi

Mali Başarısızlıktan 3 Yıl Öncesi İçin (N=54 İşletme İçin)

Mali Başarı ve Başarısızlığın Ünsele Olasılıkları	Mali Açıldan Başarısız İşletmelere İlişkin Doğru Tahmin Yüzdesi %		Mali Açıldan Başarılı İşletmelere İlişkin Doğru Tahmin Yüzdesi %		Tüm Örnek İçin Doğru Tahmin Yüzdesi %	
	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına göre	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına göre	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına göre
0.1-0.9	68.4	63	100	86	88.9	77.8
0.2-0.8	73.7	63	100	83	90.7	75.9
0.3-0.7	73.7	63	100	83	90.7	75.9
0.4-0.6	73.7	63	100	83	90.7	75.9
0.5-0.5	73.7	63	100	83	90.7	75.9
0.6-0.4	73.7	63	100	83	90.7	75.9
0.7-0.3	73.7	63	100	83	90.7	75.9
0.8-0.2	73.7	63	100	80	90.7	74.1
0.9-0.1	73.7	68	100	80	90.7	75.9

a Geçerlilik testinden önceki sonuçlara göre bulunan modelin içerdiği oranlar şunlardır: x1, x2, x3, x4, x5, x6, x7, x9, x10, x11, x12 ve x13

b Geçerlilik testinin yapıldığı analizde bulunan modelin içerdiği oranlar şunlardır: x1, x2, x3, x5, x6, x7, x9, x12 ve x13.

3. Araştırma Hipotezi:Araştırma modelinin elde edildiği örnek üzerinde ölçülen doğruluk derecesi, yanlı olarak yüksek çıkmaktadır.

Bu hipotez,daha önceki araştırmalarda ihmal edilen geçerlilik testinin önemli olup olmadığını ortaya koymaktadır. Araştırmanın sınırlılıkları kısmında ayrıntılı olarak ele alınan bu konu, bu araştırmada test edilmiştir. Geçerlilik testi için Lachenbruch ya da, diğer adıyla "U" yöntemi kullanılmıştır[72]. U yöntemine göre yapılan, geçerlilik testlerinin, araştırma modelinin elde edildiği örnek üzerinde ölçülen doğruluk derecesinden daha düşük doğruluk dereceleri verdiği gözlenmiştir. Bu durum, 2 nci hipotezin test edilmesinde kullanılan 7-12 numaralı tablolar ile EK-D'deki tablolardan görülebilir. Bu tablolardan elde edilen Tablo: 13, bu durumu daha net bir biçimde göstermektedir. Tablo:13'deki değerler 7-12 numaralı ve Ek-D'deki tablolardaki genel başarı yüzdesinin maksimum olduğu değerleri de içermektedir.

Bu tablo incelendiğinde şu sonuçları çıkarmak olasıdır.

- Geçerlilik testinin yapılmaması, modelin doğru tahmin yüzdesini olduğundan daha yüksek göstermektedir. Bu yüzden, daha önceki araştırmalarda, geçerlilik testinin yapılmadığı analiz sonuçlarını ihtiyatla karşılamak gerekmektedir.

---

[72] Sözkonusu yöntemin özellikleri ve neden tercih edildiği araştırmanın sınırlılıkları kısmında "Geçerlilik Sorunu" başlıkta ele alınmıştır. U yönteminin uygulaması Minitab programında var olup, bu programdan yararlanılarak bu testler yapılmıştır.

- Geçerlilik testi sonuçları, her ne kadar, geçerlilik testi öncesine göre düşük görünse de, yine de geliştirilen modellerin mali başarısızlığın tahmininde kullanılmasını haklı kılacak ölçüde yüksektir.

- Geçerlilik testi sonuçlarını değerlendirirken (6)ncı sütündeki değerlerin kullanılmasının daha doğru olduğu sonucuna varılmıştır. Çünkü, aynı analizde, geçerlilik testinden önceki sonuçlara göre en iyi sonucu veren önsel olasılık değerlerinin, geçerlilik testi yapıldığında kimi durumlar için en iyi sonucu vermediği gözlenmiştir. Bunun için, aynı analizdeki en yüksek geçerlilik testi sonucunu hangi önsel olasılık veriyorsa, o geçerlilik testi sonucunu kullanmak, gerçek durumu yansıtmak açısından daha doğru olacaktır.

Sonuç olarak, mali başarısızlık tahmin çalışmalarında, burada olduğu gibi, geçerlilik testi yapmanın gerekli olduğu söylenebilir.

TABLO:13

Önsel Olasılıklar 0.5 - 0.5 Olduğundan DÇDA ve KÇDA'nın Kıyaslaması

Analizin Özellikleri			Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlar	Geçerlilik Testinden Sonraki Sonuçlar	Aynı analizde En Yüksek Geçerlilik Testi Sonucu
Mali Başarısızlıktan Kaç Yıl Öncesi (1)	Kullanılan Model (2)	Gözlem Sayısı (3)	(4)	(5)	(6)
1	D.Ç.D.A.	60	90	71.7	78.3
2	"	58	87.9	69	70.7
3	"	56	88.9	74.1	81.5
1	K.Ç.D.A	60	86.7	66.7	66.7
2	"	58	89.7	72.4	75.9
3	"	56	90.7	75.9	77.8
	b				
1	D.Ç.D.A	60	86.7	80	80
2	"	58	84.5	72.4	72.4
3	"	56	77.8	75.9	75.9
	c				
1	K.Ç.D.A	60	91.7	76.7	76.9
2	"	58	89.7	72.4	79.3
3	"	56	79.6	72.2	72.2

a Aynı analizde, geçerlilik testinden önceki sonuçlara göre en iyisonucu veren önsel olasılık değerlerinin kimi durumlarda geçerlilik testi sonucunun en iyi olmadığı gözlenmiştir. Bunun için, ayrı bir sütun olarak aynı analizdeki en yüksek geçerlilik testi sonucu da tabloda verilmiştir.

b Bu değerler EK-D deki tablolardan alınmıştır.

c Bu değerler EK-D deki tablolardan alınmıştır.



4.Araştırma Hipotezi: Doğrusal ve Kuadratik Çoklu Diskriminant Analizi modellerinin doğruluk dereceleri birbirinden farklıdır.

Bu hipotez test edilirken, kullanılan mali oranlar açısından bir tutarlılık olması bakımından, tüm modellerde aynı oranların içerildiği Tablo:14 ve Tablo:15 sonuçları gözönüne alınmıştır. Böylece iki modelin sonuçları açısından görülen farklılığı, iki modelde içerilen mali oran farklılığına bağlamak olasılığını ortadan kaldırılmıştır. Dolayısıyla, sonuçlar açısından görülen farklılığı kullanılan model türüne bağlamak olası olabilecektir.

Burada Tablo:14 ve 15 hakkında bilgi vermek, sonuçları yorumlamak açısından yararlı olabilecektir. Bu tablolarda, kıyaslama olanağı sağlamak açısından her modelin aynı mali oranları içermesi sağlanmıştır. Tablo 14'deki modellerin içerdiği oranlar, x1, x2, x3, x4, x5, x6, x7, x9, x10, x11, x12, x13, x15, x17 ve x18 dir. Bu değişkenler, doğrusal diskriminant analizinde 23 mali orandan, çoklu bağlantı dolayısıyla programın eleyip geriye bıraktığı oranlardır. Tablo: 15'de ise, kullanılan değişkenler her yıl için "Stepwise Selection" yöntemiyle ayrı ayrı saptanmıştır[73]. Mali başarısızlıktan 1 yıl öncesi

[73] "Stepwise Selection" yöntemi için Statgraf paket programından yararlanılmıştır. Söz konusu yöntemde, bir değişkenin seçilmesi için  $F=3$  değerinden daha büyük bir  $F$  değerine sahip olması koşulu getirilmiştir. Bu koşulu ancak 23 mali oran arasından 4 oran sağlamıştır. Doğaldır ki  $F$  koşul değerini düşürmek seçilen oran sayısını artırabilmektedir. Ama bu analizde 4 oranın çok iyi tahmin sonucu vermesi,  $F$  koşulunun değiştirilmesini önlemiştir.

için x10,x11,x20 ve x23 oranları: 2 yıl öncesi için x3,x10, x19 ve x20 oranları: 3 yıl öncesi için x6,x12,x18 ve x21 oranları seçilmiştir. Her iki tabloda da, diğer modellerin sonuçları ile tam bir kıyaslama sağlamak amacıyla, doğrusal ve kuadratik diskriminant analizlerinde en iyi sonucu vermese bile önsel olasılıkların 0.5-0.5 olduğu durumun sonuçları alınmıştır. Ayrıca, ÇRM, Probit ve Logitte geçerlilik testi yapılamadığından, doğrusal ve kuadratik diskriminant analizlerinde geçerlilik testi öncesi sonuçlar kullanılmıştır. Doğrusal ve kuadratik diskriminant analizleri ile Probit ve Logit modellerinin uygulamasının yapıldığı "Minitab" ve "Rats" programlarında sözkonusu modellerin "doğru sınıflama yüzdeleri" doğrudan verilmesine karşın, ÇRM uygulamasının yapıldığı "Statgraf" paket programında böyle bir olanak bulunmamaktadır. Bu yüzden "ÇRM için" doğru sınıflama yüzdelerini" elle hesaplamak gerekmiştir. Bu yüzdeleri hesaplariken, diğer modellerin sonuçları ile tam bir kıyaslama sağlamak amacıyla, en iyi sonucu vermese bile kopuş değeri ( $Z^*$ ) 0.50 olarak alınmıştır.

Buna göre, Tablo:14 ve Tablo:15'e bakıldığında her iki tekniğin birbirine bariz bir üstünlüğü görülmemektedir. Kimi yıllar doğrusal kimi yıllar kuadratik model biraz daha iyi görünmekte bazen de aynı sonucu vermektedirler. Bu durumda, bu bulgulara göre araştırma hipotezini reddetmek gerekmektedir. Yani, her iki modelin doğruluk dereceleri arasında büyük bir farklılık bulunmamaktadır. Bu saptama, sapma matrisi

eşitliği varsayımının etkilerini akla getirmektedir. Daha önce söz edildiği gibi doğrusal modelde sapma matrislerinin eşit olması gerekirken, kuadratik modelde bu varsayım gerekmiyordu. İki model arasında kuadratik model lehine bir farklılık çıkması durumunda bu sapma matrislerinin eşit olmasına bağlanmaktaydı. Bu araştırmada, böyle bir farklılık görülmediğinden, bu durumda 2 seçenek akla gelmektedir. Birincisi, başarılı ve başarısız işletmelerin sapma matrislerinin birbirine eşit olması koşulunun sağlanmasıdır. Bu test yapılmadığından bu seçeneğin geçerliliği hakkında bir şey söylenemeyecektir. İkincisi ise sapma matrislerinin eşit olması varsayımına karşı doğrusal modelin sağlam olduğu önermesidir. Birinci önermeye ilişkin bir testin yapılamaması, doğal olarak, bu ikinci önermenin de doğruluğu hakkında yorum yapmayı engellemektedir. Fakat sonuç ne olursa olsun, bu araştırmada doğrusal ve kuadratik modeller arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Sözkonusu hipotezin incelenmesi sırasında, ayrıca aşağıdaki bulgular da elde edilmiştir:

- Mali başarısızlığı 1,2 ve 3 yıl önceden tahmin eden modellerin sonuçları arasında önemli bir farklılık saptanmıştır. Daha önceki kimi araştırmalarda buna benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu bulgu, mali başarısızlığın en az 3 yıl

önceden % 90.7 doğrulukla[74] tahmin edilebileceğini göstermesi açısından ilginçtir. Gerçi, bu noktada, geçerlilik testinin yapılmaması, bu rakamın biraz yüksek görünmesine neden olmuşsa da, yine de bu rakamın geçerlilik testi sonucunda da yüksek çıkacağı tahmin edilebilir.

- Tablo:14 ve Tablo 15 sonuçları arasında önemli bir farklılık çıkmaması, modelde boyut azaltmanın (değişken azaltmanın) sonuçları pek fazla etkilemediğini göstermesi açısından önemlidir. Önce de söylendiği gibi, Tablo:14 de 15 mali oranı içeren modeller yer almış iken, Tablo:15'de sadece 4 mali orandan oluşan modeller yer almaktadır. Bu sonuçlar, mali başarısızlık tahmin modellerinin elde edilmesinde "Stepwise Selection" yönteminin önemini ortaya koymaktadır. Çünkü bu yöntemle, az sayıda değişkenle optimum modele yakın bir model elde etmek olasıdır.

- Tablo:14'de her üç yıl için de aynı değişkenlerin kullanılması ve yıllar itibariyle sonuçlar arasında önemli bir farklılığın saptanmaması, mali analiz için gerekli zaman ve kaynak harcamasını en aza indirecektir, çünkü yıllar itibariyle sonuçlar arasında önemli bir farklılık çıkması, mali analizciyi her yıl için en iyi oran setini bulmaya itecektir. Bu bulguyu test etmek için Tablo:14'de özetlenen çalışmaya ek bir analiz daha yapılmıştır. Bilindiği gibi, Tablo:15'de her yıl için farklı mali oranlar kullanılmıştı. Bu sefer, mali başarısızlıktan 1 yıl öncesi için bulunan

[74] Tablo:14'den, kuadratik modelin, mali başarısızlığı 3 yıl önceden %90.7 doğrulukla tahmin ettiği görülebilir.



Tablo: 14  
Çalışmada Kullanılan 5 Modelin Yıllar İtibariyle  
Sonuçlar Açısından Karşılaştırılması  
(Genel Başarı Yüzdesi Açısından)

Model/Yıl	1	2	3
Doğrusal Diskriminat <sup>a</sup> Analizi (DDA)	% 90	% 87.9	% 87
Kuadratik Diskriminant <sup>a</sup> Analizi (KDA)	% 85	% 89.7	% 90.7
<sup>b</sup> ÇRM	% 85	% 89.7	% 85.2
Probit	% 90	% 86.2	% 90.7
Logit	% 90	% 87.9	% 90.7

Her model için, kıyaslama olanağı sağlamak açısından, aynı değişkenler kullanılmıştır. Kullanılan değişkenler ; x1,x2,x3,x4,x5,x6, x7,x9,x10,x11,x12,x13,x15,x17, ve x18 dir. Bu değişkenler, doğrusal diskriminant analizinde 23 mali orandan, çoklu bağlantı dolayısıyla programın eleyip geriye bıraktığı oranlardır.

a

Diğer modellerin sonuçları ile tam bir kıyaslama sağlamak amacıyla, en iyi sonucu vermese bile önsel olasılıkların 0.5-0.5 olduğu durumun sonuçları alınmıştır. Ayrıca, ÇRM, Probit ve Logitte geçerlilik testi yapılamadığından, DDA ve KDA sonuçları geçerlilik testi öncesi sonuçlardır.

b

Diğer modellerin sonuçları ile tam bir kıyaslama sağlamak amacıyla, en iyi sonucu vermese bile kopuş (Z\*) değerinin 0.50 olduğu durumun sonuçları alınmıştır.

Not : Yukarıdan da anlaşıldığı gibi, D.D.A., KDA ve ÇRM nin sonuç-bazı yıllar için en iyi değerler değildir. DDA ve KDA'da önsel olasılıkları ÇRM'de ise kritik Z değerini değiştirerek modelin doğruluk yüzdesini yükseltmek mümkündür.

Tablo: 15  
Stepwise Regresyon Çalışması Sonucunda Modelde Kalan  
Mali Oranlara Göre 5 Modelin Karşılaştırılması<sup>a</sup>

Model/Yıl	1	2	3
Doğrusal Diskriminat Analizi <sup>b</sup>	% 86.7	% 86.2	% 87
Kuadratik Diskriminant Analizi <sup>b</sup>	% 81.7	% 86.2	% 87
ÇRM * (Z =0.5 için) <sup>c</sup>	% 88.3	% 84.5	% 85.2
Probit (P =0.5 için) i	% 90.1	% 86.2	% 87
Logit (P =0.5 için) i	% 90.1	% 86.1	% 87

<sup>a</sup> Her model için, kıyaslama olanağı sağlamak açısından, aynı değişkenler kullanılmıştır. Kullanılan değişkenler her yıl için "Stepwise Selection" yöntemiyle ayrı ayrı saptanmıştır. Mali başarısızlıktan 1 yıl öncesi için x10,x11,x20,x23 oranları, 2 yıl öncesi için x3,x10,x19,x20 oranları, 3 yıl öncesi için x6,x12, x18,x21 oranları seçilmiştir. Bir değişkenin seçilmesi için F=3 değerinden daha büyük bir F değerine sahip olması koşulu getirilmiştir.

<sup>b</sup> Diğer modellerin sonuçları ile tam bir kıyaslama sağlamak amacıyla, en iyi sonucu vermese bile önsel olasılıkların 0.5-0.5 olduğu durumun sonuçları alınmıştır. Ayrıca, ÇRM, Probit ve logitte geçerlilik testi yapılmadığından, DDA ve KDA sonuçları geçerlilik testi öncesi sonuçlardır.

<sup>c</sup> Diğer modellerin sonuçları ile tam bir kıyaslama sağlamak amacıyla, en iyi sonucu vermese bile kopuş (Z\*) değerinin 0.50 olduğu durumun sonuçları alınmıştır.

oranlarla mali başarısızlığın 2 ve 3 yıl öncesinin tahmini doğrusal ve kuadratik modellerle yapılmıştır. Çıkan sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Tablo:16

Doğrusal Diskriminant Analizi İçin Farklı Oran Setlerinin Karşılaştırılması

Yıl	1	2	3
Modelde İçerilen Değişkenler			
1nci Yılın Oranları x10,x11,x20,x23	86.7	82.8	79.6
Her Yıl İçin Farklı Oran Seti	86.7	86.2	87

Tablo:17

Kuadratik Diskriminant Analizi İçin Farklı Oran Setlerinin Karşılaştırılması

Yıl	1	2	3
Modelde İçerilen Değişkenler			
1nci Yılın Oranları (x10,x11,x20,x23	81.7	77.6	81.5
Her Yıl İçin Farklı Oran Seti	81.7	86.2	87

Bu tablolar, mali başarısızlıktan 1 yıl öncesi için kullanılan oranların, mali başarısızlığı 2 ve 3 yıl önceden tahmin etmede kullanılması durumunda, tahminin doğruluk yüzdesinde bir düşme olduğunu ortaya koymakla beraber bu düşmenin % 10 dan fazla olmadığını da göstermektedir. Yalnız, bu noktada 1 nci yıl için kullanılan oranların 2 ve 3 ncü yıllar için de kullanılmasının modelin aynı kaldığı anlamına geldiği de belirtilmelidir, çünkü oranlar aynı kalsa bile oranlarının katsayılarının değiştiği sözkonusu analizlerde görülmüştür.

- Tablo: 14'deki modellerin hiçbir kârlılık oranını içermemesi, daha önceki görüşü desteklemektedir. Yani likidite, mali ve faaliyet oranlarının modelde yeterince olması, kârlılık oranlarının modelde içerilmemesinin neden olabileceği hatayı ortadan kaldırmaktadır. Yalnız, kârlılık oranlarına, bu üç oran grubundan yeteri kadar oranın modelde yer alması durumunda gereksinim duyulmamaktadır. Bu görüşü destekleyen bulgular Tablo:15'deki modellerin içerdiği oranlar incelendiğinde ortaya çıkmaktadır. Tablo:15'deki mali başarısızlıktan 1,2 ve 3 yıl öncesine ilişkin modellerin herbirisinde en az 1 kârlılık oranı yer almaktadır. Kârlılık oranlarının bu modellerde yer almasının nedeni, sözkonusu modellerde yeteri kadar mali, faaliyet ve likidite oranlarının olmamasından dolayıdır[75].

---

[75] Tablo: 15'deki modellerin içeriği üzerinde daha sonra durulacağından burada bir kez daha yinelenmeyecektir.



**5. Araştırma Hipotezi :** Çoklu Diskriminant Analizi ile Çoklu Regresyon Modeli arasında mali başarısızlığı tahmin etme doğruluğu açısından bir farklılık bulunmamaktadır.

Bu hipotezi test etmek için, daha önce açıklaması yapılan Tablo: 14 ve Tablo:15 değerlerinden yararlanılmıştır. Her iki tablodaki değerlere bakıldığında, doğrusal ve kuadratik diskriminant modellerinin doğrusal regresyon modeline karşı önemli bir üstünlük sağlamadığı görülmektedir. Kimi yıllar diskriminant modelleri küçük bir üstünlük sağlamakla beraber, bazen de doğrusal regresyon modelinin daha iyi sonuç verdiği görülmüştür[76]. Bu sonuç, daha önce kuramsal bölümde belirtilen görüşü destekler niteliktedir. Bu görüşe göre, ÇDA ve ÇRM farklı varsayımlara dayanmakla beraber, sonuçları açısından pek farklı olmayan modellerdir. Bu sonuçlar mali analiz için şu açıdan önem taşımaktadır. ÇRM'nin gerek uygulamasının gerekse yorumlanmasının daha kolay olması, doğruluk dereceleri aynı kalmak kaydıyla ÇDA'ya karşı kendisine bir üstünlük sağlamaktadır. Bu yüzden, mali başarısızlık tahmininde ÇRM'yi kullanmak her açıdan daha ekonomik olacaktır.

**6. Araştırma Hipotezi:** Logit ve Probit modellerinin doğruluk dereceleri ÇDA ve ÇRM'nin doğruluk derecelerinden daha yüksektir.

-----  
[76] Örneğin Tablo:15'de mali başarısızlıktan 1 yıl öncesi için ÇRM'nin doğruluğu % 88.3 görünürken, doğrusal ve kuadratik modellerin doğruluğu sırasıyla % 86.7 ve 81.7 olarak görülmektedir.

Bu hipotezin testi için daha önce özellikleri açıklanan Tablo: 14 ve Tablo: 15'den yararlanılmıştır. Her iki tabloda-ki modellerin karşılaştırılması yapıldığında, hemen hemen her analizde Logit ve Probit modellerinin en iyi sonucu sağladığı veya diğer modeller kadar iyi sonuç verdiği saptanmıştır. Bu saptama, daha önceki yazın taraması sonucu ile uyum göstermektedir. Logit ve Probitin araştırmada kullanılan diğer teknikler olan doğrusal ve kuadratik diskriminant analizleri ile ÇRM'den daha iyi sonuç vermesi, bu iki modelin kuramsal açıdan daha üstün özelliklere sahip olmasıyla açıklanabilir. Logit ve Probitin, bu üstünlükleri üzerinde daha önce durulduğundan burada yinelenmeyecektir. Fakat bu kuramsal üstünlüklerden en önemlisi, şüphesiz ki, her iki modelin mali başarı ve başarısızlık olasılıklarını 0-1 aralığı içerisinde verebilmesidir. Öte yandan, her iki modelin uygulamasının zor olması, bu modellerin üstünlüğünü biraz gölgelemektedir. Aşağıda, modellerin uygulaması anlatılırken buna değinilecektir.

Modellerin uygulaması açıklanırken, Tablo: 15'deki modeller esas alınacaktır. Tablo: 14 yerine Tablo:15'in tercih edilmesinin nedeni, Tablo:15'deki modellerin daha az mali oran içermesine karşın, en az Tablo:14'deki sonuçlar kadar iyi sonuçlar verebilmesidir. Örneğin, Tablo :15' de yer alan Logit ve Probit modelleri mali başarısızlığı 1 ve 2 yıl öncesinden, Tablo: 14'deki Logit ve Probit modellerinden daha iyi veya en az onun kadar iyi tahmin edilebilmektedir. Yalnız bu noktada,

mali başarısızlıktan 3 yıl öncesi için daha fazla mali oranın içerildiği Logit ve Probit modellerinin biraz daha iyi sonuç verdiği de belirtilmelidir.

Aşağıda mali başarısızlıktan 1,2 ve 3 yıl öncesi için bulunan Logit, Probit, ÇRM, DÇDA ve KÇDA modelleri yer almaktadır. Söz konusu modellerin elde edilmesine ilişkin bilgisayar çıktıları Ek-E'de verilmiştir.

#### Mali Başarısızlıktan 1 Yıl Öncesi İçin Bulunan Modeller

$$\text{Logit Modeli} = \log \frac{P_i}{1-P_i} = Z_i = 2,223295 - 13,54817x_{10} + 8,426703x_{11} + 4,552837x_{20} + 11,21914x_{23}$$

Buradan  $P = 1/(1+e^{-Z_i})$  bulunur.

$$\text{Burada } x_{10} = \frac{\text{Toplam Borçlar}}{\text{Toplam Varlıklar}}$$

$$x_{11} = \frac{\text{Kısa Vadeli Borçlar}}{\text{Toplam Varlıklar}}$$

$$x_{20} = \frac{\text{Gayrisafi Faaliyet Kârı (Brüt Satış Kârı)}}{\text{Satışlar}}$$

$$x_{23} = \frac{\text{Vergiden Önceki Kâr (Dönem Kârı)}}{\text{Öz Sermaye}}$$

Yukarıdaki eşitlikten de görüldüğü gibi, bir işletmeye ilişkin mali başarı olasılığını[77] bulmak için önce o işletmenin mali başarısızlıktan 1 yıl öncesine ait  $x_{10}$ ,  $x_{11}$ ,  $x_{20}$  ve  $x_{23}$  oranlarını bulup, bu değerleri yukarıdaki eşitliğin sağ tarafında görülen ilgili katsayı değerleriyle çarpıp toplamak gerekmektedir. Buna göre bu işlemler yapıldığında önce  $Z_i$  değeri bulunacaktır. Örneğin bu çalışmada 1 kodlu Adana Çimentonun, mali başarısızlıktan 1 yıl öncesine ilişkin  $x_{10}$ ,  $x_{11}$ ,  $x_{20}$  ve  $x_{23}$  değerleri şöyledir:

$$x_{10} = 0,1913664592$$

$$x_{11} = 0,1684514033$$

$$x_{20} = 0,3521150799$$

$$x_{23} = 0,4521392842$$

$$\begin{aligned} \text{Buna göre } Z_i &= 2,223295 - 13,54817(0,19113664592) + 8,426703 \\ &\quad (0,1684514033) + 4,552837(0,3521150749) + \\ &\quad 11,21914(0,4521392842) \\ &= 7,7258560945 \end{aligned}$$

Bu değer in mali başarı olasılığını göstermediği açıktır.

[77] Burada bilinçli olarak mali başarı olasılığı denmiştir, çünkü, mali başarısızlığa 0, başarıya 1 değerleri verildiği için, bir işletmeye ilişkin elde edilen olasılık, mali başarı olasılığını gösterecektir.



"Rats" programında sadece Z fonksiyonunun katsayıları veril-  
diğinden dolayı,  $P_i = 1/(1+e^{-Z_i})$  eşitliğinden yararlanarak,  
mali başarı olasılığını ( $P_i$ ) hesaplamak gerekmektedir. Buna  
göre ;

$$P = \frac{1}{1+(2,718282^{-7,7258560945})} = 0,9995589259 \text{ değeri bulunur.}$$

Bu değer, sözkonusu işletmenin mali başarısız olma olası-  
lığının 0,001 den daha düşük olduğunu göstermektedir.  
Görüldüğü gibi, Logit modelinin uygulaması biraz sonra anla-  
tılacak olan doğrusal olasılık fonksiyonları diye nitelen-  
dirilen ÇRM ve DÇDA fonksiyonlarından daha zordur, ama  
Probit'e kıyasla daha kolaydır.

Probit modeli uygulaması en zor olan modeldir. Şöyle ki;

$$\text{Probit Modeli} = P(Z_i) = \int_{-\infty}^{Z_i/\sigma} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt \quad (1)$$

$$\text{Burada } t = \frac{Z_i}{\sigma} \text{ ve } Z_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^m \beta_j x_{ij}$$

Bilgisayar çıktısında  $Z_i$  fonksiyonu verilmektedir ve bu  
fonksiyon mali başarısızlıktan 1 yıl öncesi için şöyledir  
(bkz:EK-E).

$$Z_i = 0,9783844 - 7,279586x_{i10} + 4,682114x_{i11} + 2,925153x_{i20} + 6,036620x_{i23}$$

Sözkonusu model Adana Çimento için daha önce verilen değerlere uygulandığında  $Z_i=4,13340799$  değeri bulunur. Öte yandan aynı yıla ilişkin tüm işletmelerin  $Z_i$  değeri bulunduktan sonra  $\sigma=2,16460504$  değeri bulunur[78]. Daha sonra  $P(Z_i)$  hesaplanır. Bunun için (1) numaralı integralin hesaplanması gerekir ki bu analitik yolla çok zordur. Burada bir çıkış yolu olarak "Standart Normal Dağılım Fonksiyonu Tablosu" ndan yararlanılır. Bilindiği gibi, Standart Normal Dağılım Fonksiyonu şöyledir:

$$\Phi(Z) = \int_{-\infty}^{Z_i} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2} t^2\right) dt \text{ dir. Eğer } Z_i, \text{ yeniden}$$

$\frac{Z_i}{\sigma}$  olarak tanımlanacak olursa, bu durumda bu fonksiyon (1) numaralı fonksiyonun aynısı olur. Bu durumda da, artık mali başarı olasılığını hesaplamak çok kolaydır. Şöyle ki,

$$\text{önce } Z \text{ değeri } \sigma \text{'ya bölünür. Yani, } \frac{Z}{\sigma} = \frac{4,13340799}{2,1641610501} = 1.91$$

değeri bulunur. Standart Normal Dağılım Fonksiyonu Tablosunda,  $Z=1,91$  için  $\Phi(Z) = 0,9719$  dur. Bu değer, aynı zamanda  $P(Z_i)$  demektir ki bu durumda, Probit modeline göre Adana Çimento'nun mali başarılı olma olasılığı 0,9719'dur. Görüldüğü

[78] Standart sapma değerinin bulunması şu şekildedir: Önce örnekteki tüm işletmelerin yukardaki  $Z$  modeline göre  $Z$  değerleri hesaplanır. Bu değerlerin ortalaması bulunduktan sonra

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Z_i - \bar{Z})^2}{n-1}}, \text{ formülüne göre "}\sigma\text{" hesaplanır.}$$

gibi bu olasılık değeri ile Logit modeli olasılık değeri arasında çok az bir fark bulunmaktadır.

Burada, ele alınan modeller içerisinde uygulaması en kolay olanı, şüphesiz ki, ÇRM'dir. Bu çalışmada hesaplanan Çoklu Regresyon Modeli aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned} \text{Ç.R.M.} = Z_i = & 0,675985 - 1,407852x_{10} + 0,9897x_{11} + 0,713057x_{20} \\ & + 0,754671x_{23} \quad [79]. \end{aligned}$$

Örneğin, Adana Çimento'nun yukarıdaki değerleri bu modele yerleştirildiğinde,

$$Z_i = P_i = 1,16558 \quad \text{olarak bulunur.}$$

Görüldüğü gibi, bu değer kopuş değeri 0.5 olarak alındığında, Adana Çimento'nun mali başarılı işletme grubuna girdiğini göstermektedir. Yukarıdaki değerin 1'den büyük çıkması doğrusal olasılık fonksiyonları olan doğrusal regresyon ve diskriminant modelinin en önemli sınırlılığını oluşturmaktadır, çünkü, bir işletmenin Z değerinin 0-1 aralığının dışına taşması, sözkonusu işletmenin mali başarı olasılığının ne olduğunu değerlendirmeyi güçleştirmektedir. Gerçi, 1 den büyük olan değeri 1 olarak almak, sözkonusu sorunu kısmen çöze de, bu uygulamayı kuramsal açıdan açıklamak zordur. Daha önce

[79] Statgraf bilgisayar programında, değişkenlere 0'dan başlamak üzere numara verildiğinden dolayı, bağımsız değişkenlerin (mali oranların) numarası Ek-E'deki çıktıda 1 değer düşük olarak görünmektedir. Örneğin Ek-E'deki Tablo 1.Var 9 değişkeni x<sub>10</sub> 'u göstermektedir.

açıklanan Logit ve Probit modellerinde Adana Çimento'ya ilişkin bu değerlerin sırasıyla 0,9995589259 ve 0,9719 olduğu ve bu rakamların 0-1 aralığı içine düştüğü görülmüştür. Yukarıdaki sınırlılığına rağmen, ÇRM bu araştırmada incelenen modeller içerisinde uygulaması en kolay modeldir. Yukarıda da açıklandığı gibi, doğrudan doğruya modele katsayılar uygulandığında, Z değeri elde edilmektedir.

Son olarak, uygulaması açıklanacak olan model doğrusal çoklu diskriminant modelidir[80]. Minitab ve Statgraf paket programlarında DÇDA'ye ilişkin elde edilen fonksiyonlar farklı hesaplamalarla dayandığından farklıdır. Burada sadece Statgraf'a göre elde edilen modelin açıklaması yapılacaktır[81].

Statgraf programına göre, mali başarısızlıktan 1 yıl öncesine ilişkin çıktı Ek-E'dedir. Bu çıktı incelendiğinde "Unstandardized Discriminant Function Coefficients" adlı tabloda modelin şu şekilde verildiği görülmektedir.

$$Z_i = -0,36962 + 5,61641x_{10} - 3,94825x_{11} - 2,84463x_{20} - 3,01064x_{23}$$

Adana Çimento'ya ilişkin yukarıdaki değerler bu modele uygulandığında;

$$\begin{aligned} Z_i &= -0,36962 + 5,61641(0,1913664592) - 3,94825(0,1684514033) \\ &\quad - 2,84463(0,3521150799) - 3,01064(0,4521392842) \\ &= -2,32177448 \text{ değeri bulunur.} \end{aligned}$$

[80] Kuadratik modelin, uygulaması da, aynı esaslar dahilinde yapıldığından, burada ayrıca bu modelin uygulaması açıklanmayacaktır.

[81] Statgraf programında kuadratik model yer almamaktadır. Minitab'da ise her iki model türü de bulunmaktadır.



Bu değer, aynı tabloya ilişkin "Group Centroids" başlıklı değerlerin ortalaması ile karşılaştırılır. şöyle ki, Ek-E'de grupların merkez (Group Centroids) değerlerinin ortalaması, 
$$\frac{1,18670+(-0,84765)}{2} = 0,169525$$
 dir. Bu değer kopuş değeri ( $Z^*$ )

olarak alındığında, eğer  $Z < Z^*$  ise Adana imento başarılı,  $Z > Z^*$  ise başarısız olarak tahmin edilecektir[82].

$-2,32177448 < 0,169525$  olduğundan, Adana imento başarılı olarak tahmin edilecektir.

Yukarıdaki örneklerden de görüldüğü gibi, her 4 model de, Adana imento'yu mali açıdan başarılı işletme olarak tahmin etmiştir.

Öte yandan elde edilen Probit, Logit ve RM fonksiyonları arasında ilişki kurmak da olasıdır. Daha önce özetlendiği gibi, Logit model katsayıları "1.6" değeri ile bölündüğünde, Probit model katsayılarıyla kıyaslanabilir hale gelmekteydi. Bu işlem yapıldığında sonuç şu şekildedir:

	Sabit	x	x	x	x
Gerçek Probit Modeli Katsayıları	: 0,9783	10	11	20	23
		-7,2795	4,6821	2,9251	6,0366
Kıyaslanabilir Logit Model Katsayıları	: 1,3895	-8,4476	5,2666	2,8455	7,0119

Görüldüğü gibi, işaret yönünden tam bir benzerlik bulunmakta, katsayı değerleri açısından ise Logit modeli biraz

[82]  $Z < Z^*$  durumunda, işletmenin mali başarısız olarak tahmin edilmesi daha önceki açıklamalarla çelişmemektedir, çünkü, burada modelin uygulaması sözkonusu hesaplamaya göre yukardaki gibi olmaktadır.

daha büyük katsayı değerlerine sahip bulunmaktadır.

Yine, daha önce belirtildiği gibi, Logit ve ÇRM'nin doğru tahmin yüzdelerinin aynı olması durumunda, Logit model katsayıları doğrusal çoklu regresyon model katsayılarının yaklaşık 4 katıdır. Buna göre Logit model katsayıları 4'e bölüldüğünde şu sonuçlar alınır:

	Sabit	x	x	x	x
Gerçek Ç.R.M.Katsayıları	: 6,675985	-1,4078	0,9897	0,7130	0,7548
Kıyaslanabilir Logit Model Katsayıları	: 0,5558	-3,3870	2,1066	1,1382	2,8047

Yine katsayılarda işaret açısından tam bir uyum görünmekte, ama Logit model katsayılarının daha büyük olduğu görülmektedir. Bunun nedeni, doğrusal regresyon modelinin doğruluk gücünün Logite kıyasla daha düşük olmasıdır.

Sonuç olarak, Logit, Probit ve ÇRM katsayılarının işareti arasında tam bir uyum bulunmakta, katsayı değerleri ise birbirinden biraz farklı olmakla birlikte yine benzerlik taşımaktadır.

Mali başarısızlıktan 1 yıl öncesine ilişkin modellerin geçerlilik testleri iki aşamalı olarak yapılmıştır. İlk önce 4 mali orandan oluşan modelin doğruluk gücünü yeni bir örnek üzerinde denemek için "U" ya da diğer adıyla "Lachenbruch yöntemi" kullanılmıştır. Bu yöntemle ilişkin test sadece doğ-

rusal ve kuadratik diskriminant modelleri için yapılabilmıştır[83].

Tablo:18  
Mali Başarısızlıktan 1 Yıl Öncesi İçin Geçerlilik Testleri

Modelin Türü	Geçerlilik Testi Öncesi Modelin Doğru Tahmin Yüzdesi	Geçerlilik Testi Sonrası Modelin Doğru Tahmin Yüzdesi
Doğrusal Çoklu Diskriminant Analizi	% 86.7	% 85
Kuadratik Çoklu Diskriminant Analizi	% 81.7	% 76.7

Görüldüğü gibi, oldukça güvenilir "U" yöntemine göre, mali başarısızlıktan 1 yıl öncesi için en düşük doğru tahmin yüzdelerine sahip DÇDA ve KÇDA'nın geçerlilik testi sonuçları tatmin edici düzeydedir. Rassal tahmin yüzdesi olan % 50 ile kıyaslandığında % 85 ve % 76.7 değerleri tatmin edici düzeyde gözükmektedir. Ayrıca, DÇDA ve KÇDA'den daha iyi sonuçlara sahip Logit, Probit ve ÇRM'nin geçerlilik testlerinin yapılması durumunda daha iyi sonuçlara ulaşılması beklenebilir.

İkinci olarak modellerin herbirisi için kontrol testi yapılmıştır.

Bu testin amacı, modelin başarısını seçenek modellerin başarısı ile kıyaslamaktadır. Böylece, geliştirilen modelin

[83] Daha önce, araştırmanın sınırlıkları kısmında "U" yönteminden söz edilmişti. Bu yöntemle ilişkin uygulama, sadece "Minitab" programında var olup, sözkonusu yöntem sadece "Diskriminant Analizleri" için uygulanabilmektedir. Logit, Probit ve ÇRM için böyle bir olanak olmadığından, geçerlilik testine ilişki yorumu sadece bu 2 modelin geçerlilik testine bakılarak yapılabilmıştır.

önemini ortaya koymak da olası olacaktır. Bu amaçla, "Geçerlilik Testi Sorunu" başlıklı bölümde üzerinde durulan yöntem uygulanmıştır. Bu yönetime göre, modelin doğru tahmin yüzdesini, modeldeki en önemli değişkenin doğru tahmin yüzdesi ile kıyaslamak gerekmektedir. Eğer, arada önemli bir farklılık saptanırsa, bu modeldeki diğer mali oranların önemli bir fonksiyonu olduğunu gösterebilecektir. Söz konusu yöntemi uygularken, her bir model için modeldeki 4 mali oran teker teker ele alınarak tahmin yapılmıştır. Bu incelemenin sonuçları aşağıdaki gibidir :

Tablo : 19

Mali Başarısızlıktan 1 Yıl Öncesine İlişkin Kontrol Testi

Mali Oran	Model türü			
	Logit (%)	Probit (%)	R.M (%)	DDA (%)
x <sub>10</sub> (TBM)	41	41	75	73.3
x <sub>11</sub> (TBM)	58	58	61	56.7
x <sub>20</sub> (TBM)	60	60	66.6	56.7
x <sub>23</sub> (TBM)	61	61	73	75
Test Edilen Model (ÇBM) (x <sub>10</sub> , x <sub>11</sub> , x <sub>20</sub> , x <sub>23</sub> birlikte)	90.1	90.1	88.3	86.7

a Tek Boyutlu Model

b Çok Boyutlu Model



Bu sonuçlar, hiçbir mali oranın tekbaşına test edilen modele seçenек olamayacağını göstermektedir. Bununla beraber, Regresyon modelinde  $x_{10}$ 'un doğrusal diskriminant modelinde ise  $x_{23}$ 'ün göstermiş olduğu doğruluk derecesi oldukça ilgi çekicidir. Bu tek boyutlu modellerin çok boyutlu modeller karşısında göstermiş olduğu başarı düzeyi, uygun seçilmiş mali oranların, tek başına, mali başarısızlığın tahmininde önemli bir gösterge olabileceğini ortaya koymaktadır.  $x_{23}$ 'ü içeren tek boyutlu modelin ve seçenек Ç.B.M.'nin geçerlilik test (U testi) sonuçları ise şu şekildedir.

Tablo:20  
Tek ve Çok Boyutlu Modellerin Geçerlilik Testlerinin Karşılaştırılması

Model Türü, Mali Oranlar, Kullanılan Model	Geçerlilik Testi Öncesi Başarı Düzeyi	Geçerlilik Testi Sonrası Başarı Düzeyi
TBM, $x_{23}$ a DBDA	0.75	0.75
ÇBM, $x_{10}, x_{11}, x_{20}, x_{23}$ b DÇDA	0.867	0.85

a Doğrusal Basit Diskriminant Analizi

b Doğrusal Çoklu Diskriminant Analizi

Bu testler, yukarıdaki görüşü destekler içeriktedir. Yani, tek boyutlu modeller, çok boyutlu modeller kadar tahmin gücüne sahip olmamakla beraber, uygun mali oranın seçilmesi durumunda yararlı olabilmektedir. Yalnız, mali oranların tek

başına gösterdiği başarı düzeyinin seçilen modele de bağlı olduğu Tablo:18'den görülmektedir. Örneğin, x Logit' le kullanıldığında %41 doğruluk derecesine sahipken, Regresyon Modeli ile kullanıldığında % 75 doğruluk derecesi sağlanabilmektedir.

Mali başarısızlıktan 2 yıl öncesi için logit, Probit, ÇRM ve DÇDA modelleri aşağıda verilmiştir.

$$\text{Logit Modeli: } 2,695715 - 5,892154x_3 - 13,13904x_{10} + 4,282378x_{19} + 11,47041x_{20}$$

$$\text{Probit Modeli: } 1,598511 - 3,284494x_3 - 7,575919x_{10} + 2,456567x_{19} + 6,446504x_{20}$$

$$\text{ÇRM : } 1,226681 - 0,474765x_3 - 1,492202x_{10} + 0,160444x_{19} + 0,72647x_{20}$$

$$\text{DÇDA : } -2,51524 + 1,91606x_3 + 6,02223x_{10} - 0,64752x_{19} - 2,93189x_{20}$$

Sözkonusu modellerin doğruluk dereceleri Tablo: 15' de verildiği gibi, yukarıdaki sıraya göre %86,2; %86,2; %84,5 ve %86,2 'dir. Bu modellerden DÇDA'nın geçerlilik testi sonucu ise %82,8'dir. Geçerlilik testi sonucunun, geçerlilik testi öncesi değerine çok yakın olması, modelin geçerliliğini ortaya koymaktadır.

Tablo : 21

## Mali Başarısızlıktan 2 Yıl Öncesine İlişkin Kontrol Testi

Mali Oran	Model türü			
	L'ogit (%)	Probit (%)	R.M (%)	DDA (%)
x <sub>3</sub> (TBM)	60.3	60.3	60.3	60.3
x <sub>10</sub> (TBM)	39	39	76	77.6
x <sub>19</sub> (TBM)	63	63	75	72.4
x <sub>20</sub> (TBM)	67	67	67	69
Test Edilen Model (ÇBM) (x <sub>3</sub> , x <sub>10</sub> , x <sub>19</sub> , x <sub>20</sub> birlikte)	86.2	86.21	84.5	86.2

Kontrol testi sonucunda, daha önce mali başarısızlıktan 1 yıl öncesi için getirilen yorumların aynısını yapmak olasıdır. Bu testler, ÇBM'nin seçenek TBM'ler karşısındaki üstünlüğünü göstermektedir. Yalnız bu noktada, mali başarısızlıktan 2 yıl öncesi için en önemli mali oranların x<sub>10</sub> ve x<sub>19</sub> olduğu ve bu mali oranların, yine Regresyon ve Doğrusal Diskriminant Modellerinde en etkili sonucu verdiği belirtilmelidir. x<sub>10</sub> diye tanımlanan "Toplam Borçlar/Toplam Varlıklar" oranının mali başarısızlıktan 1 yıl öncesi için de önemli bir oran olarak saptanması, sözkonusu mali oranın önemini artırmaktadır.

Mali başarısızlığı 3 yıl önceden tahmin etmede kullanılan Logit, Probit, ÇRM ve DÇDA modelleri ise şöyledir:

$$\text{Logit Modeli} : 0,4961111 - 2,244026x_6 - 0,04083952x_{12} + 1,035129x_{18} + 10,98778x_{21}$$

$$\text{Probit Modeli} : 0,2976537 - 1,287815x_6 - 0,02361201x_{12} + 0,5778374x_{18} + 6,579749x_{21}$$

$$\text{ÇRM} : 0,721939 - 0,165584x_6 - 0,004552x_{12} + 0,05057x_{18} + 0,965161x_{21}$$

$$\text{DÇDA} : -0,30368 + 0,68146x_6 + 0,01873x_{12} - 0,20812x_{18} - 3,97212x_{21}$$

Bu modellerin, doğruluk dereceleri, Tablo:15' de verildiği gibi, yukarıdaki sıraya göre, % 87; % 87; % 85,2 ve %87'dir. Bu modellerden DÇDA'nın geçerlilik testi sonucu ise % 85,2'dir. Bu değer, modelin geçerliliği konusundaki güveni desteklemektedir.



Kontrol testi sonuçları ise aşağıdaki gibidir:

Tablo : 22

Mali Başarısızlıktan 3 Yıl Öncesine İlişkin Kontrol Testi

Mali Oran	Model türü			
	Logit (%)	Probit (%)	R.M (%)	DDA (%)
x <sub>6</sub> (TBM)	35	35	76	88.9
x <sub>12</sub> (TBM)	29	29	70.3	66.7
x <sub>18</sub> (TBM)	64.8	64.8	64.8	51.9
x <sub>21</sub> (TBM)	70.3	70.3	73	59.3
Test Edilen Model (ÇBM) (x <sub>6</sub> , x <sub>12</sub> , x <sub>18</sub> , x <sub>21</sub> birlikte)	87	87	85.2	87

Kontrol testi sonucunda, DÇDA'nın tek boyutlu modelden daha düşük doğruluk yüzdesine sahip olduğunun saptanması, bu modelin sözkonusu dönem için en iyi model olmadığını göstermektedir.

Bu model yerine sadece  $x_6$  ( $\frac{\text{Toplam Borçlar}}{\text{Öz Sermaye}}$ ) mali oranından oluşan basit diskriminant analizi, tablodaki tüm modellerden daha iyi mali başarısızlığı tahmin edebilmektedir. Ayrıca bu modelin tek mali orandan oluşması, modelin uygulanabilirliğini ve yorumlanmasını kolaylaştırmaktadır.

Bu çalışmada, yapılacak olan son inceleme, mali oranların mali başarısızlığı tahmin etme güçlerinin yıllar itibariyle

değişip değişmediğinin test edilmesidir. Bu amaçla, araştırma modelleri olarak kabul edilen logit, Probit, ÇRM ve ÇDA'daki 4 mali oranın, yıllar itibariyle önemini koruyup korumadığı incelenmiştir. Bunun için, mali başarısızlığı 1 yıl önceden tahmin etmede kullanılan  $x_{10}$ ,  $x_{11}$ ,  $x_{20}$  ve  $x_{23}$  oranlarının

2 ve 3 yıl önceden mali başarısızlığı ne derece tahmin edebildiği hesaplanmıştır. Sonuçlar şöyledir:

Tablo:23

Mali Oranların Tutarlılık Analizi

Mali Oran	Model türü			
	Logit	Probit	Ç.R.M	ÇDA
$x_{10}$ , $x_{11}$ , $x_{20}$ ve $x_{23}$ oranlarının mali başarısızlığı 2 yıl önceden tahmin gücü	0.77 a (0.862)	0.76 (0.862)	0.88 (0.845)	0.828 (0.862)
$x_{10}$ , $x_{11}$ , $x_{20}$ ve $x_{23}$ oranlarının mali başarısızlığı 3 yıl önceden tahmin gücü	0.81 a (0.87)	0.81 a (0.87)	0.81 a (0.852)	0.796 a (0.87)

<sup>a</sup> Sözkonusu dönem için 4 mali orandan oluşan en iyi modelin sonucunu göstermektedir.

Bu değerler, incelenen mali oran setinin, yıllar itibariyle öneminin biraz azaldığını, ama bu azalmanın pek önemli olmadığını da göstermektedir. Bu bulgu, mali oranların mali başarısızlığı tahmin etmedeki tutarlılığını ortaya koyması

açısından son derece önemlidir. Daha önce, 4 numaralı araştırma hipotezinin testinde de aynı sonuca götüren bulgulardan söz edilmişti. Bu bulgular, mali oranların mali başarısızlığı tahmin etmede tutarlı bir gösterge olduğunu ortaya koymaktadır.

Öte yandan, mali başarısızlığın 1,2 ve 3 yıl öncesi için geliştirilen modellerde içerilen oranların 10 değişik oran olduğu görülmektedir. Bu mali oranların 4 mali oran grubu itibariyle dağılımı şöyledir: 1 Likidite oranı, 2 Faaliyet oranı, 4 mali oran ve 3 Kârlılık oranı. Yıllar itibariyle oranların dağılımı ise şu şekildedir: 1 nci yıl için 2 Mali oran, 2 Kârlılık oranı; 2nci yıl için 1'er likidite oranı, Faaliyet oranı, Mali oran ve Kârlılık oranı; 3 ncü yıl için 2 Mali oran, 1 Faaliyet oranı ve 1 Kârlılık oranı. Bu dağılımlar, mali başarısızlığın tahmininde en önemli grubun mali oran grubu olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgu, mali yapısı riskli olan işletmelerin mali başarısızlığa daha yatkın olduğunu ortaya koymaktadır. Buna göre, işletmelerin mali yapılarını özsermayeyi artırarak güçlendirmeleri gerekmektedir. Doğaldır ki, bu da finansal kaldıraç derecesinin düşük tutulmasıyla olasıdır.

## SONUÇ

Mali başarısızlığın önceden tahmini, ülke kaynaklarının verimli kullanılması açısından son derece önemlidir. Ayrıca, sermaye piyasasının sağlıklı çalışması bakımından önemi büyük olan "derecelendirme" konusu ve para piyasası kurumları için yaşamsal önem taşıyan kredi kararları, işletmenin mali durumu hakkında bilgi veren modellere olan gereksinimi artırmaktadır. Sözkonusu modellerin dış denetimden işletme yönetim politikalarına kadar yaygın bir kullanım alanı bulunmaktadır.

Mali başarısızlık tahmin modelinin başarısı, kullanılan veriler ile bu verileri işleyen modelin amaca uygun olmasına bağlıdır. Ülkemizde mali tabloların doğruluğu ve karşılaştırmaya elverişliliği konusundaki kuşkular, ilk bakışta, mali oranların, mali analiz açısından yararlı olamayacağı kanısını uyandırmaktadır. Fakat bu çalışmada, tüm bu sınırlılıklara karşın mali oranların, mali başarısızlığı açıklamada yararlı olabileceği saptanmıştır. Yukarıdaki sınırlılıkları kaldırma-ya yönelik önlemlerin alınmasıyla doğru orantılı olarak, mali oranların bu konudaki yararlılığının artacağı da kesindir.

Mali başarısızlığın doğru tahmin edilmesinde, mali oranlar kadar önemli rol oynayan bir diğer unsur kullanılan modeldir.

Gerek yapılan yazın taraması, gerekse bu çalışmada yapılan analizler, çok boyutlu modellerin doğruluk derecesinin tek boyutlu modellerden daha iyi olduğunu ortaya koymuştur.



Bu noktada, geliştirilen çok boyutlu modelin başarısının, model geliştirmede kullanılan araştırma yöntemine yakından bağlı olduğu da belirtilmelidir. Bu çalışmada, çok boyutlu model uygulamalarına ilişkin sınırlılıklar üzerinde durularak, bu sınırlılıklardan arınmış bir model geliştirilmeye çalışılmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda, bu sınırlılıklar üzerinde daha ayrıntılı çalışmalar yapılması, daha başarılı modellerin geliştirilmesini olası kılacaktır.

Bu çalışmada, en yüksek doğruluk derecesini sağlayan Logit ve Probit modellerinin değişik çalışmalarda yararlılığının incelenmesi, sözkonusu tekniklerin performansı konusunda daha sağlıklı karar vermeyi kolaylaştıracaktır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, yukarıda belirtilen incelemeyi haklı kılacak ölçüde yüksektir.

Bundan sonraki çalışmalar için ayrıca şu öneriler getirilebilir:

Bu çalışmada farklı sanayi kollarından işletmelerin çalışma kapsamına alınması, model sonuçları üzerinde olumsuz etki yaratmış olabilir. Bu yüzden, bundan sonraki çalışmalarda, olası olduğu ölçüde, aynı sanayi kolundan işletmelerin içerilmesine çaba gösterilmelidir. Böylece, her sanayi kolu için farklı bir model de geliştirilebilecektir.

Bu araştırma sonucunda bulunan modellerin geçerlilik testi "U" yöntemiyle yapılmıştır. Bu testlerin sonucunda geliştirilen Logit, Probit, DÇDA ve DÇRM modellerinin geçerli-

liğini destekleyici bulgular elde edilmesine karşın, bu modellerin doğruluk gücü farklı dönemler için de test edilmelidir. Bundan sonraki araştırmalarda, bu konu üzerinde çalışma yapılabilir.

Farklı özellikteki verilerle çalışmanın mali başarısızlık tahmin modellerinin doğruluğu üzerindeki etkisini saptamak bir diğer çalışma konusu olabilir. Örneğin, enfalasyon etkisinden arınmış verilerle tarihi verilerin bu açıdan kıyaslanması ya da mali oranlarla beraber mali olmayan verileri de modelde içermenin sağlayabileceği yararın saptanması, bu alanda araştırılması gereken konulardır.

Bir diğer araştırılması önerilen konu, modelde içerilen grup sayısının ikiden daha fazla olmasının sağlayabileceği yarar ve sakıncaların belirlenmesidir.

Son olarak, kuramsal çerçevede özetlenmesine karşın araştırmada kullanılmamış kimi modeller üzerinde çalışma yapılabilir. Örneğin, "Tümevarım Yöntemi" böyle bir çalışmanın konusu olabilir.

Sonuç olarak, mali başarısızlık tahmin modellerine olan ilginin, yaygın kullanım alanı dolayısıyla devam edeceği söylenebilir.

## SUMMARY

This study aims to predict the financial failure by using multivariate predictive models. The literature survey covered in the second section of this study has shown that the multivariate predictive models have been used extensively and have been the most accurate in predicting financial failure. On the other hand, the studies examined in the literature survey indicate that the models have their own limitations. This study focuses on developing a model which tries to minimize the shortcomings revealed in the literature survey. For this purpose, data of the samples were obtained from "Capital Market Committee". The sample firms whose financial tables are included in this study are as follows: 25 failed firms and 35 non-failed firms for one year before financial failure ; 23 failed and 35 non-failed firms for two years before financial failure and 19 failed and 35 non-failed firms for three years before financial failure.

Logit, Probit, Multiple Regression Models (MRM), Multiple Linear Discriminant Analysis (MLDA) and Multiple Quadratic Discriminant Analysis (MQDA) were used in the analyses including 23 financial ratios. The following findings were obtained at the end of the analyses.

The explanatory power of financial ratios in predicting

the financial failure one, two and three years before the financial failure are statistically important.

The selection of prior probabilities in MLDA and MQDA has an important impact on the accuracy of the model and the prior probabilities provide a flexibility in developing a model satisfying the objectives of the financial analysts.

It has been showed that the validity tests ignored in the previous studies are actually important and should be carried out in such a case.

No great difference between the accuracies of MLDA and MQDA has been observed.

It is observed that the accuracies of MLDA and MQDA are not better than that of MRM. Almost all the analyses comparing the accuracies of the models have shown that logit and Probit have the best results in every comparison. The accuracies of these two models in predicting the financial failure one, two and three years before financial failure are 90.1 %, 86.2 % and 87 %. Besides, these findings are supported by the validity and control tests used for these models.

The findings related to financial ratios can be summarized as follows:

Liquidity, activity and financial ratios have a multicollinearity relationship with the profitability ratios, and



if the necessary number of ratios from these three groups are included in the model then there is almost no need for the profitability ratios.

The following ratios were included in the models predicting the financial failure.

The model for one year before financial failure: Total Debts/Total Assets, Current Liabilities/Total Assets, Gross Profit/Sales and Earnings Before Taxes/Stockholders' Equity.

The model for two years before financial failure: Cash and Marketable Securities/Current Liabilities, Total Debts/Total Assets, Sales/Total Assets and Gross Profit/Sales.

The model for three years before financial failure : Total Debts/Stockholders' Equity , Earnings Before Interest and Taxes / Interest Expense, Sales/Stockholders' Equity, Operating Profits/ Sales.

For one year before financial failure , total debts/ total assets, earnings before taxes/ stockholders' equity; for two years before financial failure , total debts/total assets, sales/total assets; for three years before financial failure , total debts/stockholders' equity, earnings before interest and taxes/interest expenses were found more important than other ratios in the models. The univariate models including only one of these ratios distinguished failed firms from non-failed firms with an accuracy of approximately 70 percent. These high accuracy scores

encourage the use of univariate models in predicting the financial failure.

Other important findings of this study are the determination of the consistency of financial ratios in predicting financial failure and the determination of the leverage (financial) ratios as the most important ratios in predicting the financial failure.

As a result, in this study, the importance of financial ratios in predicting the financial failure has been shown. The benefit of these financial ratios can be maximized if they are included in the use of multivariate predictive models.

This study whose main features and findings were summarized above was carried out according to the following plan.

The first section of this study is devoted to the definition of financial failure and the causes of financial failure. The importance of predicting financial failure are discussed in detail.

The second section of the study covers the literature survey. In this section, a new classification based on different criteria has been developed.

The third section of the study, the largest part, covers the methodology and the research.

At the end of the study, the main results, deductions and suggestions are recovered in details.

EK-A

Araştırma Kapsamına Alınan Başarısız ve Başarılı  
İşletmelerin Listesi

1. Adana Çimento	(1)	a
2. Adel Kalemcilik	(0)	b
3. Akal Tekstil	(1)	
4. Akçimento	(1)	
5. Akın Tekstil	(1)	
6. Aktentaş	(0)	
7. Altınyıldız Mensucat	(1)	
8. Anadolu Biracılık	(0)	
9. Arçelik	(1)	
10. Aydın Tekstil	(1)	
11. Aygersan	(0)	
12. Aymar Yağ	(1)	
13. Bahariye Mensucat	(1)	
14. Bakırsan Bakır	(0)	
15. Balıkesir Pamuklu	(0)	
16. Bekoteknik Sanayi	(1)	
17. Birlik Mensucat	(1)	
18. BMC Sanayi	(0)	
19. Bolu Çimento	(1)	
20. Brisa Bridgestone	(1)	
21. Bursa Çimento	(1)	
22. Çelik Halat	(1)	
23. Çimsataş	(0)	
24. Çukurova Çelik	(1)	
25. Çukurova Makina	(0)	d
26. Çukurova Sanayi	(0)	
27. Demko Demirci	(1)	
28. Desa Demir	(1)	
29. Döktaş Dökümcülük	(1)	
30. Dokusan	(0)	
31. Dyo Durmuş	(1)	
32. Dyo Sadolin	(1)	
33. ECA Presdöküm	(1)	
34. Ege Biracılık	(1)	
35. Elmor Tesisat	(1)	
36. Erciyas Biracılık	(1)	
37. Ereğli Demirçelik	(1)	
38. Gönen Gıda	(0)	
39. Güney Biracılık	(1)	
40. IE Kimya	(1)	
41. İzdaş	(0)	
42. Jantsa Jant	(1)	

	c
43. Karadeniz Bakır	(0)
44. Kent Gıda	(1)
45. Marshall Boya	(1)
46. Meray Yağ	(1)
47. Metaş	(0)
48. Otopar sanayi	(0)
49. Otosan	(0)
50. Plastaş	(0)
51. Polylen Sentetik	(1)
52. Poris Porsuk	(0)
53. Sarkuysan Elektro	(1)
	c
54. SMS Samsun	(0)
	d
55. Söksa	(0)
56. Tofaş Türk	(1)
	d
57. Türk Tuborg	(0)
58. Türkmen Kadife	(0)
	d
59. Turuva Deri ve Giyim	(0)
60. Yetaş Yapı Elemanları	(0)

a

(1) Başarılı işletmeleri göstermektedir.

b

(0) Başarısız işletmeleri göstermektedir.

c

Mali başarısızlıktan sadece 1 yıl öncesi için mali tabloları olan işletmeleri göstermektedir.

d

Mali başarısızlıktan sadece 2 yıl öncesi için mali tabloları olan işletmeleri göstermektedir.



## EK-B TABLO-1

## Daha Önceki Çalışmalarda Önemliliği Saptanmış Mali Oranlar

Mali Oranlar	Blum	Beaver	Altman	Edmister	Deakin	Göktan <sup>a</sup>
Nakit Akışı/Kısa Vadeli Borçlar				x		
Nakit Akışı/Toplam Varlıklar						x
Nakit Akışı/Toplam Borçlar	x	x			x	x
Hazır Değerler/Kısa Vadeli Borçlar <sup>b</sup>					x	
Hazır Değerler/Toplam Varlıklar					x	
Hızlı Varlıklar/Kısa Vadeli Borçlar					x	
Hızlı Varlıklar/Toplam Varlıklar					x	
Net Hızlı Varlıklar/Stoklar	x					
Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Borçlar <sup>b</sup>						x
Dönen Varlıklar/Net Satışlar						x
Dönen Varlıklar/Toplam Borçlar				x		
Dönen Varlıklar/Toplam Varlıklar					x	
Stoklar/Net Satışlar <sup>b</sup>				x		
Net İşletme sermayesi/Net Satışlar				x		x

EK- B TABLO:1'İN DEVAMI

Mali Oranlar	Blum	Beaver	Altman	Edmister	Deakin	Göktan
Öz Sermaye/Net Satışlar <sup>b</sup>				x		
Satılan Malların Maliyeti/Stoklar				x		x
Net Satışlar/Toplam Varlıklar			x			
Toplam Borçlar/Toplam Varlıklar <sup>b</sup>		x			x	
Net İşletme Sermayesi/Toplam Varlıklar			x		x	
Dağıtılmamış Kârlar/Toplam Varlıklar			x			
Öz Sermaye/Net Duran Varlıklar						x
Öz Sermaye/Toplam Borçlar <sup>b</sup>						x
(Öz Sermaye-Toplam Borçlar)/Toplam Borçlar	x					
İşletmenin Piyasa Değeri/(Borçların Defter Değeri)			x			
Satılan Malların Maliyeti/Satışlar						x
Faaliyet Kârı/Toplam Varlıklar			x			
Net Dönem Kârı/Toplam Varlıklar		x			x	
Hisse Başına Getiri	x					

x Sözkonusu mali oranın ilgili çalışmada önemli bulunduğunu göstermektedir.

a

Sözkonusu çalışmada tahmin edilen 4 yıl için ayrı modeller kullanıldığından farklı mali oranlar bulunmuş ve bunlardan bazıları bu örneğe alınmıştır.

b

Sözkonusu oranların bu çalışmada da kullanıldığını göstermektedir.

EK-C

Model fitting results for: C:TABLO1.VAR23

Independent variable	coefficient	std. error	t-value	sig.level
CONSTANT	0.185492	0.539935	0.3435	0.7331
:TABLO1.VAR1	0.31546	0.280625	1.1241	0.2682
C:TABLO1.VAR2	0.630695	0.683883	0.9222	0.3624
C:TABLO1.VAR3	-0.597777	0.493833	-1.2105	0.2338
:TABLO1.VAR4	0.740982	0.588155	1.2598	0.2156
C:TABLO1.VAR5	-0.173121	0.179481	-0.9646	0.3410
C:TABLO1.VAR6	-0.057022	0.156005	-0.3655	0.7168
:TABLO1.VAR8	0.348548	0.13389	2.6032	0.0132
C:TABLO1.VAR9	-1.601176	0.902271	-1.7746	0.0842
C:TABLO1.VAR10	1.76571	0.739185	2.3887	0.0221
:TABLO1.VAR11	-0.002438	0.002446	-0.9969	0.3253
C:TABLO1.VAR12	0.000263	0.000523	0.5023	0.6185
C:TABLO1.VAR13	-0.226929	0.980249	-0.2315	0.8182

R-SQ. (ADJ.) = 0.4979 SE= 0.352280 MAE= 0.202904 DurbinWat= 2.734  
 Previously: 0.0000 0.000000 0.000000 0.000

0 observations fitted, forecast(s) computed for 0 missing val. of dep. var.

Model fitting results for: C:TABLO1.VAR23

Independent variable	coefficient	std. error	t-value	sig.level
C:TABLO1.VAR14	-0.001733	0.012238	-0.1416	0.8882
C:TABLO1.VAR15	-0.229288	0.117197	-1.9564	0.0580
:TABLO1.VAR16	-0.004106	0.014037	-0.2925	0.7715
C:TABLO1.VAR17	0.043119	0.065677	0.6565	0.5155
C:TABLO1.VAR18	0.289713	0.287225	1.0087	0.3197
:TABLO1.VAR19	0.625596	0.472123	1.3251	0.1933
C:TABLO1.VAR20	-0.181544	0.614564	-0.2954	0.7693
C:TABLO1.VAR21	-0.109087	0.453137	-0.2407	0.8111
:TABLO1.VAR22	1.308218	0.469458	2.7867	0.0084
C:TABLO1.VAR0	-0.190287	0.182983	-1.0399	0.3051

R-SQ. (ADJ.) = 0.4979 SE= 0.352280 MAE= 0.202904 DurbinWat= 2.734  
 Previously: 0.0000 0.000000 0.000000 0.000

60 observations fitted, forecast(s) computed for 0 missing val. of dep. var.

Analysis of Variance for the Full Regression

Source	Sum of Squares	DF	Mean Square	F-Ratio	P-value
Model	9.99159	22	0.454163	3.65962	.0002
Error	4.59174	37	0.124101		
Total (Corr.)	14.5833	59			

R-squared = 0.685138

Adjusted R-squared (Adj. for d.f.) = 0.497922

Std. error of est. = 0.35228

Durbin-Watson statistic = 2.73383

RESIDUAL SUMMARY

Number of observations = 60 (0 missing values excluded)  
 Residual average = -5.51729E-16  
 Residual variance = 0.124101  
 Residual standard error = 0.35228

Coeff. of skewness = -0.384658 standardized value = -1.21639  
 Coeff. of kurtosis = 0.54481 standardized value = 0.86142

Durbin-Watson statistic = 2.73383

Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values	Z=0.50
1	1.10849	✓
2	-0.00760	✓
3	1.12618	✓
4	0.87713	✓
5	0.94137	✓
6	0.45567	✓
7	0.31541	✓
8	0.05582	✓
9	1.07928	✓
10	0.72206	✓
11	0.67813	✓
12	0.74811	✓
13	0.98342	✓
14	-0.12443	✓
15	0.00121	✓
16	1.02741	✓

Not: Yuvarlak işerisine alınan gözlem, başarısız işletmeyi göstermektedir  
 "✓" işareti doğru sınıflamayı, "-" işareti iyonik sınıflamayı göstermektedir.

Z=0.50 olduğunda

Genel Başarı Yüzdesi =  $\frac{56}{60} = 93,3$

Başarısız İşletmelerin D.T.Yüzdesi =  $\frac{22}{25} = 88$

Başarılı İşletmelerin D.T.Yüzdesi =  $\frac{34}{35} = 97$

Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values
17	0.65528 ✓
18	0.23417 ✓
19	1.03206 ✓
20	0.93583 ✓
21	1.07044 ✓
22	1.09323 ✓
23	0.20824 ✓
24	0.60447 ✓
25	0.02182 ✓
26	0.02922 ✓
27	0.71856 ✓
28	0.98711 ✓
29	0.61966 ✓
30	0.01349 ✓
31	0.95936 ✓
32	0.97995 ✓

Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values	
33	1.00270	✓
34	0.80323	✓
35	0.95457	✓
36	0.81037	✓
37	0.63302	✓
38	0.24825	✓
39	0.66926	✓
40	1.34203	✓
41	-0.05534	✓
42	0.55977	✓
43	0.74122	✓
44	0.63960	✓
45	1.08479	✓
46	0.86032	✓
47	0.13235	✓
48	-0.00925	✓

Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values	
49	0.56812	✓
50	0.21223	✓
51	0.64650	✓
52	-0.02933	✓
53	0.98930	✓
54	0.48751	✓
55	0.40780	✓
56	0.82800	✓
57	0.31182	✓
58	0.01961	✓
59	-0.30280	✓
60	0.29382	✓



Model fitting results for: C:TABLO2.VAR23

dependent variable	coefficient	std. error	t-value	sig.level
CONSTANT	0.949479	0.879229	1.0799	0.2876
TABLO2.VAR1	0.435272	0.427112	1.0191	0.3151
C:TABLO2.VAR2	-3.330598	4.140964	-0.8043	0.4267
C:TABLO2.VAR3	2.67883	4.028162	0.6650	0.5104
TABLO2.VAR4	0.313982	0.798535	0.3932	0.6966
C:TABLO2.VAR5	-0.093912	0.22131	-0.4243	0.6739
C:TABLO2.VAR6	0.015591	0.221766	0.0703	0.9444
TABLO2.VAR8	0.16636	0.179619	0.9262	0.3607
C:TABLO2.VAR9	-1.371441	0.992504	-1.3818	0.1758
C:TABLO2.VAR10	0.210405	1.216903	0.1729	0.8637
TABLO2.VAR11	0.003333	0.003639	0.9157	0.3661
C:TABLO2.VAR12	-0.000447	0.001013	-0.4412	0.6617
C:TABLO2.VAR13	-0.026729	1.220689	-0.0219	0.9827

R-SQ. (ADJ.) = 0.4151 SE= 0.377400 MAE= 0.230309 Durblwat= 1.879  
 Previously: 0.4979 0.352280 0.202904 2.734  
 observations fitted, forecast(s) computed for 0 missing val. of dep. var.

Model fitting results for: C:TABLO2.VAR23

Independent variable	coefficient	std. error	t-value	sig.level
C:TABLO2.VAR14	-0.011128	0.009728	-1.1439	0.2604
C:TABLO2.VAR15	-0.19455	0.151844	-1.2812	0.2085
TABLO2.VAR16	-0.014581	0.015854	-0.9197	0.3640
C:TABLO2.VAR17	0.064229	0.083749	0.7669	0.4483
C:TABLO2.VAR18	0.413146	0.333659	1.2382	0.2239
TABLO2.VAR19	0.313146	0.612064	0.5116	0.6121
C:TABLO2.VAR20	0.251053	0.750867	0.3344	0.7401
C:TABLO2.VAR21	0.46148	0.674771	0.6839	0.4985
TABLO2.VAR22	0.232496	0.349821	0.6646	0.5107
C:TABLO2.VAR0	-0.22196	0.22207	-0.9995	0.3244

R-SQ. (ADJ.) = 0.4151 SE= 0.377400 MAE= 0.230309 Durblwat= 1.879  
 Previously: 0.4979 0.352280 0.202904 2.734  
 observations fitted, forecast(s) computed for 0 missing val. of dep. var.

Analysis of Variance for the Full Regression

Source	Sum of Squares	DF	Mean Square	F-Ratio	P-value
Model	8.89425	22	0.404284	2.83847	.0029
Error	4.98506	35	0.142430		
Total (Corr.)	13.8793	57			

R-squared = 0.640828  
 Adjusted R-squared (Adj. for d.f.) = 0.415062

Std. error of est. = 0.3774  
 Durbin-Watson statistic = 1.87875

Residual Summary

Number of observations = 58 (0 missing values excluded)  
 Residual average = -4.43521E-16  
 Residual variance = 0.14243  
 Residual standard error = 0.3774

Coeff. of skewness = -0.217556 standardized value = -0.676409  
 Coeff. of kurtosis = -0.25952 standardized value = -0.403441

Durbin-Watson statistic = 1.87875

Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values	Z = 0.50	Z <sup>#</sup> = 0.50 olduğunda
1	1.04610	✓	Genel D.T.Y. = $\frac{54}{58} = \% 93,1$
2	0.39513	✓	
3	0.81542	✓	Başarısızlık D.T.Y. = $\frac{21}{23} = \% 91,3$
4	0.44052	✓	
5	0.57777	✓	Başarı D.T.Y. = $\frac{33}{35} = \% 94,3$
6	0.45013	✓	
7	0.56910	✓	
8	0.00822	✓	
9	1.13229	✓	
10	0.63512	✓	
11	0.72419	✓	
12	1.01980	✓	
13	0.93746	✓	
14	0.35251	✓	
15	0.00259	✓	
16	0.99943	✓	

Progression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values	
17	0.50481	✓
18	0.37238	✓
19	0.80911	✓
20	0.77516	✓
21	1.02790	✓
22	1.19656	✓
23	0.22557	✓
24	0.60583	✓
25	0.01714	✓
26	-0.18951	✓
27	0.96584	✓
28	0.86769	✓
29	0.86338	✓
30	0.11560	✓
31	0.91965	✓
32	0.84380	✓

Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values	
33	0.99685	✓
34	0.80250	✓
35	1.01952	✓
36	0.55902	✓
37	0.70387	✓
38	0.40778	✓
39	1.08693	✓
40	1.16024	✓
41	0.28004	✓
42	0.82791	✓
43	0.87727	✓
44	1.10598	✓
45	0.98458	✓
46	0.09233	✓
47	0.40391	✓
48	0.65759	✓

Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values	
49	0.17244	✓
50	0.63661	✓
51	-0.31816	✓
52	0.45929	✓
53	-0.14926	✓
54	1.24164	✓
55	0.47623	✓
56	0.09673	✓
57	0.01331	✓
58	0.37816	✓

Model fitting results for: C:TABLO3.VAR23

Independent variable	coefficient	std. error	t-value	sig.level
CONSTANT	0.227041	0.531796	0.4269	0.6724
C:TABLO3.VAR0	-0.162132	0.212998	-0.7612	0.4523
:TABLO3.VAR1	0.211513	0.267693	0.7901	0.4355
C:TABLO3.VAR2	2.572764	1.776534	1.4482	0.1576
C:TABLO3.VAR3	-2.393767	1.543516	-1.5509	0.1311
:TABLO3.VAR4	0.410926	0.591893	0.6943	0.4927
C:TABLO3.VAR5	-0.331567	0.360205	-0.9205	0.3644
C:TABLO3.VAR6	0.264692	0.44375	0.5965	0.5552
:TABLO3.VAR8	0.130663	0.174429	0.7491	0.4594
C:TABLO3.VAR9	0.356585	1.744796	0.2044	0.8394
C:TABLO3.VAR10	-0.201556	2.087763	-0.0965	0.9237
:TABLO3.VAR11	-0.007739	0.003033	-2.5520	0.0159
C:TABLO3.VAR12	-0.000386	0.000694	-0.5568	0.5817

R-SQ. (ADJ.) = 0.4317 SE= 0.363378 MAE= 0.211963 DurbinWat= 1.694  
 Previously: 0.4293 0.364143 0.235100 1.599  
 54 observations fitted, forecast(s) computed for 0 missing val. of dep. var.

Model fitting results for: C:TABLO3.VAR23

Independent variable	coefficient	std. error	t-value	sig.level
:TABLO3.VAR14	-0.000734	0.000558	-1.3163	0.1977
C:TABLO3.VAR16	0.015827	0.014864	1.0648	0.2952
C:TABLO3.VAR17	-0.046646	0.089157	-0.5232	0.6046
:TABLO3.VAR13	0.077876	1.619761	0.0481	0.9620
C:TABLO3.VAR15	0.118336	0.193181	0.6126	0.5446
C:TABLO3.VAR18	0.127257	0.398247	0.3195	0.7515
:TABLO3.VAR19	0.565821	0.728649	0.7765	0.4433
C:TABLO3.VAR20	-0.443128	1.782945	-0.2485	0.8054
C:TABLO3.VAR21	2.355697	2.129969	1.1060	0.2772
:TABLO3.VAR22	-0.674854	0.503649	-1.3399	0.1900

R-SQ. (ADJ.) = 0.4317 SE= 0.363378 MAE= 0.211963 DurbinWat= 1.694  
 previously: 0.4293 0.364143 0.235100 1.599  
 54 observations fitted, forecast(s) computed for 0 missing val. of dep. var.

Analysis of Variance for the Full Regression

Source	Sum of Squares	DF	Mean Square	F-Ratio	F-value
Model	8.22146	22	0.373703	2.83014	.0040
Error	4.09336	31	0.132044		
Total (Corr.)	12.3148	53			

R-squared = 0.667607  
 R-squared (Adj. for d.f.) = 0.431715

Std. error of est. = 0.363378  
 Durbin-Watson statistic = 1.69404

Residual Summary

Number of observations = 54 (0 missing values excluded)  
 Residual average = 7.45803E-16  
 Residual variance = 0.132044  
 Residual standard error = 0.363378

Coeff. of skewness = -0.531898 standardized value = -1.59569  
 Coeff. of kurtosis = 0.716951 standardized value = 1.07543

Durbin-Watson statistic = 1.69404

Regression results for C:TA

Observation Fitted  $Z = 0.50$   $Z^2 = 0.50$  olduğunda (En iyi)  
 Number Values

1	1.09118 ✓
2	0.40475 ✓
3	0.81705 ✓
4	0.98957 ✓
5	0.75868 ✓
6	0.42301 ✓
7	0.61847 ✓
8	-0.01707 ✓
9	0.78470 ✓
10	0.73875 ✓
11	0.04641 ✓
12	0.80950 ✓
13	0.74703 ✓
14	0.14653 ✓
15	0.06353 ✓
16	0.85631 ✓

Genel Başarı Yüzdesi =  $\frac{31}{54} = 57,4$

Başarısız İşletmeleri Doğru Tahmin Yüzdesi =  $\frac{7}{19} = 36,8$

Başarılı İşletmeleri Doğru Tahmin Yüzdesi =  $\frac{34}{35} = 97,1$



Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values
17	0.80427 ✓
18	0.05144 ✓
19	1.06433 ✓
20	0.74468 ✓
21	0.42267 ✓
22	1.13717 ✓
23	-0.06520 ✓
24	0.61141 ✓
25	-0.12324 ✓
26	1.15688 ✓
27	0.90606 ✓
28	1.18807 ✓
29	0.12869 ✓
30	0.51763 ✓
31	0.93052 ✓
32	0.98844 ✓

Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values
33	1.13584 ✓
34	1.25856 ✓
35	1.31657 ✓
36	0.54707 ✓
37	0.26874 ✓
38	0.88818 ✓
39	0.98862 ✓
40	-0.05590 ✓
41	0.68004 ✓
42	0.88689 ✓
43	1.01965 ✓
44	0.94536 ✓
45	0.82679 ✓
46	0.65593 ✓
47	0.41969 ✓
48	0.42738 ✓

Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values
49	0.93114 ✓
50	0.20755 ✓
51	0.69812 ✓
52	0.92724 ✓
53	0.01749 ✓
54	0.26683 ✓





EK-D TABLO:3  
1 nci Çalışmada Arta Kalan Oranlar

Doğrusal Diskriminant Analizinde Önsel Olasılık Seçiminin  
Modelin Doğruluk Yüzdesi Üzerindeki Etkisi<sup>a</sup>

Mali Başarısızlıktan 3 Yıl Öncesi İçin (N=54 İşletme İçin)

Mali Başarı ve Başarısızlığın Önsel Olasılıkları	Mali Açıldan Başarısız İşletmelere İlişkin Doğru Tahmin Yüzdesi (%)		Mali Açıldan Başarılı İşletmelere İlişkin Doğru Tahmin Yüzdesi (%)		Tüm Örnek İçin Doğru Tahmin Yüzdesi (%)	
	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara Göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına Göre	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara Göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına Göre	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara Göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına Göre
0.1 - 0.9	26.3	26	100	100	74.1	74.1
0.2 - 0.8	26.3	26	100	97	74.1	72.2
0.3 - 0.7	36.8	37	97.1	97	75.9	75.9
0.4 - 0.6	42.1	37	94.3	94	75.9	74.1
0.5 - 0.5	52.6	53	91.4	89	77.8	75.9
0.6 - 0.4	63.2	58	85.7	83	77.8	74.1
0.7 - 0.3	84.2	68	48.6	37	61.1	48.1
0.8 - 0.2	100	89	5.7	3	38.9	33.3
0.9 - 0.1 <sup>b</sup>	?	?	?	?	?	?

<sup>a</sup> Çoklu bağlantı nedeniyle modelde geriye kalan oranlar şunlardır:

x, x, x, x, x ve x  
8 14 15 17 18

<sup>b</sup> Sonuçlar kötüye gittiği için yazılı çıktı bu olasılık değerleri için alınmamıştır.







EK-D TABLO:6

1 nci Çalışmada Arta Kalan Oranlar

Kuadratik Diskriminant Analizinde Ünsel Olasılık Seçiminin

Modelin Doğruluk Yüzdesi Üzerindeki Etkisi<sup>a</sup>

Mali Başarısızlıktan 3 Yıl Öncesi İçin (N=54 İşletme için)

Mali Başarı ve Başarısızlığın Ünsel Olasılıkları	Mali Açıldan Başarısız İşletmelere İlişkin Doğru Tahmin Yüzdesi (%)		Mali Açıldan Başarılı İşletmelere İlişkin Doğru Tahmin Yüzdesi (%)		Tüm Örnek İçin Doğru Tahmin Yüzdesi (%)	
	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara Göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına Göre	Geçerlilik Testiden Önceki Sonuçlara Göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına Göre	Geçerlilik Testinden Önceki Sonuçlara Göre	Geçerlilik Testi Sonuçlarına Göre
0.1 - 0.9	73.7	68	82.9	74	79.6	72.2
0.2 - 0.8	94.7	79	34.3	23	55.6	42.6
0.3 - 0.7	94.7	84	17.1	11	44	37
0.4 - 0.6	94.7	84	17.1	11	44	37
0.5 - 0.5	94.7	84	17.1	6	44	33.3
0.6 - 0.4	94.7	84	11.4	6	40.7	33.3
0.7 - 0.3	94.7	84	11.4	6	40.7	33.3
0.8 - 0.2	94.7	84	8.6	6	38.9	33.3
0.9 - 0.1	100	84	8.6	6	40.7	33.3

<sup>a</sup> Çoklu bağlantı nedeniyle modelde geriye kalan oranlar şunlardır:

x .x .x .x .x ve x  
8 14 15 17 18

EK-E

## Stepwise Selection for C:TABLO1.VAR23

Selection: Forward                      Maximum steps: 500                      F-to-enter: 3.00  
 Control: Manual                              Step: 4                              F-to-remove: 3.00

R-squared: .50995                      Adjusted: .47431                      MSE: 0.129939                      d.f.: 55

Variables in Model	Coeff.	F-Remove	Variables Not in Model	P.Corr.	F-Enter
10. C:TABLO1.VAR9	-1.40785	18.7078	14. C:TABLO1.VAR13	.0047	.0012
11. C:TABLO1.VAR10	0.98970	8.9544	6. C:TABLO1.VAR5	.0064	.0022
20. C:TABLO1.VAR19	0.71306	4.0466	13. C:TABLO1.VAR12	.0174	.0164
23. C:TABLO1.VAR22	0.75467	11.2580	5. C:TABLO1.VAR4	.0590	.1889
			2. C:TABLO1.VAR1	.0627	.2130
			3. C:TABLO1.VAR2	.0662	.2376
			21. C:TABLO1.VAR20	.0683	.2529
			22. C:TABLO1.VAR21	.0718	.2799
			16. C:TABLO1.VAR15	.1004	.5493
			7. C:TABLO1.VAR6	.1092	.6512
			17. C:TABLO1.VAR16	.1131	.6994
			4. C:TABLO1.VAR3	.1277	.8946

## Stepwise Selection for C:TABLO2.VAR23

Selection: Forward                      Maximum steps: 500                      F-to-enter: 3.00  
 Control: Manual                              Step: 4                              F-to-remove: 3.00

R-squared: .54775                      Adjusted: .51362                      MSE: 0.118432                      d.f.: 53

Variables in Model	Coeff.	F-Remove	Variables Not in Model	P.Corr.	F-Enter
3. C:TABLO2.VAR2	-0.47476	5.6440	13. C:TABLO2.VAR12	.0024	.0003
10. C:TABLO2.VAR9	-1.49220	36.2133	17. C:TABLO2.VAR16	.0031	.0005
19. C:TABLO2.VAR18	0.16044	16.5226	12. C:TABLO2.VAR11	.0038	.0008
20. C:TABLO2.VAR19	0.72647	6.3859	21. C:TABLO2.VAR20	.0053	.0014
			5. C:TABLO2.VAR4	.0102	.0054
			22. C:TABLO2.VAR21	.0122	.0078
			14. C:TABLO2.VAR13	.0131	.0090
			1. C:TABLO2.VAR0	.0151	.0119
			2. C:TABLO2.VAR1	.0177	.0163
			15. C:TABLO2.VAR14	.0554	.1603
			8. C:TABLO2.VAR7	.0608	.1926
			4. C:TABLO2.VAR3	.0684	.2442

## Stepwise Selection for C:TABLO3.VAR23

Selection: Forward                      Maximum steps: 500                      F-to-enter: 3.00  
 Control: Manual                              Step: 4                              F-to-remove: 3.00

R-squared: .52636                      Adjusted: .48770                      MSE: 0.119036                      d.f.: 49

Variables in Model	Coeff.	F-Remove	Variables Not in Model	P.Corr.	F-Enter
6. C:TABLO3.VAR5	-0.16558	34.9616	9. C:TABLO3.VAR8	.0006	.0000
12. C:TABLO3.VAR11	-0.00455	5.3248	19. C:TABLO3.VAR18	.0204	.0201
18. C:TABLO3.VAR17	0.05057	10.9887	23. C:TABLO3.VAR22	.0299	.0429
21. C:TABLO3.VAR20	0.96516	4.6493	13. C:TABLO3.VAR12	.0390	.0731
			22. C:TABLO3.VAR21	.0399	.0766
			14. C:TABLO3.VAR13	.0437	.0917
			17. C:TABLO3.VAR16	.0520	.1304
			11. C:TABLO3.VAR10	.0527	.1335
			5. C:TABLO3.VAR4	.0723	.2522
			20. C:TABLO3.VAR19	.0804	.3121
			15. C:TABLO3.VAR14	.0812	.3189
			8. C:TABLO3.VAR7	.0953	.4397



Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values
1	1.16558 ✓✓
2	0.48481 ✓✓
3	0.90391 ✓✓
4	0.74071 ✓✓
5	0.97753 ✓✓
6	0.78782 ✓✓
7	0.26306 ✓✓
8	0.05111 ✓✓
9	0.88438 ✓✓
10	0.55980 ✓✓
11	0.62791 ✓✓
12	0.65128 ✓✓
13	0.85073 ✓✓
14	0.16690 ✓✓
15	-0.01010 ✓✓
16	0.91584 ✓✓

$Z^{\#} = 0,5$  olduğunda ;

Genel Doğru Tahmin Yüzdəsi =  $\frac{53}{60} = \% 88,3$

Başarısız İşletmelerin Doğru Tahmin Y. =  $\frac{20}{25} = \% 80$

Başarılı İşletmelerin Doğru Tahmin Y. =  $\frac{33}{35} = \% 94,3$

$Z^{\#} = 0,55$  olduğunda ;

Genel Doğru Tahmin Yüzdəsi =  $\frac{58}{60} = \% 96,7$

Başarısız İşletmelerin Doğru Tahmin Y. =  $\frac{23}{25} = \% 92$

Başarılı İşletmelerin Doğru Tahmin Y. =  $\frac{32}{35} = \% 91.$

Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values
17	0.84678 ✓✓
18	0.53938 ✓✓
19	1.21112 ✓✓
20	0.82888 ✓✓
21	1.19328 ✓✓
22	1.09356 ✓✓
23	0.17424 ✓✓
24	0.39458 ✓✓
25	0.34878 ✓✓
26	0.31305 ✓✓
27	0.63338 ✓✓
28	0.84128 ✓✓
29	0.56577 ✓✓
30	0.18505 ✓✓
31	0.68524 ✓✓
32	0.91626 ✓✓



Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values
33	0.81895
34	0.76133
35	0.59057
36	0.74136
37	0.58664
38	0.41572
39	0.74679
40	1.09445
41	0.00538
42	0.53421
43	0.60832
44	0.53514
45	0.83823
46	0.96626
47	0.29672
48	0.43468

Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values
49	0.36876
50	0.25442
51	0.67830
52	0.10403
53	0.73678
54	0.39153
55	0.54840
56	1.10142
57	0.31452
58	-0.63831
59	0.03196
60	0.34155



Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values
1	0.95735 ✓ ✓
2	0.40506 ✓ ✓
3	0.69370 ✓ ✓
4	0.55440 ✓ ✓
5	0.57094 ✓ ✓
6	0.81339 — —
7	0.49475 — —
8	-0.03453 ✓ ✓
9	1.00129 ✓ ✓
10	0.54402 ✓ ✓
11	0.60680 — —
12	1.07499 ✓ ✓
13	0.90992 ✓ ✓
14	0.24448 ✓ ✓
15	-0.14898 ✓ ✓
16	0.72907 ✓ ✓

$Z^* = 0.50$  olduğunda;

Genel Başarı Yüzdesi =  $\frac{49}{58} = \% 84.5$

Başarısız İşletmelerin D.T.Y. =  $\frac{18}{23} = \% 78.3$

Başarısız İşletmelerin D.T.Y. =  $\frac{31}{35} = \% 88.6$

Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values
17	0.28278 — —
18	0.38683 ✓ ✓
19	0.96304 ✓ ✓
20	0.71426 ✓ ✓
21	0.96245 ✓ ✓
22	1.11197 ✓ ✓
23	0.27305 ✓ ✓
24	0.42478 — —
25	0.07045 ✓ ✓
26	0.08910 ✓ ✓
27	0.80785 ✓ ✓
28	0.78565 ✓ ✓
29	0.91225 ✓ ✓
30	0.38211 ✓ ✓
31	0.55616 ✓ ✓
32	0.96596 ✓ ✓

$Z^* = 0.52$  olduğunda ;

Genel Başarı Yüzdesi =  $\frac{51}{58} = \% 87.9$

Başarısız İşletmelerin Doğru Tahmin Y. =  $\frac{20}{23} = \% 87$

Başarılı İşletmelerin Doğru Tahmin Y. =  $\frac{31}{35} = \% 88.6$

Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values		
33	0.97847	✓	✓
34	0.95515	✓	✓
35	1.29781	✓	✓
36	0.69132	✓	✓
37	0.71801	✓	✓
38	0.30680	✓	✓
39	1.03804	✓	✓
40	1.20099	✓	✓
41	0.11797	✓	✓
42	0.98913	✓	✓
43	0.86170	✓	✓
44	0.90976	✓	✓
45	1.02768	✓	✓
46	0.32983	✓	✓
47	0.38846	✓	✓
48	0.50584	✓	✓

Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values		
49	0.30876	✓	✓
50	0.59149	✓	✓
51	-0.21217	✓	✓
52	0.35562	✓	✓
53	0.16289	✓	✓
54	1.09031	✓	✓
55	0.57875	✓	✓
56	0.20599	✓	✓
57	-0.01662	✓	✓
58	0.51266	✓	✓

Model fitting results for: C:TABLO3.VAR23

Independent variable	coefficient	std. error	t-value	sig.level
CONSTANT	0.721939	0.128086	5.6363	0.0000
C:TABLO3.VAR5	-0.165584	0.028004	-5.9128	0.0000
C:TABLO3.VAR11	-0.004552	0.001973	-2.3075	0.0253
C:TABLO3.VAR17	0.05057	0.015255	3.3149	0.0017
C:TABLO3.VAR20	0.965161	0.447618	2.1562	0.0360

R-SQ. (ADJ.) = 0.4877 SE= 0.345017 MAE= 0.268271 DurbWat= 1.702  
 Previously: 0.5136 0.344140 0.259734 2.147  
 54 observations fitted, forecast(s) computed for 0 missing val. of dep. var.

Analysis of Variance for the Full Regression

Source	Sum of Squares	DF	Mean Square	F-Ratio	P-value
Model	6.48203	4	1.62051	13.6135	.0000
Error	5.83278	49	0.119036		
Total (Corr.)	12.3148	53			

R-squared = 0.52636      Std. error of est. = 0.345017  
 R-squared (Adj. for d.f.) = 0.487696      Durbin-Watson statistic = 1.70181

Residual Summary

Number of observations = 54 (0 missing values excluded)  
 Residual average = 9.32896E-17  
 Residual variance = 0.119036  
 Residual standard error = 0.345017

Coeff. of skewness = -0.753686      standardized value = -2.26106  
 Coeff. of kurtosis = -0.141219      standardized value = -0.211828

Durbin-Watson statistic = 1.70181



Regression results for C:TA **Q50**

Observation Number	Fitted Values
1	0.95577 ✓
2	0.65188 ✓
3	0.81571 ✓
4	0.69420 ✓
5	0.80938 ✓
6	0.50349 ✓
7	0.72218 ✓
8	-0.34000 ✓
9	0.79959 ✓
10	0.76101 ✓
11	0.23972 ✓
12	0.73974 ✓
13	0.84597 ✓
14	0.24835 ✓
15	0.18230 ✓
16	0.92752 ✓

$Z^* = 0.50$  olduğunda

Genel Başarı Oranı =  $\frac{46}{54} = \%85.2$

Başarısız İşletmelerin Doğru Tahmin Y. =  $\frac{13}{19} = \%68.4$

Başarılı İşletmelerin Doğru Tahmin Y. =  $\frac{33}{35} = \%94.3$

Regression results for C:TA

Observation Number	Fitted Values
17	0.86836 ✓
18	-0.15196 ✓
19	0.84866 ✓
20	0.77927 ✓
21	0.48689 ✓
22	1.00009 ✓
23	0.26586 ✓
24	0.33815 ✓
25	-0.15092 ✓
26	1.01324 ✓
27	0.70811 ✓
28	1.07403 ✓
29	0.41272 ✓
30	0.71040 ✓
31	0.89054 ✓
32	1.15748 ✓



Discriminant Analysis for C:TABLO1.VAR23

Discriminant Function	Eigenvalue	Relative Percentage	Canonical Correlation
1	1.0405917	100.00	.71411

Functions Derived	Wilks Lambda	Chi-Square	DF	Sig.Level
0	.4900539	39.941429	4	.00000

Discriminant Analysis for C:TABLO1.VAR23

Standardized Discriminant Function Coefficients

	1
C:TABLO1.VAR9	1.89762
C:TABLO1.VAR10	-1.50284
C:TABLO1.VAR19	-0.42719
C:TABLO1.VAR22	-0.65050

Discriminant Analysis for C:TABLO1.VAR23

Unstandardized Discriminant Function Coefficients

	1
C:TABLO1.VAR9	5.61641
C:TABLO1.VAR10	-3.94825
C:TABLO1.VAR19	-2.84463
C:TABLO1.VAR22	-3.01064
CONSTANT	-0.36962

Discriminant Analysis for C:TABLO1.VAR23

Group Centroids

	1
0	1.18670
1	-0.84765

Classification Results for C:TABLO1.VAR23

Actual Group	Predicted Group (count, percentage)				TOTAL
	0	1	0	1	
0	4 11.43	31 88.57	25	100.00	
1	0 100.00	0 100.00	35	100.00	

Discriminant Analysis for C:TABLO2.VAR23

Discriminant Function	Eigenvalue	Relative Percentage	Canonical Correlation
1	1.2111729	100.00	.74010

Functions Derived	Wilks Lambda	Chi-Square	DF	Sig.Level
0	.4522487	42.850247	4	.00000

Discriminant Analysis for C:TABLO2.VAR23

Standardized Discriminant Function Coefficients

	1
C:TABLO2.VAR2	0.53644
C:TABLO2.VAR9	1.06503
C:TABLO2.VAR18	-0.72810
C:TABLO2.VAR19	-0.48676

Discriminant Analysis for C:TABLO2.VAR23

Unstandardized Discriminant Function Coefficients

	1
C:TABLO2.VAR2	1.91606
C:TABLO2.VAR9	6.02223
C:TABLO2.VAR18	-0.64752
C:TABLO2.VAR19	-2.93189
CONSTANT	-2.51524

Discriminant Analysis for C:TABLO2.VAR23

Group Centroids

	1
0	1.33399
1	-0.87662

Classification Results for C:TABLO2.VAR23

Actual Group	Predicted Group (count,percentage)		TOTAL
	0	1	
0	5 14.29	30 85.71	23 100.00
1	0 100.00	0 100.00	35 100.00

Discriminant Analysis for C:TABLO3.VAR23

Discriminant Function	Eigenvalue	Relative Percentage	Canonical Correlation
1	1.1113097	100.00	.72551

Functions Derived	'Wilks Lambda	Chi-Square	DF	Sig.Level
0	.4736397	37.365424	4	.00000

Discriminant Analysis for C:TABLO3.VAR23

Standardized Discriminant Function Coefficients

	1
C:TABLO3.VAR5	1.14267
C:TABLO3.VAR11	0.46093
C:TABLO3.VAR17	-0.75373
C:TABLO3.VAR20	-0.42739

Discriminant Analysis for C:TABLO3.VAR23

Unstandardized Discriminant Function Coefficients

	1
C:TABLO3.VAR5	0.68146
C:TABLO3.VAR11	0.01873
C:TABLO3.VAR17	-0.20812
C:TABLO3.VAR20	-3.97212
CONSTANT	-0.30368

Discriminant Analysis for C:TABLO3.VAR23

Group Centroids

	1
0	1.40404
1	-0.76219

Classification Results for C:TABLO3.VAR23

Actual Group	Predicted Group (count, percentage)				TOTAL
	0	1	0	1	
0	2 5.71	33 94.29	19	100.00	
1	0 100.00	0 100.00	35	100.00	



X21  
 X22  
 X23  
 X24  
 ?prb x24  
 s?# constant x10 x11 x20 x23

CONVERGENCE REACHED ON ITERATION 7

DEPENDENT VARIABLE		24	X24			
OBSERVATIONS		60	CASES CORRECT		55	
LOG LIKELIHOOD		-17.752071		AVG. LIKELIHOOD		.74388572
NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
***	*****	***	***	*****	*****	*****
1	CONSTANT	0	0	.9783844	.8362453	1.169973
2	X10	10	0	-7.279586	2.274064	-3.201135
3	X11	11	0	4.682114	2.193180	2.134852
4	X20	20	0	2.925153	1.737711	1.683337
5	X23	23	0	6.036620	2.107754	2.864007

?lgt x24  
~~s?# constant x10 x11 x20 x23~~

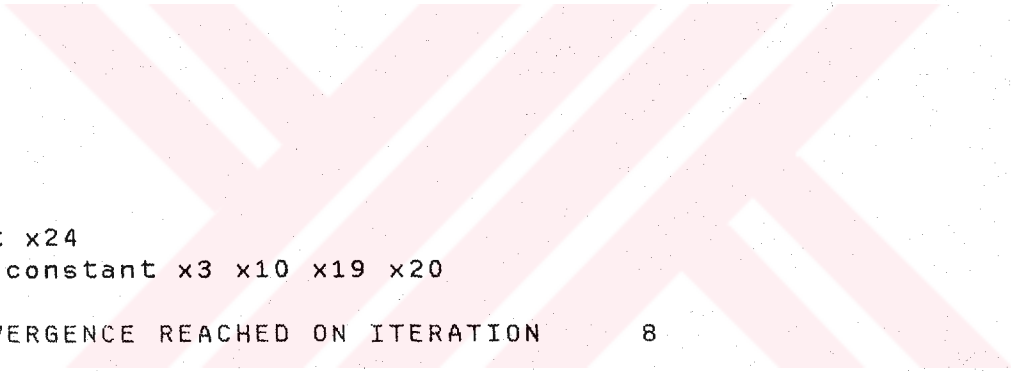
CONVERGENCE REACHED ON ITERATION 7

DEPENDENT VARIABLE		24	X24			
OBSERVATIONS		60	CASES CORRECT		55	
LOG LIKELIHOOD		-17.569333		AVG. LIKELIHOOD		.74615478
NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
***	*****	***	***	*****	*****	*****
1	CONSTANT	0	0	2.223295	1.854187	1.199067
2	X10	10	0	-13.54817	4.648072	-2.914794
3	X11	11	0	8.426703	4.066050	2.072454
4	X20	20	0	4.552837	3.212022	1.417437
5	X23	23	0	11.21914	4.168126	2.691651

X21  
 X22  
 X23  
 X24  
 ?prb x24  
 s?# constant x3 x10 x19 x20

CONVERGENCE REACHED ON ITERATION 8

DEPENDENT VARIABLE		24	X24				
OBSERVATIONS		58	CASES CORRECT				50
LOG LIKELIHOOD		-14.973622		AVG. LIKELIHOOD		.77246707	
NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC	
***	*****	***	***	*****	*****	*****	
1	CONSTANT	0	0	1.598511	1.161327	1.376452	
2	X3	3	0	-3.284494	1.918367	-1.712130	
3	X10	10	0	-7.575919	2.288118	-3.310983	
4	X19	19	0	2.456567	.9472251	2.593435	
5	X20	20	0	6.446504	3.112339	2.071273	



?lgt x24  
 s?# constant x3 x10 x19 x20

CONVERGENCE REACHED ON ITERATION 8

DEPENDENT VARIABLE		24	X24				
OBSERVATIONS		58	CASES CORRECT				50
LOG LIKELIHOOD		-15.152112		AVG. LIKELIHOOD		.77009353	
NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC	
***	*****	***	***	*****	*****	*****	
1	CONSTANT	0	0	2.695715	2.071178	1.301537	
2	X3	3	0	-5.892154	3.532100	-1.668173	
3	X10	10	0	-13.13904	4.256914	-3.086517	
4	X19	19	0	4.282378	1.710061	2.504226	
5	X20	20	0	11.47041	5.888329	1.947990	

X21  
 X22  
 X23  
 X24  
 ?prb x24  
 s?# constant x6 x12 x18 x21

CONVERGENCE REACHED ON ITERATION 8

DEPENDENT VARIABLE		24	X24			
OBSERVATIONS		54	CASES CORRECT		47	
LOG LIKELIHOOD		-13.987627		AVG. LIKELIHOOD		.77179978
NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
***	*****	***	***	*****	*****	*****
1	CONSTANT	0	0	.2976537	.8820229	.3374671
2	X6	6	0	-1.287815	.4134414	-3.114867
3	X12	12	0	-.2361201E-01	.1080811E-01	-2.184658
4	X18	18	0	.5778374	.2216492	2.606991
5	X21	21	0	6.579749	4.179057	1.574458

?lgt x24  
 s?# constant x6 x12 x18 x21

CONVERGENCE REACHED ON ITERATION 8

DEPENDENT VARIABLE		24	X24			
OBSERVATIONS		54	CASES CORRECT		47	
LOG LIKELIHOOD		-14.181674		AVG. LIKELIHOOD		.76903131
NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
***	*****	***	***	*****	*****	*****
1	CONSTANT	0	0	.4961111	1.556166	.3188033
2	X6	6	0	-2.244026	.7664005	-2.928007
3	X12	12	0	-.4083952E-01	.1866518E-01	-2.188006
4	X18	18	0	1.035129	.4219462	2.453225
5	X21	21	0	10.98778	7.227221	1.520332

## BİBLİYOGRAFYA

### KİTAPLAR

- Altman, E.I., **Corporate Financial Distress: a Complete Guide to Predicting, AVOIDing and Dealing with Bankruptcy**, New York, John Wiley and Sons, 1983.
- Altman, E.I., **The Prediction of Corporate Bankruptcy: A Discriminant Analysis**, New York, Garland Publishing, Inc., 1988.
- Draper, N.R. ve H.Smith, **Applied Regression Analysis**, New York, John Wiley and Sons, Second Edition, 1981.
- Ertuna, İ.Özer., **İmalat Sektörü Özel Kesiminde Mali ve Ekonomik Göstergeler, (1970-1975), Bilrapor Sistemi**, İstanbul, Boğaziçi Üniversitesi Yayınları, 1978.
- Foster, George, **Financial Statement Analysis**, 2nci Baskı, New Jersey, Englewood Cliffs, Prentice-Hall International, 1986.
- Gönenli, Atilla, **İşletmelerde Finansal Yönetim**, İstanbul, İşletme Fakültesi, İşletme İktisadi Enstitüsü 30 Yıl Yayınları, No:15, 5 Baskı, Venüs Ofset, 1985.
- Koç-Yalkın, Yüksel, **İşletmelerde Mali Analiz Teknikleri**, Dördüncü Baskı, Ankara, Sevinç Matbaası, 1975.
- Kuru, Baki, R.Aslan ve E.Yılmaz, **İcra ve İflas Hukuku**, Genişletilmiş 5 Baskı, Ankara, Yetkin Yayınları, 1991.
- Maddala, G.S., **Limited-Dependent and Qualitative Variables**, New York, Cambridge University Press, 1985.
- Maddala, G.S., **Introduction to Econometrics**, New York, McMillan Publishing Company, 1988.
- Meriç, G.M., **Farklı Sanayi Dallarındaki İşletmelerin Finansal Karakteristiklerinin Karşılaştırılması**, Ankara, H.Ü.İ.İ.B.F., Yayınları, No:6, 1985.

## MAKALELER

- Abdel-Khalik, A.R. ve K.M.El-Sheshai, "Information Choise and Utilization in an Experiment on Default Prediction", **Journal of Accounting Research**, c.18, No:2 (Ağustos 1980), s.325-341.
- Ahorany, J., C.P.Jones ve I.Swary, "An Analysis of Risk and Return Characteristics of Corporate Bankruptcy Using Capital Market Data," **The Journal of Finance**, c.XXXV, No:4 (Eylül 1980), s.1001-1016.
- Altman, E.I., "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", **The Journal of Finance**, c.XXIII, No:4, (Eylül 1968), s.589-609.
- Altman, E.I., "Predicting Performance in the Savings and Loan Association Industry", **Journal of Monetary Economics**, 3 (1977), s.443-466.
- Altman, E.I. ve R.A.Eisenbeis, "Financial Applications of Discriminant Analysis: A Clarification", **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, (Mart 1978), s.185-195.
- Altman, E.I. ve B.Loris, "A Financial Early Warning System for Over-The-Counter Broker-Dealers", **The Journal of Finance**, c.XXXI, No.4 (Eylül 1976), s.1201-1217.
- Altman, E.I. ve T.McGough, "Evaluation of a Company as a Going Concern", **Journal of Accountancy**, (Aralık 1974), s.50-57.
- Ang, J.S., J.H.Chua ve J.J.McConnell, "The Administrative Costs of Corporate Bankruptcy", **The Journal of Finance**, c.17, No:1 (Mart 1982), s.219-226.
- Aziz, A., D.C.Emanuel ve G.H.Lawson, "Bankruptcy Prediction—An Investigation of Cash Flow Based Models", **Journal of Management Studies**, c.25, No:5 (Eylül 1988), s.419-436.
- Ball, R., ve G.Foster, "Corporate Financial Reporting: A Methodological Review of Empirical Research", **Journal of Accounting Research**, c.20 (Supplement 1982), s.161-218.
- Barnes, P., "The Prediction of Takeover Targets in the U.K. by Means of Multiple Discriminant Analysis", **Journal of Business Finance and Accounting**, c.17, No:1 (İlkbahar 1990), s.73-85.
- Baxter, N.D., "Leverage, Risk of Ruin and the Cost of Capital", **Journal of Finance**, 22 (Eylül 1967), s.395-403.



- Beaver, W.H., "Alternative Accounting Measures as Predictors of Failure", **The Accounting Review**, (Ocak 1969), s.113-122.
- Beaver, W.H., "Financial Ratios as Predictors of Failure," Empirical Research in Accounting: Selected Studies, 1966. **Journal of Accounting Research**, 1967, s.71-111.
- Beaver, W.H., "Market Prices, Financial Ratios, and the Prediction of Failure", **Journal of Accounting Research**, 6(Sonbahar 1968), s.179-195.
- Betts, J. ve D.Belhouli, "The Effectiveness of Incorporating Stability Measures in Company Failure Models", **Journal of Business Finance and Accounting**, c.14, No:3(Sonbahar 1987)s.323-334.
- Blum, M., "Failing Company Discriminant Analysis", **Journal of Accounting Research**, (İlkbahar 1974), s.1-26.
- Booth, P.J., "Decomposition Measures and the Prediction of Financial Failure", **Journal of Business Finance and Accounting**, c.10, No:1(1983), s.67-82.
- Casey, C., J.Jr., "The Usefulness of Accounting Ratios for Subjects' Predictions of Corporate Failure: Replication and Extensions," **Journal of Accounting Research** (Sonbahar 1980), s.603-613.
- Casey, C. ve N.Bartczak, "Using Operating Cash Flow Data to Predict Financial Distress: Some Extensions", **Journal of Accounting Research**, c.23, No:1(İlkbahar 1985), s.384-401.
- Chalos, Peter, "Financial Distress: A Comparative Study of Individual, Model and Committee Assessments", **Journal of Accounting Research**, c.23, No:2(Ağustos 1985), s.527-543.
- Collins, R.A., "An Empirical Comparison of Bankruptcy Prediction Models", **Financial Management**, (Yaz 1980), s.52-57.
- Crandall, R.P., "Inaccuracies in a Bankruptcy Classification Equation", **The Journal of Commercial Bank Lending**, (Nisan 1985), s.44-48.
- Dambolena, I.G.ve S.J.Khoury, "Ratio Stability and Corporate Failure", **Journal of Finance**, 35(Eylül 1984), s.1107-1126.
- Davidson, R. ve J.G.MacKinnon, "Convenient Specification Tests for Logit and Probit Models", **Journal of Econometrics**, 25(1984), s.241-262.

- Deakin, E.B., "Distributions of Financial Accounting Ratios: Some Empirical Evidence", **The Accounting Review**, (Ocak 1976), s.90-96.
- Dietrich, J.R., ve R.S.Kaplan, "Empirical Analysis of the Commercial Loan Classification Decision", **The Accounting Review**, c.LVII, No:1(Ocak 1982), s.18-38.
- Doukas, J., "Bankers Versus Bankruptcy Prediction Models: An Empirical Investigation", **Applied Economics**, 1986, s.479-493.
- Edmister, R.O., "An Empirical Test of Financial Ratio Analysis for Small Business Failure Prediction", **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, (Mart 1972), s.1477-1493.
- Eisenbeis, R.A., "Pitfalls in the Application of Discriminant Analysis in Business, Finance and Economics", **The Journal of Finance**, c.XXXII, No:3 (Haziran 1977), s.875-900.
- Elam, R., "The Effect of Lease Data on the Predictive Ability of Financial Ratios", **The Accounting Review**, 50 (Ocak 1975),s.25-43.
- Elmer, P.J.,ve D.M.Borowski, "An Expert System Approach to Financial Analysis: The Case of S&L Bankruptcy", **Financial Management**, (Ağustos 1988),s.66-76.
- Ferner, D.G.ve R.T.Hamilton, "A Note on the Predictability of Financial Distress in New Zealand Listed Companies", **Accounting and Finance**, (Mart 1987), s.55-63.
- Frank, R.E., W.F., Massy ve D.G.Morrison, "Bias in Multiple Discriminant Analysis", **Journal of Marketing Research**, c.II(Ağustos 1965), s.250-258.
- Fulmer, J.G,J.A.Moon,T.A.Gavin ve J.M.Erwin,"A Bankruptcy Classification Model for Small Firms", **The Journal of Commercial Bank Lending**, (Temmuz 1984), s.25-37.
- Gambola, M.J.,M.E.Haskins,J.E.Ketz,ve D.D.Williams,"Cash Flow in Bankruptcy Prediction", **Financial Management**, (Kış 1987), s.55-65.
- Gentry, J.A., D.Newbold ve D.T.Whitford," Funds Flow Components, Financial Ratios and Bankruptcy", **Journal of Business Finance and Accounting**, c.14, No:4(Kış 1987), s.595-605.
- Gonedes, N.J., "A Test of Equivalent-Risk Class Hypothesis," **Journal of Financial and Quantitative Analysis**,4(Mart 1969), s.159-177.

- Hing, A., L.Lau, "A Five-State Financial Distress Prediction Model", **Journal of Accounting Research**, c.25, No:1 (İlkbahar 1987), s.127-138.
- Libby, R., "Accounting Ratios and the Prediction of Failure: Some Behavioral Evidence", **Journal of Accounting Research**, (İlkbahar 1975), s.150-161.
- Houghton, K.A., ve D.R.Woodliff, "Financial Ratios: The Prediction of Corporate Success and Failure", **Journal of Business Finance and Accounting**, c.14, No:4 (Kış 1987), s.537-554.
- Izan, H., "Corporate Distress in Australia," **Journal of Banking and Finance**, 8(1984), s.303-320.
- Karels, G.V. ve A.J.Prakash, "Multivariate Normality and Forecasting of Business Bankruptcy", **Journal of Business Finance and Accounting**, c.14, No:4 (Kış 1987), s.573-593.
- Karson, M.J. ve T.F.Martell, "On the Interpretation of Individual Variables in Multiple Discriminant Analysis", **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, c.XV, No:1 (Mart 1980), s.211-217.
- Keasey, K. ve R.Watson, "Non-Financial Symptoms and the Prediction of Small Company Failure: A Test of Argenti's Hypotheses", **Journal of Business Finance and Accounting**, c.14, No:3 (Ağustos 1987), s.335-354.
- Ketz, J.E., "The Effect of General Price-Level Adjustments on the Predictive Ability of Financial Ratios", **Journal of Accounting Research**, c.16 (Supplement 1978), s.273-284.
- Kim, E.H., "A Mean-Variance Theory of Optimal Capital Structure and Corporate Debt Capacity", **Journal of Finance**, 33 (Mart 1978), s.45-63.
- Kraus, A. ve R.H.Litzenberger, "A State Preference Model of Optimal Capital Structure", **Journal of Finance**, 28 (Eylül 1973), s.911-922.
- Libby, R., "Accounting Ratios and the Prediction of Failure: Some Behavioral Evidence", **Journal of Accounting Research** (İlkbahar 1975), s.150-161.
- Lo, A.W., "Logit versus Discriminant Analysis", **Journal of Econometrics**, 32(1986), s.151-178.
- Makeever, D.A., "Predicting Business Failures," **The Journal of Commercial Bank Lending**, (Ocak 1984), s.14-18.

- Mc Namara, R.P., N.J. Cocks ve D.F. Hamilton, "Predicting Private Company Failure", **Accounting and Finance**, (Kasım 1988), s.53-64.
- Mensah, Y.M., "An Examination of the Stationarity of Multivariate Bankruptcy Prediction Models: A Methodological Study", **Journal of Accounting Research**, c.22, No:1, (İlkbahar 1984), s.380-395.
- Messier, W.F.Jr. ve J.W. Hansen, "Inducing Rules for Expert System Development: An Example Using Default and Bankruptcy Data", **Management Science**, c.34, No:12, (Aralık 1988), s.1403-1415.
- Meyer, P.A. ve H.W. Pifer, "Prediction of Bank Failures", **Journal of Finance**, 25 (Eylül 1970), s.853-868.
- Noreen, E., "An Empirical Comparison of Probit and OLS Regression Hypothesis Tests", **Journal of Accounting Research**, c.26, No:1 (İlkbahar 1988), s.119-133.
- Norton, C.L. ve R.E. Smith, "A Comparison of General Price Level and Historical Cost Financial Statements in the Prediction of Bankruptcy", **The Accounting Review**, c.LIV, No:1 (Ocak 1979), s.72-87.
- Ohlson, J.A., "Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy", **Journal of Accounting Research**, (İlkbahar 1980), s.109-131.
- Peel, M.J. ve D.A. Peel, "Some Further Empirical Evidence on Predicting Private Company Failure", **Accounting and Business Research**, c.18, No:9, s.57-66.
- Platt, H.D. ve M.B. Platt, "Development of a Class of Stable Predictive Variables: The Case of Bankruptcy Prediction", **Journal of Business Finance and Accounting** (İlkbahar 1990), s.31-51.
- Richardson, F.M. ve L.F. Davidson, "An Exploration into Bankruptcy Discriminant Model Sensitivity", **Journal of Business Finance and Accounting**, c.10, No:2 (1983), s.195-207.
- Richardson, F.M., ve L.F. Davidson, "On Linear Discrimination with Accounting Ratios", **Journal of Business Finance and Accounting**, c.11, No:4 (Kış 1984), s.511-525.
- Rabichek, A.A. ve S.S. Myers, "Problems in the Theory of Optimal Capital Structure", **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, 1 (Haziran 1966), s.1-35.

- Scott, J., "The Probability of Bankruptcy: A Comparison of Empirical Predictions and Theoretical Models", **Journal of Banking Finance** (Eylül 1981), s.317-344.
- Suzuki, Sadahiko ve R.W.Wright, "Financial Structure and Bankruptcy Risk in Japanese Companies", **Journal of International Business Studies**, (İlkbahar 1985), s.97-110.
- Tamari, M., "Financial Ratios as a Means of Forecasting Bankruptcy", **Management International Review**, IV, 1966., s.15-21.
- Turnbull, S., "Debt Capacity", **Journal of Finance**, 34 (Eylül 1979), s.931-940.
- Wahl, P.W. ve R.A.Kronmal, "Discriminant Functions when Covariances are Unequal and Sample Sizes are Moderate", **Biometrics**, 33 (Eylül 1977), s.479-484.
- Wagner, G.H., A.K.Reichert ve C.C.Cho, "Credit Scoring Models: Conceptual Issues", **Credit Review**, (Şubat 1984), s.16-21.
- Westerfield, R., W., "Assessment of Bankruptcy Risk", Rodney L.White Center for Financial Research, **Working Paper**, No:71-1, University of Pennsylvania, (Şubat 1971).
- Whittred, G. ve I.Zimmer, "The Implications of Distress Prediction Models For Corporate Lending", **Accounting and Finance**, (Mayıs 1985), s.1-13.
- Whittred, G. ve I.Zimmer, "Timeliness of Financial Reporting and Financial Distress", **The Accounting Review**, c.LIX, No:2 (Nisan 1984), s.287-295.
- Wilcox, J.W., "A Gambler's Ruin Prediction of Business Failure Using Accounting Data", **Sloan Management Review**, (İlkbahar 1971), s.1-10.
- Wilcox, J.W., "The Gambler's Ruin Approach to Business Risk", **Sloan Management Review**, (Sonbahar 1976), s.33-46.
- Zmijewski, M.E., "Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models", **Journal of Accounting Research**, c.22 (Supplement 1984), s.59-63.



## TEZLER

Ağaoğlu, E. Abdulgaffâr, Türkiye'de Banka İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Gelişme Eğilimleri, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara, 1989.

Bolak, Mehmet, Finansal Başarının Ölçülmesi İçin Çok Değişkenli Bir Analiz Yöntemi ve Sektörel Bir Uygulama, Basılmamış Doktora Tezi, 1986.

Göktan, Erkut, Muhasebe Oranları Yardımıyla ve Diskriminant Analizi Tekniğini Kullanarak Endüstri İşletmelerinin Mali Başarısızlığının Tahmini Üzerine Ampirik Bir Araştırma, Basılmamış Doçentlik Tezi, 1981.

## DIĞER KAYNAKLAR

- Türk Ticaret Kanunu
- İcra ve İflas Kanunu
- İç Ticaret İstatistikleri: Ticaret Şirketleri, Firmalar ve Tüketim Kooperatifleri (1976-1990), Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayını.
- "Açılan ve Kapanan Şirketler"e İlişkin Haber Bülteni, Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayını, 17.5.1991.