



YAPAY SINIR AĞI MODELİ YÖNTEMİYLE İŞLETME BAŞARISININ TAHMİN EDİLMESİ: 2008 KÜRESEL FİNANSAL KRİZ ÖRNEĞİ

Serdar KUZU*

ÖZET

Bir işletmenin başarılı ya da başarısız olma durumunu işletmelerin kriz öncesi ve sonrası finansal göstergelere bakarak ele almak mümkündür. İşletmelerin finansal durumu çeşitli finansal göstergelere bakılarak, işletmenin başarılı ya da başarısız olma üzerinde tahmin etme yeteneği ile sağlamaktadır. Bu çalışma da işletmelerin 2008 küresel finansal krizden, kriz öncesi işletmelerin temel mali tablolarında yer finansal göstergelerine bakarak bu krizi nasıl atlattıkları bir diğer ifadeyle başarılı atlatabilme durumlarına göre yapay sınır ağı modeli oluşturulmuştur.

Çalışmada Borsa İstanbul'da (BİST) İmalat sektörlerinde faaliyet gösteren çeşitli endüstri işletmelerinin çeşitli finansal göstergeleri temel alınarak yapay sınır ağları modeli oluşturulmaya çalışılmıştır. Modelimizde girdi değerleri olarak 18 adet finansal gösterge kullanılmış olup, modelde girdi değerler tanımlandıktan sonra, 24 işletmeden oluşan örneklemeden 5 tanesi test verisi seçilmiş olup her bir şirket için toplamda beş çeyrek dönem olmak üzere ayrı ayrı hesaplanmıştır. Kalan diğer işletmelerin finansal göstergeleri sistem üzerinden eğitilmesi kararlaştırılmıştır. Sistem çıktısı olarak başarılı ya da başarısız durumunu ifade eden çeşitli semboller kullanılmıştır. Yaptığımız çalışma sonucunda herhangi bir kriz anında, finansal göstergeler ele alınarak işletme başarısının tahmin edilmesi hususunda Yapay Sınır Ağları modelinin finansal başarısızlığı tahmin etmede %71'e yakın oranda başarılı bir durum sergilediği gözlemlenmiştir

Anahtar Kelimeler: Finansal Kriz, Yapay Sınır Ağları Modeli, İşletme Başarısı

Jel Kodu: C45, G01,

* Yrd. Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu.



*Yapay Sinir Ağı Modeli Yöntemiyle İşletme Başarısının Tahmin Edilmesi:
2008 Küresel Finansal Kriz Örneği*

ARTIFICIAL NEURAL NETWORK MODELED METHOD ESTIMATION OF BUSINESS SUCCESS: 2008 GLOBAL FINANCIAL CRISIS CASE

ABSTRACT

Today's up to date information technologies have enabled the development of new generation risk measurement systems such as artificial neural networks. Various advanced risk measurement and calculation methods have begun to help business managers in their decision-making process in the process of preventing or anticipating the risks that may arise as a result of complex operations of the business. These new generation risk methods are flexible and can be adapted to most different sectors. The biggest advantage of these methods is that they can solve problems that can not be solved by classical methods.

In this paper we tried to create a model of artificial neural networks based on various financial indicators of various industrial enterprises operating in Stock Exchange Istanbul (BİST) manufacturing sector. In the model in the case of failure in the last quarter of 2007 and in 2008, 18 financial indicators are used as input values and after the input values are defined in the model, 5 samples of 24 operations are considered as test data. We have observed that in the event of any crisis in our work, the Artificial Neural Networks model predicts business success by taking financial indications into account and has shown a successful performance in the near 71%

Keywords: *Financial Crisis, Artificial Neural Networks Model, Business Success*

Jel Code: C45, G01,

1.Giriş

Dünya piyasalarında rekabetin artması ile beraber işletmelerin kriz karşısında becerileri, kritik bir başarı faktörü olmuştur. İşletmelerin rekabet avantajı sağlayabilmek ve herhangi bir finansal krizde gerekli bilginin toplanıp, analiz edilip, değerlendirilmesi ve stratejik karar alma sürecini destekleyecek seviyeye getirilmesi gerekmektedir. Günümüz ekonomisinde bilgi iletişim teknolojisinde yaşanan gelişmeler ve dünya ekonomik piyasasında kesintisiz işlem yapma gibi çeşitli gelişmeler işletmeler arası rekabeti günden güne arttırmaktadır. Her ne kadar işletmeler hayatta kalma sürelerini sınırlandırmasa da gün geçtikçe artan rekabet dolayısıyla çeşitli zamanlarda mali başarısızlığa düşebilmektedirler. Yaşanan başarısızlık sonucunda işletmeler tasfiye, devrolunma hatta iflasa kadar sürüklenebilmektedirler. Yaşanan bu gelişmeler sonrasında mali başarısızlığa düşen işletmelere fon sağlayan mali kurumları zor duruma düşürebilmektedir.

Günümüzde herhangi bir kriz esnasında etkin risk yönetimi endüstri işletmelerinin yatırımlarının ya da projelerinin başarısı noktasında kritik bir faktör olarak gösterilmesine rağmen endüstri işletmelerinin finansal kriz esnasında risk yönetimi konusunda finansal kurumlar gibi yeterli bilincin sağlanamadığı görülmektedir. İşletmeler bünyelerine entegre edeceği risk yönetimini oluştururken sermaye yapılarına göre maruz kaldıkları risklerin sağlıklı ve etkin bir şekilde tespiti ve ölçümü gerekmektedir. Endüstri işletmelerinin faaliyetleri arasında en önemli faaliyet türü olan üretim faaliyetlerini sürdürürken yaşanabilecek bir finansal krizin faiz oranları, döviz kurları ve emtia fiyatları gibi bir takım parametrelerde yaşanabilecek bir dalgalanma; işletmeleri finansal zorluk maliyetleri, asimetrik bilgi, vergi kalkını, temsilcilik maliyetleri, nakit akışlarındaki volatilité gibi bir takım parametrelerle karşı karşıya bırakmaktadır.

Yaşanan krizler sonucunda finansal zorluğa düşen işletmelerin sayısı gün geçtikçe artmakta ve bunun sonucunda ülke ekonomisini sekteye uğratabilecek seviyeye gelmektedir. Piyasada yaşanabilecek bir aksaklık durumunda işletmelerin piyasada faaliyetlerine devam edebilmesi ve piyasaya uyum göstermesi büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle işletmelerin finansal başarısızlığı ortaya konabilmesi önemli bir konu haline almakta ve yakından incelenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

İşletmelerin bir finansal kriz esnasında finansal açıdan yeterli olup olmadığı ortaya koyabilmek ve gelecek ile ilgili olarak tahminde bulunabilmek için finansal analiz modelleri geliştirilmiştir. Bu modeller çerçevesinde işletmenin durumu daha sağlıklı bir şekilde ortaya konabilmektedir. Özellikle işletmelerin finansal

*Yapay Sinir Ağı Modeli Yöntemiyle İşletme Başarısının Tahmin Edilmesi:
2008 Küresel Finansal Kriz Örneği*

yapı oranları üzerinde bilgi sağlayan ve birçok oranı aynı anda değerlendirme ve işletmenin geleceği hakkında tahmin yürütebilme imkanı sağlayan modeller mevcuttur. Bu yöntemlerden en sağlıklı sonuçlar veren yapay sinir ağları modeli de bu modellerden biridir. Bu model sayesinde işletmelerin başarılı ya da başarısız olma ihtimalleri ortaya konabilmekte ve bu modelde işletmede başarısızlığı ortaya koyan oranların belirlenmesi ve bu oranları ele alarak işletmenin yakın gelecekte bir finansal zorluktan başarılı ya da başarısız çıkma durumu hakkında tahminde bulunmayı mümkün hale getirmektedir.

Son 30 yıl içerisinde İşletme başarısı ya da başarısızlığı hususunda yapılan çalışmaların günden güne artması konunun önemli bir araştırma konusu haline geldiğini göstermektedir. Finansal tablolar, işletme sahipleri ve yatırımcılarına işletmenin mali yapısı, karlılığı, faaliyet yapısı ve likidite durumu hakkında bilgi veren tablolardır. Bu konu hakkında ilk çalışmalar Altman ve Beaver tarafından yapılmıştır. Beaver (1967) yaptığı çalışmada firmaların 5 yıllık süre içerisinde finansal başarısızlıkları ortaya koyabilecek finansal oranlar kullanmıştır. Bu oranlardan karlılık, likidite ve mali yapı oranlarının işletme başarısının ya da başarısızlığı tahmin etmede en iyi rasyolar olduğunu ifade etmiştir (Beaver, 1967). Yapılan literatür çalışmalarının çoğunda da Beaver'in belirlediği bu oranların işletme başarısını ortaya koymak için kullanıldığı gözlemlenmiştir. Çalışmamızda işletmenin finansal başarısını ortaya koyabilecek karlılık, likidite ve mali yapı ve faaliyet oranlarından 18 adet finansal oran kullanılmasına karar verilmiştir. İşletmelerin mali tabloları işletmelerin finansal açıdan yeterli olup olmadığını ortaya koyan oranlardır. Çalışmamızın uygulama kısmını teşkil eden bu oranlar işletmelerin temel mali tabloları olan gelir tablosu ve bilançodan hesaplandığı için işletmenin başarılı ya da başarısız olma durumu hakkında öngörü yapabilme yeteneği sağlamaktadır. Uygulamamızda kullandığımız oranlar işletmelerin finansal durumunu ortaya koyabilecek oranlar olup, benzer çalışmalarda ve işletmelerin mali rantabilitesini ve finansal durumunu ortaya koyabilmek literatürde genelde bu oranların kullanıldığı görülmektedir.

Aktaş vd. (2003) 2003 yılında İMKB de toplamda 106 işletme üzerinde mali başarısızlığın öngörülmesi: istatistiksel yöntemler ve yapay sinir ağı karşılaştırması adlı çalışmalarında işletmeleri çeşitli kriterlere göre yarısı başarılı yarısı başarısız işletme olmak üzere bir örneklem oluşturmuşlardır. Finansal oranların kullanıldığı çalışmada yapay sinir ağları yönteminin tahmin etme gücünün; çoklu regresyon, logit ve diskriminant analizi yöntemleri ile karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda yapay sinir ağları yönteminin işletmelerin finansal başarısızlık ya da başarısını ortaya koymakta en iyi yöntem olduğu görülmüştür.

Nguyen (2005) işletme başarısızlığını tahmin etmeye yönelik işletmelerin mali rantabilitesini ve finansal durumlarını ortaya koyan finansal oranları kullanarak yaptığı çalışmada YSA modelinin diğer istatistikî (geleneksel modeller) modellere göre daha kesin sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir (Nguyen,2005:199-202).

Chen ve Du 2009 yılında Tayvan Borsasında 68 işletme üzerinde finansal başarısızlığın tahmin edilebilme olasılığı üzerinde yaptıkları çalışmada, geri beslemeli yapay sinir ağları yöntemini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda yapay sinir ağları yönteminin işletme başarısı ya da başarısızlığını tahmin etmede etkili bir yöntem olduğu sonucuna varmışlardır (Chen ve Du , 2009).

Kurtaran (2010) 2010 yılında yapay sinir ağı yönteminin işletme başarısını tahmin edebilme gücünü sınamaya çalışmıştır. Yapılan çalışmada işletme başarısının ortaya konmasında yapay sinir ağları modelinin diskriminant analizine göre daha yüksek tahmin gücü verdiği gözlemlenmiştir.

Yapılan literatür çalışmaların birçoğunda YSA modelinin, kriz dönemlerinde işletme mali başarısızlığının öngörülmesi ve erken uyarı sistemlerinin eğitilmesi hususunda oldukça iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Yaptığımız çalışma yapılan literatür çalışmalarına ek olarak imalat işletmeleri üzerinde yapılması ve daha önce bu kadar oranı ele alan bir çalışma olmadığı için bir öncü çalışma olarak nitelendirilebilir.

2. Mali Başarısızlığı Önlemek için Alınabilecek Tedbirler

İşletmelerde finansal faaliyetlerinin sağlıklı bir şekilde yürütülemediği sermaye yapısı ile ilgili kararlarda işletmeler bir takım muhtemel problemlerle karşı karşıya kalabilmektedirler. Karşılaşmaları muhtemel mali problemler sistematik risklerden kaynaklanıyor olabileceği gibi sistematik olmayan risklerden de kaynaklanabilmektedir. İşletmelerin sermaye yapılarında karşılaştıkları en önemli problemlerin başında yetersiz işletme sermayesi, firma borç yükünün artması, düzensiz nakit akışları ve yetersiz likidite gibi mali problemlerdir.

İşletmeler sermaye yapıları üzerinde ayarlamalar yaparak riskin maliyetini düşürmek için ekonomik ve finansal açıdan düzenlemeler yapmaktadır. Finansal açıdan düzenlemeler genellikle borç/ öz sermaye üzerinde yapılan düzenlemelerdir. İşletmelerin sermaye yapılarından önemli yer tutan ödünleşme teorisi ise (trade-off theory), işletmenin sürekli borçlanma sonucunda borçlanma oranı belli bir noktaya geldikten sonra vergi kalkınının olumlu etkisini aşacağı ve optimal sermaye yapısının bozulmasına neden olacak finansal zorluk maliyetleri üzerinde odaklanmaktadır.

İşletmelerin mali bir başarısızlıkta sermaye yapıları üzerinde etkili olabilecek bir diğer yöntem ise refinersman tekniğidir. Refinersman yüksek faizli bir borcun ödenmesi için düşük faizli ve daha az maliyetli yeni bir borçlanmaya gidilmesi demektir. Endüstri işletmeleri ürün teminini sağlayacak çeşitli olanakların maliyeti ve satışı sonrasında sağlanacak nakit akışı arasında denge kurmak zorundadırlar.

Herhangi bir piyasa dalgalanmasına karşılık etkin bir şekilde faaliyetleri gerçekleştiremeyen işletmeler, faaliyetlerini yeniden düzenlenirken hem sermaye yapısını hem de varlık yapısını yeniden yapılandırılmaları söz konusudur (Ross vd, 2012:857). İşletme faaliyetlerinin düzenlemesiyle riskin maliyetlerini düşürmek için kullanılan en etkili yöntem bilanço içi işlemler ile ilgili yapılan düzenlemelerdir. Bu düzenlemeler arasında; eşleştirme (matching), geciktirme (lagging) ve hızlandırma (leading), aktif-pasif yönetimi, portföy çeşitlendirmesi ve faaliyet kaldırıcı en etkin bir şekilde kullanılan yöntemlerdir. Yukarıda anlatılan yöntemler işletmelerin sermaye yapılarının ortaya konmasında önemli olup, bu yöntemler işletmelerin mali başarısı ya da başarısızlığı ortaya konmasında kullanılabilir yöntemlerdir. Bu yöntemler YSA modeli ile kullanıldığı takdirde daha sağlıklı sonuçlar verecektir. İlerde yaptığımız çalışmamızın bu yöntemleri de içine alacak şekilde genişletilmesi düşünülmektedir.

İşletmeler faaliyet karları arttırmalarının bir yolu borçlanma maliyetinin sermaye maliyetini aşmayacağı noktada yaratılabilir. İşletmede borçlanmanın artması ile birlikte vergi kalkanının pozitif etkisinden dolayı işletme değeri üzerinde olumlu sonuçlar doğursa da, artan borçlanma ile birlikte borç/öz kaynak oranında yaşanabilecek artış sonucunda, işletmenin nakit akışlarında yaşanabilecek bir aksama işletmeleri yükümlülüklerini karşılama noktasında zorluğa düşürebilmektedir. Bu durum işletmelerin finansal zorluk maliyetlerini arttırarak işletmenin değerini azaltabilmektedir. Finansal zorluk maliyetlerinde ki artış aynı zamanda temsil maliyetlerini de tetikleyecektir. Bundan hareketle işletme başarısının ortaya koyulması önem arz etmektedir. Yukarıda ifade edilen durumlar işletmelerin başarılı yada başarısız olma durumunu ortaya koymanın önemini arz etmektedir

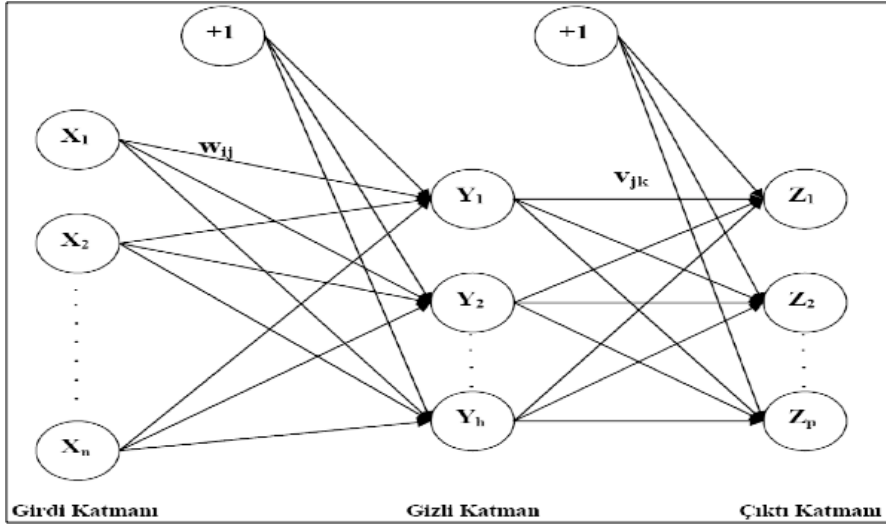
3. Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları (YSA), biyolojik sinir ağlarından esinlenilerek ortaya çıkarılan ve biyolojik sinir ağlarına benzer yapıda bazı performans özellikleri içeren bir bilgi işleme sistemi olarak ifade edilmektedir (Fausett , 1994:3). YSA finansal alanda yaygın olarak kullanılan bir yöntem olup özellikle; finansal krizlerin öngörülmesi, gelecekteki fiyatların tahmin edilmesi, döviz kurlarının yönünün

*Yapay Sinir Ağı Modeli Yöntemiyle İşletme Başarısının Tahmin Edilmesi:
2008 Küresel Finansal Kriz Örneği*

belirlenmesi, hisse senetlerinin performansının ölçülmesi, gelecekteki nakit akışlarının seviyesi gibi konularda kullanılabilir. Yapay sinir ağları yapısında bir sinir ağı, n tane farklı değişkenden oluşan, $x_n = [x_1, x_2, x_3, \dots, x_n]^T$, bir takım gözlemlerin sınıflanmasında kullanılabilir. Bir sinir ağı, bir giriş katmanı, bir çıkış katmanı ve bu katmanın arasındaki bazı gizli katmanlardan meydana gelmektedir. Katmanlarda düzenlenen nöronlar sinyallerin işlenmesindeki temel birimlerdir (Claudia vd, 2005: 705). Yapay sinir ağlarında üç katman yer almaktadır.

Birinci katman girdi katmanı olarak ifade edilip bu sistemde sisteme sınıflaması yapılacak bilgiler girilerek diğer katmanlara buradan veriler aktarılır. Bu katmanda herhangi bir işlem yapılmaz. Bu katman örneğin işletme faaliyet akışlarının değişik bantlardaki yansıma değerleri ve sınıflamaya yardımcı olacak diğer verilere (piyasa değeri, borçluluk, hisse beta değerleri, ciro vb.) ait değerleri içerir. İkinci katman gizli katman olarak ifade edilip bu katmanda gizli katmanların sayısı kullanıcı tarafından belirlenir. Genelde bir ya da değişkenliği fazla olan veriler için birden fazla kullanılabilir. Üçüncü katman çıktı katmanı olarak ifade edilip bu katmanda örnek olarak nakit akış riskine neden olan risk bileşimlerinin sınıflandırılmasını içerir.



Şekil 1: Tipik Bir Yapay Sinir Ağının Yapısı

Kaynak: K. A. Smith,(2002) Neural Networks for Business: An Introduction, Neural Networks in Business: Techniques and Applications, Idea Group Publishing, USA, s.4.

Şekil 1’de, $(x_i; i = 1, \dots, n)$ girdi katmanındaki işlem elemanlarını, $(y_j; j = 1, \dots, h)$ gizli katmandaki işlem elemanlarını, $(z_k; k = 1, \dots, p)$ çıktı katmanındaki işlem elemanlarını göstermektedir. Ayrıca ; i. girdi işlem elemanından j. gizli işlem elemanına olan bağlantının ağırlığını ve ; j. gizli işlem elemanından k. çıktı işlem elemanına olan bağlantının ağırlığını göstermekte olup +1 olarak gösterilen birimler eşik değerleridir (Smith, 2002:4). Ayrıca şekilde yer alan parametrelerden n bir hücreye gelen toplam girdi sayısını, h gizli katmanda yer alan nöron sayısını ve p değeri çıktı katmanda yer alan çıktı sayısını ifade etmektedir.

4. Veri ve Yöntem

Çalışmada Borsa İstanbul da (BİST) İmalat sektörlerinde faaliyet gösteren çeşitli endüstri işletmelerinin çeşitli finansal göstergeleri temel alarak yapay sinir ağları modeli oluşturulmaya çalışılacaktır. Başarısızlık durumunun ortaya konmasında yasal mevzuat gereğince 2007 son çeyreği ve 2008 yılı boyunca, çeyrek dönemler çerçevesinde bir önceki döneme göre sermayelerinin 2/3’ünü yitiren işletmeler çalışmada başarısız olarak ele alınmıştır. Çalışmada toplamda 24 işletme üzerinde finansal durumu ortaya koyabilecek 18 tane finansal oran kullanılmış olup her bir şirket için toplamda beş çeyrek dönem olmak üzere ayrı ayrı hesaplanmıştır. İşletme seçimi olarak aktif büyüklüğü dikkate alınmış olup, aktif büyüklüğü en yüksek olan işletmeler seçilmiştir. Aktif büyüklüğü seçilmesinde ki amaç tüm imalat işletmelerin genelini temsil etmesidir. Yaptığımız çalışmada daha ileriki safhada hem işletme bazında hem de çeşitli parametreleri (enflasyon, dövik kuru ve faiz oranları vb) içine alçak şekilde genişletilmesi planlanmaktadır. YSA modeli kendi bünyesinde hem eğitim hem test sürecini bulundurduğundan istatistikî sonuçlarının ortaya konması süreç olarak uzun süre almaktadır. Bundan dolayı başlangıçta sadece tüm imalat sektörü üzerine genel bir kanı oluşturabilmesi amacıyla 24 işletme seçilmiştir.

Ülkemizde finansal göstergeler sektör ya da işletme bazında yaşanabilecek değişimler sonucunda geçmiş veriler anlamlılık seviyesini azaltabilmektedir. Bu engeli ortadan kaldırmak için birbirine benzer işletmeleri benzer birçok küme halinde ele alarak verinin anlamlı sonuçlar verebilmesi amaçlanmıştır. Endüstri işletmeleri açısından büyük işletmelerin küçük işletmelerin özelliklerini bastırmaması için her bir dönemin FAVÖK(Faiz Amortisman ve Vergi Öncesi Kar) değerini dönem başı bilanço aktif değeri ile bölünerek FAVÖK/Toplam Aktif oranı bulunmuştur. Böylece örneklem için seçilen her bir işletmenin türdeş olması sağlanmıştır. Finansal oranlar her bir işletmenin KAP’a (Kamu Aydınlatma Platformu) sunduğu mali tablolarından bilanço ve gelir tablosundan elde edilmiştir. Tablo

*Yapay Sinir Ağı Modeli Yöntemiyle İşletme Başarısının Tahmin Edilmesi:
2008 Küresel Finansal Kriz Örneği*

1’de çalışmamızın girdi değişkenlerini oluşturan finansal oranlar verilmiştir. Çalışmamızın çıktı değerlerinin oluşturulmasında uygulanabilirliği hususunda kolaylığı nedeniyle sigmoid fonksiyonu kullanılmıştır. Sigmoid fonksiyonu (Sigmoid function) aşağıda gibi formüle edilmektedir.

$$f(x) = 1 / (1+e^{-x})$$

Her bir endüstri işletmeleri için 2007 son çeyreği ve 2008 yılı boyunca, çeyrek dönemlerin finansal oranları kullanılmış olup, çalışmada bunların ağırlıklı ortalamaları kullanılmıştır. Çalışma modelimizde girdi değerleri olarak 18 adet finansal gösterge kullanılmış olup, modelde girdi değerler tanımlandıktan sonra, 24 işletmeden oluşan örneklem 5 tanesi test verisi olarak ele alınmıştır. Kalan diğer işletmelerin finansal göstergeleri sistem üzerinden eğitilmesi kararlaştırılmıştır. Sistem çıktısı olarak başarılı ya da başarısız durumunu ifade eden çeşitli semboller kullanılmıştır.

Tablo 1: Çalışmada Kullanılan Finansal Oranlar

Finansal Oran	Açıklama
Likidite Oranları	
Cari Oran (CO)	Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
Likidite (Asit Test) Oranı (LO)	(Dönen Varlıklar – Stoklar) / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
Nakit Oran (NO)	(Dönen Varlıklar–Stoklar–Alacaklar)Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
Net Çalışma Sermayesi (NÇS)	Dönen Varlıklar - Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
Mali Yapı Oranları	
Kaldıraç Oranı (KO)	Toplam Borç / Aktif Toplamı
Faiz Karşılama Gücü (FKG)	Faiz ve Vergiden Önceki Kar/ Toplam Faizler
Borç Oranı (BO)	Yabancı Kaynaklar / Öz kaynaklar
Faaliyet Oranları	
Stok Devir Hızı Oranı (SDHO)	Satışların Maliyeti / Ortalama Stoklar
Alacak Devir Hızı Oranı (AHO)	Net Satışlar / Ticari Alacaklar

*Yapay Sinir Ağı Modeli Yöntemiyle İşletme Başarısının Tahmin Edilmesi:
2008 Küresel Finansal Kriz Örneği*

Ticari Borç Devir Hızı Oranı (TBDHO)	Satılan Malın Maliyeti / Ortalama Ticari Borçlar
Aktif Devir Hızı Oranı (ADHO)	Satışlar / Toplam Aktifler
Dönem Net Kar-Zarar/ Aktif Toplamı (DKZA)	Net Dönem Kâr veya Zarar /Aktif Toplamı
Karlılık Oranları	
Faaliyet Kârlılığı Oranı (FKO)	Faaliyet Kârı / Aktif Toplamı
Faaliyet Kârı Marjı (FKM)	Faaliyet Kârı / Net Satışlar
Net Kâr Marjı (NKM)	Net Kâr / Net Satışlar
Brüt Kâr Marjı (BKM)	Brüt Kar/Net Satışlar
Net Satışlar / Aktif Toplamı (NSA)	Net Satışlar / Aktif Toplamı
FAVÖK(Faiz ve Vergiden Önceki Kar)/Toplam Aktif	FAVÖK/Toplam Aktif

Modelde kullandığımız veriler hakkında genel bir bilgi oluşturması için istatistiki bilgiler kullanılmış olup, model girdi değişkenlerinin herbirinin minimum, maksimum, ortalama, standart sapma, değerleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2: *Finansal Oranlar(Girdiler) İstatistiki Sonuçlar*

Girdi Değişkenleri	Min.	Max.	Ortalama	Standart Sapma
CO	0,0025	0,2324	0,4256	0,1032
LO	0,1325	0,1218	0,0148	1,1415
NO	0,4528	12,245	3,4528	0,5859
NÇS	0,002	1,2546	0,0157	0,1817
KO	0,1312	0,0258	0,1514	0,1718
FKG	0,004	0,3178	0,1214	0,1415
BO	0,6525	0,4142	0,2627	0,0247
SDHO	0,1825	0,1471	0,0474	0,0147
AHO	-0,035	0,1415	0,0044	0,0014
TBDHO	0,2126	45,246	9,6868	10,6858
ADHO	-0,1718	0,1214	0,0147	0,0014

*Yapay Sinir Ağı Modeli Yöntemiyle İşletme Başarısının Tahmin Edilmesi:
2008 Küresel Finansal Kriz Örneği*

DKZA	-3,4325	0,3258	-0,0258	1,8617
FKO	0,0001	0,004	0,0002	0,0015
FKM	0,1212	0,1415	0,1415	0,0141
NKM	-5,2526	0,4748	-1,1415	3,1415
BKM	-1,2312	1,1415	0,014	0,1074
NSA	0,0002	0,1489	0,001	0,0141
FAVÖK	5,2624	3,4561	0,3587	2,1718

İstatistik sonuçlara baktığımızda girdi değişkenleri arasında Cari Oran, Borç Devir Hızı, Borç Oranı ve Aktif devir hızı kalemlerinin en çok değişkenlik gösterdiği gözlemlenmiştir. YSA modeline konu olan 24 işletmeden 19 nun başarılı, 5 nin ise başarısız olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum kriz zamanlarında imalat işletmelerinin bu oranlar çerçevesinde başarılı yada başarısız olma durumu olarak genelleme yapılacağını ortaya koymaktadır.

Tablo 3. YSA Modeli Değişkenleri Önemlilik Sıralaması

Girdi Değişkenleri	Önemlilik Derecesi
CO	0,0614
LO	0,0512
NO	0,0718
NÇS	0,1415
KO	0,1712
FKG	0,1415
BO	0,1512
SDHO	0,0012
AHO	0,0111
TBDHO	0,005
ADHO	0,0123
DKZA	0,1618
FKO	0,1718
FKM	0,1114
NKM	0,1214
BKM	0,111
NSA	0,1415
FAVÖK	0,1708

*Yapay Sinir Ağı Modeli Yöntemiyle İşletme Başarısının Tahmin Edilmesi:
2008 Küresel Finansal Kriz Örneği*

Tablo 3 YSA modelinde yer alan değişkenlerin önem dereceleri ortaya konulmuştur. İstatistiki sonuçlara bakıldığında önemlilik derecesi en fazla olan oranların; Dönem Net Kar-Zarar/Aktif Toplamı(DKZA), FAVÖK (Faiz ve Vergiden Önceki Kar)/Toplam Aktif ve Toplam Borç / Aktif Toplamı oranlarının gösterdiği görülmektedir. Önemlilik derecesinin ortaya konmasında YSA modelinde herbir girdi değişkeninin ağırlık katsayısı(önemlilik derecesi) hesaplanmış olup tablo 3'te sonuçlar ortaya konulmuştur.

Halka açık endüstri işletmeleri faaliyetlerini sürdürmek için dış finansmana ihtiyaç duyduklarında hisse senedi ihracı maliyetlerinin, borç ihracı maliyetlerini aştığından dolayı çoğunlukla borçlanma yolunu tercih etmektedirler. Bundan dolayı yüksek büyüme gösteren işletmeler, yavaş büyüme gösteren işletmelere oranla daha fazla borçlanma yoluna gittikleri görülmektedir (Eugene vd, 1999:395).

İşletmelerin sermaye yapısı ile borçlanma maliyeti arasında ki ilişkiyi ele alarak bu ilişki çerçevesinde borçlanma maliyeti yüksek olan işletmelerin kaldıraç oranlarının daha düşük olduğunu ifade etmiştir. Bu ilişki çerçevesinde işletmelerin borçlanma maliyeti ile sermaye maliyeti arasında negatif bir ilişkinin mevcut olduğunu söyleyebiliriz (Yaiza vd., 2005).

İşletmelerin sermaye yapısını ortaya koyan en önemli göstergelerden biri de borç/öz sermaye oranıdır. İşletmeler borçlanma olanaklarını ve işletme değeri üzerinde etki yaratacak unsurları bu oran üzerinden izlemektedirler. İşletmelerin çoğu borçlanma sonucunda oluşan faiz ödemelerinin vergiden düşülebildiğinden dolayı sürekli olarak borçlanma olanaklarını arttırabilmektedir. Bu durum literatürde vergi kalkanı olarak ta adlandırılmaktadır.

İşletmede borçlanmanın artması ile birlikte vergi kalkanının pozitif etkisinden dolayı işletme değeri üzerinde olumlu sonuçlar doğursa da, artan borçlanma ile birlikte borç/öz kaynak oranında yaşanabilecek artış sonucunda, işletmenin nakit akışlarında yaşanabilecek bir aksama işletmeleri yükümlülüklerini karşılama noktasında zorluğa düşürebilmektedir. Bu durum işletmelerin finansal zorluk maliyetlerini arttırarak işletmenin değerini azaltabilmektedir. Finansal zorluk maliyetlerinde ki artış aynı zamanda temsil maliyetlerini de tetiklemektedir.

Önemlilik derecesi yüksek çıkan bir diğer değişken ise FAVÖK (Faiz ve Vergiden Önceki Kar)/Toplam Aktif oranı çıkmıştır. İşletmelerin nakit akış riskinin ölçülmesinde endüstri işletmelerinin faaliyet nakit akışlarının bir göstergesi olan Faiz Amortisman ve Vergi Öncesi Kar (FAVÖK)'ın işletmenin sermaye yapısı üzerinde etkili diğer varlıklar arasındaki korelasyonun tespit edilmesi gerekir.

*Yapay Sinir Ağı Modeli Yöntemiyle İşletme Başarısının Tahmin Edilmesi:
2008 Küresel Finansal Kriz Örneği*

FAVÖK değerleri gelir tablosu ile ilişkilendirilen bir parametre olduğundan dolayı bilançoda yer alan vade seçenekleri durumu, işletme sermaye değişimi ve kur farkı gibi çeşitli durumlardan kaynaklanan durumları gösterememektedir. Bilançoda çeşitli durumların sabit olduğu varsayımıyla olsa dahi borçluluk derecesinin işletme faaliyetlerini doğrudan etkilediği için nakit akışlarını etkileyebildiği açıkça kendini ortaya koymaktadır. Çünkü artan borçlanma işletmelerin borçlanma maliyetlerini ve finansal zorluk maliyetlerini arttırdığından dolayı nakit akış riskini de arttırmaktadır.

Tablo 4: YSA Modeli Başarısızlık Tahmini Sonuçları

	Eğitim Grubu	Test Grubu
Başarı Yüzdesi	67,2%	70,9%

YSA modelinin başarısını ortaya koyan tablo 4’te ki verilerden de görüleceği üzere modelin %71’e yakın bir başarı gösterdiği gözlemlenmiştir.

Tablo 4: YSA Test Verilerine İlişkin İstatistikî Sonuçlar

	R ² Değerleri					Ortalama
	1	2	3	4	5	
Model	0,88	0,57	0,75	0,81	0,53	0,71

SONUÇ

Finansal kurumlar bilanço yapıları ele alındığında aktiflerinde menkul kıymetleri, pasiflerinde ise sermaye, mevduat ve borç kalemleri yer almaktadır. Finansal kurumların aktifinde yer alan menkul kıymetlerin piyasa değerleri anlık olarak değiştiğinden, yaşanabilecek olumsuz bir durum karşısında menkul kıymet değerleri azalacak ve işletmeyi pasif kısmında yer alan yükümlülüklerini karşılamayacak duruma kadar götürebilecektir. Bu açıdan YSA modeli yöntemi finansal kurumların varlıklarının piyasa değerinin değişimi sonucunda ortaya çıkabilecek finansal zorluk ihtimali ve olası kayıp tutarının tespiti açısından önem kazanmaktadır.

Çalışmada Borsa İstanbul da (BİST) İmalat sektörlerinde faaliyet gösteren çeşitli endüstri işletmelerinin çeşitli finansal göstergeleri temel alarak yapay sinir ağları modeli oluşturulmuştur. Modelde 24 endüstri işletmesi üzerinde mali durumu ortaya koyabilecek 18 tane finansal oran kullanılmış olup her bir şirket için toplamda beş çeyrek dönem olmak üzere ayrı ayrı hesaplanmıştır. Her bir endüstri işletmeleri için 2007 son çeyreği ve 2008 yılı boyunca, çeyrek dönem-

lerin finansal oranları kullanılmış olup, çalışmada bunların ağırlıklı ortalamaları kullanılmıştır. Çalışma modelimizde girdi değerleri olarak genel kabul görmüş 18 adet finansal gösterge kullanılmış olup, modelde girdi değerler tanımlandıktan sonra, 24 işletmeden oluşan örneklemeden rassal olarak 5 tanesi test verisi olarak ele alınmıştır. Kalan diğer işletmelerin finansal göstergeleri sistem üzerinden eğitilmesi kararlaştırılmıştır. Sistem çıktısı olarak başarılı ya da başarısız durumunu ifade eden çeşitli semboller kullanılmıştır. 2008 Küresel ekonomik finansal kriz sonucunda endüstri sektöründe yer alan işletmelerin likidite, mali yapı, faaliyet ve karlılık oranları gibi temel finansal oranlar arasında seçilen 18 adet oranın değerleri hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda 24 işletmeden 19 nun başarılı, 5 başarısız işletmenin krizi atlama başarılı olup olmayacağı konusunda bir öneri YSA modeli geliştirilmiştir. Çalışmada birçok nöronla ve en düşük ortalama hatalar karesi veren veriler üzerinden birçok farklı deneme yapılmıştır. Kullanılan 18 oran yapılan literatür dizininde işletmelerin belirledikleri hedeflere ulaşip ulaşmadığı hususunda, işletme değer katkısı ve yükümlülüklerini karşılayıp karşılamayacağı hususunda yeteri kadar bilgi verdiği görülmüştür. Yaptığımız çalışmanın geliştirilmesi yönünde YSA modelinde kullandığımız finansal oranlar dışında farklı makroekonomik parametrelerin (faiz oranı, döviz kuru, enflasyon) yer aldığı bir YSA modelinin değerlendirmeye esas alınacağı bir başka çalışma yapılması durumunda finansal perspektifte daha sağlıklı sonuçlar verecektir. .

Yaptığımız çalışma sonucunda herhangi bir kriz anında, finansal göstergelerin bir bütün olarak ele alınarak değerlendirilmesi ve sistemin defalarca eğitilmesi sonucun elde ettiğimiz test istatistikleri sonucunda işletme başarısının tahmin edilmesi hususunda Yapay Sinir Ağları modelin finansal başarısızlığı tahmin etmede %71'e yakın oranda başarılı bir durum sergilediği gözlemlenmiştir. YSA modeli İşletme sahipleri ve işletmeye yatırım yapmayı düşünenlerin, işletme faaliyetleri ne derecede başarılı ya da başarısız yönettikleri konusunda bir öngörü ve denetim aracı olarak ta kullanılabilceği söylenebilmektedir.

KAYNAKÇA

- Aktaş, Ramazan, Doğanay, Mete ve Yıldız, Birol (2003), "Mali Başarısızlığın Öngörülmesi: İstatistiksel Yöntemler ve Yapay Sinir Ağı Karşılaştırması" Ankara Üniversitesi SBB Dergisi, s.5.
- Beaver, W.H. (1967), "Financial Ratios as Predictors of Failure", Empirical Research in Accounting: Selected Studies 1966, Journal of Accounting Research/Supplement, V, p.71-111
- Chen, Wei-Sen - DU, Yin-Kuan. (2009), "Using Neural Networks And Data Mining Techniques For The Financial Distress Prediction Model", Expert Systems with Applications, p. 4075-4086

*Yapay Sinir Ağı Modeli Yöntemiyle İşletme Başarısının Tahmin Edilmesi:
2008 Küresel Finansal Kriz Örneği*

- Cláudia Maria, De Almeida ve José Marinaldo Gleriani,(2005), “Cellular Automata And Neural Networks As A Modelling Framework For The Simulation Of Urban Land Use Change”, Gleriani 2 Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, INPE, p. 697- 3705
- Eugene F. Brigham, Louis C. Gapenski ve Phillip R. Daves,(1999),” Intermediate Financial Management”, Sixth Edition, The Dryden Press, Orlando, p.395.
- Fausett,L.(1994), “Fundamentals of Neural Networks”, Prentice Hall, USA, , p.3.
- Kurtaran Çelik, Melike (2010), “Bankaların Finansal Başarısızlıklarının Geleneksel ve Yeni Yöntemlerle Öngörüsü”, Yönetim ve Ekonomi Dergisi, s. 129-143.
- Nguyen, H. G., (2005) “Using Neural Network in Predicting Corporate Failure”, Journal of Social Sciences Vol:1, No:4 p.199–202,
- Smith K. A.,(2002), “Neural Networks for Business: An Introduction, Neural Networks in Business: Techniques and Applications”, Idea Group Publishing, USA, p.4.
- Stephen A. Ross, Randolph W. Westerfield ve Jeffrey Jaffe,(2012), “Corporate Finance”, Tenth Edition, Mc Graw Hill International Edition, New York, September 28, p.430.
- Yaiza García Padrón et al,(2005) ,”Determinants Factors of Leverage – An Emirical Analysis of Spanish Corporations”, The Journal of Risk Finance, Vol.6, No.1, p.60-68.