

Finansal Sıkıntı Modellerinin Karşılaştırılması

Muhammed Yılmaz¹

Özet

Finansal sıkıntı kavramı, firmaların finansal yükümlülüklerini zamanında ve tam olarak yerine getirebilme kapasitelerinin zayıflamasıyla ortaya çıkan ve çoğu zaman iflasla sonuçlanabilen çok boyutlu bir süreçtir. Bu sürecin erken aşamada tespit edilmesi, özellikle yöneticiler, yatırımcılar, kredi verenler ve düzenleyici/denetleyici otoriteler açısından kritik öneme sahiptir. Literatürde finansal sıkıntının öngörülmesine yönelik olarak geliştirilen çok sayıda model bulunmaktadır. Söz konusu modeller, kullanılan yöntemler, veri yapıları ve uygulama alanları bakımından önemli farklılıklar göstermektedir.

Bu çalışmanın amacı, finansal sıkıntı tahminine yönelik olarak geliştirilen başlıca modelleri sistematik bir çerçevede ele almak, bu modellerin teorik temellerini ve metodolojik özelliklerini açıklamak ve güçlü-zayıf yönlerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir. Bu doğrultuda çalışmada; Beaver (1966), Tamari (1966), Altman (1968; 1983; 2000), Meyer ve Pifer (1970), Deakin (1972), Sinkey (1975), Martin (1977), Springate (1978), Ohlson (1980) ve Fulmer vd., (1984) modelleri incelenmiştir. Çalışmada, finansal sıkıntı tahmin literatürünün tek değişkenli yaklaşımlardan çok değişkenli diskriminant analizine ve olasılık temelli modellere uzanan tarihsel gelişimi ortaya konulmuş ve modeller arasında karşılaştırma yapılarak belirli çıkarımlarda bulunulmuştur.

Genel değerlendirme sonuçları, işletmelerin finansal sıkıntısının tespitine yönelik yapılan çalışmaların tek bir modelle açıklanamayacak kadar karmaşık bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Diskriminant analizine dayalı modeller sınıflandırma başarısı açısından güçlü sonuçlar sunarken, olasılık temelli modeller daha esnek ve yorumlanabilir çıktılar ortaya koyduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu çalışma, finansal sıkıntı analizlerinde tek bir modele dayalı yaklaşımlar yerine, birden fazla modelin birlikte kullanılmasının daha sağlıklı ve güvenilir sonuçlar sağlayacağı sonucuna ulaşmıştır. Bu bağlamda çalışma literatüre genel bir katkı sağlarken, yöneticiler, yatırımcılar, kredi verenler ve araştırmacılar için yol gösterici niteliğe sahiptir.

1 Dr. Öğr. Üyesi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, muhammed.yilmaz@dpu.edu.tr , ORCID ID: 0000-0001-9884-9130.

1. Giriş

Finansal sıkıntı, genellikle iflasla eş anlamlı biçimde kullanılmasına rağmen literatürde daha geniş bir çerçevede ele alınmaktadır. Ayrıca finansal sıkıntı, iflastan daha geniş bir süreci kapsamaktadır. Finansal sıkıntı kavramı, işletmelerin faaliyetlerini sürdürmesine rağmen borç ödeme gücünün zayıfladığını, finansal esnekliğinin azaldığını ve dış finansman kaynaklarına erişiminin zorlaştığını ifade etmektedir (Ohlson, 1980). Benzer şekilde finansal başarısızlık kavramı, firmanın yükümlülüklerini yerine getirmekte gittikçe zorlanması şeklinde tanımlanabilir. Ayrıca firmaların finansal başarısızlığı, iflas, temerrüde düşme ve borcunu ödeyememe gibi durumlarını da içermektedir (Beaver, 1966). İflas ise, finansal sıkıntının son aşamasını ifade etmektedir. İşletmelerin borç sözleşmelerindeki hiçbir yükümlülüğünü artık yerine getirememe durumudur. Bu sebeple iflas durumu işletmelerin bilançolarıyla daha fazla ilişkilendirilmektedir (Kulalı, 2014). Diğer yandan finansal sıkıntıya sebep olan faktörler bilanço dışı unsurları da ifade etmektedir. Dolayısıyla bu süreçlerin doğru analiz edilmesi ve yönetilmesi gerekmektedir. Yani iflasın kaçınılmaz olup olmadığının değerlendirilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu noktada finansal tablolar üzerinden yapılan oran analizleri ve istatistiksel modellemeler finansal sıkıntının boyutunu belirlemede önemli birer araç olarak kullanılmaktadır.

Bunların yanında küresel finansal entegrasyonun artması, sermaye hareketlerinin hızlanması, finansal piyasaların derinleşmesi ve rekabet koşullarının yoğunlaşması, işletmelerin karşı karşıya kaldıkları finansal riskleri daha belirgin hâle getirmiştir. Özellikle ekonomik dalgalanmaların, makroekonomik belirsizliklerin arttığı dönemlerde, işletmelerin finansal yapılarındaki zayıflıklar ve kırılganlıklar hızla finansal sıkıntıya dönüşebilmektedir. Bu süreç çoğu zaman iflasla sonuçlanabilmektedir. Bu nedenle finansal sıkıntının erken aşamada tespit edilmesi, yalnızca işletme yöneticileri açısından değil, yatırımcılar, kreditorler ve düzenleyici/denetleyici kurumlar açısından da büyük önem taşımaktadır.

Bu doğrultuda finansal sıkıntının tahminine yönelik akademik çalışmaların temeli 1960'lı yıllara dayanmaktadır. Beaver (1966) ve Tamari (1966) tarafından geliştirilen ilk modeller, finansal oranların iflası önceden tahmin etmede anlamlı bilgiler sunduğunu ortaya koymuşturlar. Bu modeller erken dönem modeller olarak da ifade edilmektedirler. Özellikle Beaver'ın (1966) tek değişkenli yaklaşımı, finansal başarısızlığın ani bir olaydan ziyade, belirli göstergeler aracılığıyla önceden izlenebilen, iflastan birkaç yıl önce finansal tablolara yansıyan bir süreç olduğunu göstermesi bakımından literatürde önemli bir dönüm noktasıdır. Ancak tek değişkenli veya sınırlı sayıda orana

dayanan bu modeller, finansal sıkıntının çok boyutlu doğasını açıklamakta yetersiz kalmışlardır.

Bu eksiklikler ve sınırlılıklar, çok değişkenli istatistiksel yöntemlerin kullanılmasına yönelik çalışmaları hızlandırmıştır. Çok kısa bir süre sonra Altman (1968) tarafından geliştirilen Z-skoru modeliyle birlikte finansal sıkıntı literatüründe yeni bir dönem başlamıştır. Diskriminant analizine dayalı bu model, birden fazla finansal oranı aynı anda değerlendirerek işletmelerin finansal durumunu sınıflandırmayı amaçlamıştır. Ardından, Deakin (1972) ve Springate (1978) ve benzeri çalışmalar, farklı örneklemeler ve ülke koşulları altında Altman modelini takip ederek işletmelerdeki finansal sıkıntıyı test etmişlerdir. Bu sayede finansal sıkıntı literatürün genişlemesine katkı sağlamışlardır.

Daha sonraki yıllarda finansal sıkıntının tahmininde olasılık temelli yaklaşımlar ön plana çıkmıştır. Özellikle Ohlson (1980) tarafından geliştirilen logit modeli, iflas riskini ikili bir sonuç yerine olasılık değeri olarak ele almıştır. Bu durum metodolojik anlamda önemli, bir dönüşüm olmuştur. Bunların yanında Meyer ve Pifer (1970), Sinkey (1975) ve Martin (1977) tarafından geliştirilen modeller, mali sektör açısından bankacılık sektörüne özgü finansal yapıların finansal sıkıntı sürecinde belirleyici olduğunu ortaya koymuşlardır. Fulmer vd., (1984) ise küçük ve orta ölçekli işletmelere (KOBİ) odaklanarak finansal sıkıntı literatüründe önemli bir boşluğu doldurmuşlardır. Literatürdeki bu çeşitlilik finansal sıkıntının sektörel ve yapısal farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur. Dolayısıyla geliştirilen modeller finansal sıkıntının derecesinin daha esnek ve gerçekçi bir biçimde analiz edilmesine olanak sağlamıştır.

Bu çalışmanın temel amacı, işletmeler üzerinde finansal sıkıntı tahminine yönelik olarak geliştirilen başlıca modelleri bütüncül bir bakış açısıyla ele almaktır. Böylelikle bu modellerin teorik temellerini, metodolojik yaklaşımlarını ve uygulama alanlarını karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir. Bu çalışmada genel olarak elde edilen bulgular, finansal sıkıntı literatüründe tek bir modelin mutlak üstünlüğünden ziyade, farklı modellerin birbirini tamamlayıcı nitelikte olduğunu şeklindedir. Bu yönüyle çalışma, hem akademik literatüre sistematik bir derleme sunmayı hem de uygulayıcılara model seçimi konusunda yol gösterici bir çerçeve sağlamayı hedeflemektedir. Çalışmanın bundan sonraki kısmında finansal sıkıntı modellerin açıklanması ve karşılaştırması yapılarak genel bir değerlendirme yapılacaktır.

2. İşletmelerde Finansal Sıkıntının Arka Planı

İşletmelerde finansal sıkıntıya girmesine neden olan hatta başarısızlık veya iflas ile sonuçlanan durumlara neden olan faktörlerin öncelikli olarak belirlenmesi gerekmektedir. Problemin bilimsel bir şekilde cevaplandırılabilmesi

için ve bu problemin çözümüne giden yolda ilk sağlıklı adım problemin tanımının doğru yapılması ve kaynağının doğru tespit edilmesi gerekmektedir. Finansal sıkıntıya sebep olan faktörler içsel ve dışsal faktörler olarak ikiye ayrılmak mümkündür.

Firmaların finansal başarısızlığına neden olan içsel sebepler; genel olarak yönetimin yetersizliğine, iletişim eksikliğine, finansal oranlardaki temel bozulmalar, yetersiz çalışma sermayesi ve nakit akım yetersizliği, aşırı borçlanma, işletme kuruluşundaki yanlış kararlar, inovasyona ayak uyduramama gibi birçok neden sayılabilir. Dolayısıyla firmaları finansal açıdan başarısızlığa iten sebepler kuruluş aşamasında alınan yanlış kararlardan kaynaklı olabileceği gibi firmanın faaliyetleri sırasında yaptığı önemli bazı yanlışlıklardan da ortaya çıkabilmektedir (Dambolena ve Khoury, 1980; Akgüç, 2013; Söylemez ve Türkmen, 2017). Dolayısıyla finansal sıkıntıya neden olan unsurlar finansal durumları içerirken bunun yanında finansal olmayan unsurları da bünyesinde barındırmaktadır. Bir firmanın yaşamış olduğu finansal sıkıntı, finansal başarısızlık veya iflas ile sonuçlanabilir. Finansal başarısızlık gerçekleşmeden önce alınabilecek önlemler firmaya özgü olarak düşünülmeli, sermaye yapısı güçlendirilmeli yeniden yapılandırmaya gidilerek sürekliliğin ve istikrarın sağlanması için adımlar atılmalı ve alınan kararlar uygulamaya konulmalıdır (Söylemez ve Türkmen, 2017).

3. Finansal Sıkıntı Tahmin Modelleri: Teorik Çerçeve ve Matematiksel Yaklaşımlar

Finansal sıkıntı, işletmelerin yükümlülüklerini zamanında ve tam olarak yerine getirememesi durumunu ifade etmekte olup, bu sürecin erken aşamada tespit edilmesi gerek yatırımcılar gerekse kredi verenler açısından büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda literatürde farklı dönemlerde geliştirilmiş çok sayıda finansal başarısızlık tahmin modeli bulunmaktadır. Aşağıda, kronolojik sırayla bu modeller açıklanmaktadır.

3.1. Beaver Modeli (1966)

Beaver modeli, finansal sıkıntı tahminine yönelik ilk ampirik çalışmalardan birisidir. Model tek değişkenli analiz yaklaşımını benimsemektedir. Her bir finansal oran ayrı ayrı değerlendirilerek finansal sıkıntıyı (iflası) öngörme gücü test edilmektedir (Beaver, 1966). Modelde kullanılan finansal sıkıntı oranları aşağıdaki gibidir:

- Nakit Akışı/Toplam Borç,
- Net Kâr/Toplam Varlıklar

- Toplam Borçlar/Toplam Varlıklar
- Net Çalışma Sermayesi/Toplam Varlıklar
- Net Çalışma Sermayesi/Faaliyet Giderleri
- Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar.

Modelin literatüre temel katkısı, daha sonraki çalışmalar için hem teorik temel olması nedeniyle hem de iflastan birkaç yıl önce finansal oranların bozulduğunu göstermesidir.

3.2. Tamari Modeli (1966)

Tamari modeli, finansal oranları puanlama sistemi ile değerlendiren ilk çalışmalardandır. Her oran belirli bir ağırlıkla puanlanır ve toplam skor üzerinden işletmelerin finansal durumunu yorumlamaya çalışır. Ayrıca Tamari modeli işletmeleri sektör ve büyüklük açısından değerlendirmek için kullanılabilen bir yöntemdir. Puan ölçeği 0 ile 100 arasındadır. İşletmelerin 60'ın üzerinde puanı varsa, karlı finansal başarılı oldukları anlamına gelmektedir. 31 ile 59 puan aralığında ise, ortalama finansal sağlığa sahip anlamı ortaya çıkarken, işletmeler 30'dan az puana sahipler finansal anlamda zayıflamış anlamı ortaya çıkmaktadır. Bu eşik değerler ile işletmeler finansal anlamda sınıflandırılmaktadır. İflas eden işletmelerin iflastan 5 yıl önce bu finansal skorunun gittikçe azaldığı tespit edilmiştir (Tamari, 1966). Modelde kullanılan finansal sıkıntı oranları aşağıdaki gibidir:

- Öz Sermaye + Rezervler/Toplam Yükümlülükler,
- Kâr Trendi,
- Cari Oran,
- Üretim Değeri/Stok Değeri,
- Satışlar/Alacaklar,
- Üretim Değeri/İşletme Sermayesi.

3.3. Altman Z-Skoru Modelleri (1968; 1983; 2000)

Altman Z Skoru, bir firmadaki iflasın, kurumsal finansal sıkıntının, finansal başarısızlığın ve temerrüt risklerinin firmalar açısından gerçekleşme olasılığının hesaplanmasında kullanılabilecek basit ve tutarlı bir modeldir. Literatürde finansal sıkıntı modelleri arasında sıklıkla kullanılmasının nedeni tutarlı ve sade olmasından kaynaklanmaktadır (Amaral, 2019). Altman modeli, çok değişkenli diskriminant analizini kullanmaktadır. İlk model halka açık imalat firmalar için (Altman, 1968), ikinci model halka açık olmayan firmaları (Altman, 1983),

üçüncü model ise gelişmekte olan ülkeler ve farklı sektörler için (Altman, 2000) kullanılmaktadır. Genel olarak literatürde Altman Z-skoru olarak bilinmektedir. Model 5 farklı değişken kullanmaktadır. Aşağıdaki denklemden Z skorunun (Altman, 1968), hesaplanma şekli ve değişkenlere ilişkin ağırlıklar gösterilmektedir:

$$\text{Altman Z Skoru} = 1,2(X1) + 1,4(X2) + 3,3(X3) + 0,6(X4) + 0,999(X5)$$

Modelde kullanılan oranlar aşağıdaki gibidir:

- $X1$ = Çalışma Sermayesi/Toplam Varlıklar,
- $X2$ = Dağıtılmayan Kârlar/Toplam Varlıklar,
- $X3$ = Faiz ve Vergi Öncesi Kâr/Toplam Varlıklar,
- $X4$ = Öz Sermayenin Piyasa Değeri /Toplam Borç,
- $X5$ = Satışlar/Toplam Varlıklar.

Modelden elde edilecek Z-skorunun değeri işletmelerin finansal sıkıntısının boyutu hakkında önemli bilgiler içermektedir. Yani Z-skoru arttıkça işletmelerin finansal başarısızlık riskleri de azalmaktadır. Eşik değerler açısından eğer bir firmanın Z-skoru 1,81'den küçük ise, bu firmanın finansal sıkıntı içerisinde olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında Z-skoru 1,81'den küçük olan firmaların iflas etme risklerinin çok yüksek olduğu çıkarımı yapılmaktadır. Z-skorunun 1,81 ile 3 arasında olması halinde yüksek bir iflas riskiyle karşı karşıya olmamakla birlikte işletmenin finansal açıdan çok da iyi olmadığı çıkarımı yapılabilmektedir. Bu iki eşik değeri arasındaki bölge gri alan olarak ifade edilebilir. Bunların yanında 3'den büyük olan bir Z-skoru ise firmaların finansal sıkıntı riski taşımadığı ve finansal anlamda sağlıklı bir sermaye yapısına sahip olduğu anlamına gelmektedir. Altman modelin farklı versiyonları farklı firmalar ve piyasalar için geliştirmiştir (bakınız, Altman 1983; Altman 2000).

3.4. Meyer ve Pifer Modeli (1970)

Bu model özellikle mali sektör içindeki bankacılık sektörüne yönelik geliştirilen bir modeldir. Model bankaların iflas riskini ölçmek amacıyla sermaye yeterliliği, kârlılık ve varlık kalitesi gibi göstergelerini kullanmaktadır (Meyer ve Pifer, 1970). Bankalar için modelde kullanılan oranlar aşağıdaki gibidir:

- Nakit ve Menkul Kıymetlerin Toplam Varlıklara Oranı,
- Vadeli Mevduat Faiz Oranlarındaki Varyans Katsayısı,
- Yıllık Vadeli/Vadesiz Mevduat Oranı,
- Yıllık İşletme Geliri/İşletme Gideri Oranı,

- Yıllık İşletme Karı/Toplam Varlıklar Oranı,
- Tüketici Kredilerinin Toplam Varlıklara Oranının Büyümesi,
- Nakit ve Menkul Kıymetlerin Toplam Varlıklara Oranının Büyümesi,
- Toplam Kredilerin Varyans Katsayısı,
- Gayrimenkul Kredilerinin Toplam Varlıklara Oranı,
- Sabit Varlıklar/Toplam Varlıklar Oranı.

3.5. Deakin Modeli (1972)

Deakin modeli, Beaver ve Altman modellerini temel alarak geliştirilmiştir. Model işletmelerin finansal sıkıntı seviyelerini ölçmek için çok değişkenli analiz yöntemiyle finansal oranların birlikte etkisini ölçmeyi ve iflas tahmin doğruluğunu artırmayı amaçlamaktadır. Modelin iflası tahmin etme başarısı iflastan 1 yıl önce yaklaşık %90'dır. Model genel olarak imalat sektörüne odaklanmıştır. Modelde birçok finansal oran kullanılmasına rağmen iflas riskini tahmin etmede en önemli değişkenin "*Nakit Akışı/Toplam Borç Oranı*" olduğu tespit edilmiştir (Deakin, 1972).

3.6. Sinkey Modeli (1975)

Sinkey modeli de mali sektör içerisinde bankaların iflas risklerinin tahmin edilmesine yönelik olarak geliştirilmiştir. Model, bankaların iflaslarını tahmin etmede erken uyarı mekanizması olarak kullanılmaktadır. Likidite riski, kredi riski ve kârlılık değişkenleri modelin merkezindedir (Sinkey, 1975). Modelde kullanılan oranlar aşağıdaki gibidir:

- $(\text{Nakit} + \text{Kamu Menkul Kıymetleri}) / \text{Toplam Varlıklar}$
- $\text{Krediler} / \text{Toplam Varlıklar}$
- $\text{Kredi Zararları Karşılığı} / \text{Faaliyet Gideri}$
- $\text{Krediler} / (\text{Sermaye} + \text{Rezervler})$
- $\text{Faaliyet Gideri} / \text{Faaliyet Geliri}$
- $\text{Kredi Geliri} / \text{Toplam Gelir}$
- $\text{Mevduatlara Ödenen Faiz} / \text{Toplam Gelir}$

3.7. Martin Modeli (1977)

Martin modeli, diskriminant analizine ek olarak iflası olasılık temelli bir süreç olarak ele almaktadır. Model finansal başarısızlığı bir süreç olarak ifade etmektedir. Lojistik regresyon yaklaşımını ile çalışmasını gerçekleştirmiştir

(Martin, 1977). Modelde 25 farklı oran kullanılmış bunlardan en önemlileri aşağıdaki gibidir:

- Net Gelir / Toplam Varlıklar,
- Brüt İşletme Geliri / Toplam Varlıklar,
- Nakit ve Kamu Menkul Kıymetleri / Toplam Varlıklar,
- Ticari ve Endüstriyel Krediler / Toplam Krediler,
- Özkaynaklar / Toplam Varlıklar.

3.8. Springate Modeli (1978)

Springate modeli, Altman Z yaklaşımına benzer biçimde çok değişkenli diskriminant analizini kullanarak finansal başarısızlık tahmininde kullanılmaktadır. Springate (1978), modelinde Kanada'da imalat sektöründe faaliyet gösteren firmalara ait finansal verilerden yararlanarak, finansal durumu ifade eden "*S skoru*" hesaplamaktadır. Modeldeki değişkenler; çalışma sermayesi, kârlılık, borç ödeme gücü ve faaliyet etkinliğini temsil eden oranlardan oluşmaktadır (Springate, 1978). Modelde kullanılan oranlar aşağıdaki gibidir:

- $X1$: Çalışma Sermayesi / Toplam Varlıklar
- $X2$: Faiz ve Vergiden Önceki Kar / Toplam Varlıklar
- $X3$: Faiz ve Vergiden Önceki Kar / Kısa Vadeli Borçlar
- $X4$: Satışlar / Toplam Varlıklar

Modelin matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$S = 1,03X1 + 3,07X2 + 0,66X3 + 0,4X4$$

Modelde S skoru için belirlenen eşik değer 0,862'dir. Firmaların S skoru, bu değerin altında kalırsa firmaların finansal başarısızlık riski yüksek olarak değerlendirilmektedir. Diğer bir ifade ile, firmaların S skoru eşik değerin üzerinde ise firmalar finansal açıdan başarılı olduğu kabul edilmektedir.

3.9. Ohlson Modeli (1980)

Ohlson (1980) modeli, lojistik regresyon (logit) yöntemini kullanmaktadır. Bu durum firmaların iflas olasılığını 0–1 aralığında hesaplaması anlamına gelmektedir. Literatürdeki önceki çalışmalar açısından bu bakış açısı kendi döneminde yenilikçi bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca firmalarda muhasebe temelli değişkenler ön plandadır. Modelin matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$O = -0,407.(X1) + 6,03.(X2) - 1,43.(X3) + 0,0757.(X4) - 2,37.(X5) - 1,83.(X6) + 0,285.(X7) - 1,72.(X8) - 0,521.(X9) - 1,32$$

Modelde kullanılan oranlar aşağıdaki gibidir:

- $X1 = \text{Log}(\text{Toplam Varlıklar}/\text{GSMH Endeksi})$
- $X2 = \text{Toplam Borçlar}/\text{Toplam Varlıklar}$
- $X3 = \text{NÇS}/\text{Toplam Varlıklar}$
- $X4 = \text{Kısa Vadeli Borçlar}/\text{Dönen Varlıklar}$
- $X5 = \text{Toplam Borçlar} > \text{Toplam Varlıklar}$ ise 1 değilse 0
- $X6 = \text{Net Kâr}/\text{Toplam Varlıklar}$
- $X7 = \text{Faaliyetlerden Sağlanan Fonlar}/\text{Toplam Borçlar}$
- $X8 = \text{Son İki Yıl Net Kârı negatifse 1 değilse 0}$

$$X9 = (\text{Net K} / Z_t - \text{Net K} / Z_{t-1}) / (|\text{Net K} / Z_t| + |\text{Net K} / Z_{t-1}|)$$

3.10. Fulmer Modeli (1984)

Fulmer H-skor modeli, Altman ve Springate modellerine benzer bir şekilde çok değişkenli diskriminant analizine dayanmaktadır. Fulmer vd., (1984), çalışmalarında Amerika Birleşik Devletleri'nde faaliyet gösteren 60 işletmeyi incelemişlerdir. Bu işletmelerden 30'u finansal açıdan başarılı, 30'u başarısız olanlardan seçilmiştir. Araştırmacılar başlangıçta 40 finansal oran kullanmışlardır ve bu oranlar içerisinde diskriminant analiz sonucunda ayırt edici gücü yüksek olan 9 oran seçilerek model oluşturulmuştur. Özetle Fulmer modeli, özellikle KOBİ'ler için geliştirilmiştir. Model dokuz farklı finansal oranı içermektedir ve KOBİ'ler için yüksek tahmin doğruluğu gösterdiği ifade edilmektedir (Fulmer vd., 1984). Modelin matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$H \text{ Skoru} = 5,528(X1) + 0,212(X2) + 0,073(X3) + 1,270(X4) - 0,120(X5) + 2,335(X6) + 0,575(X7) + 1,083(X8) + 0,894(X9) - 6,075$$

Modelde kullanılan oranlar aşağıdaki gibidir:

- $X1 = \text{Dağıtılmamış Karlar}/\text{Toplam Varlıklar}$
- $X2 = \text{Satışlar}/\text{Toplam Varlıklar}$
- $X3 = \text{Vergi Öncesi Kar}/\text{Öz Sermaye}$
- $X4 = \text{Nakit}/\text{Toplam Borçlar}$

$X5 = \text{Borçlar/Toplam Varlıklar}$

$X6 = \text{Kısa Vadeli Borçlar/Toplam Varlıklar}$

$X7 = \text{Log}^2 \cdot \text{Maddi Duran Varlıklar}$

$X8 = \text{Çalışma Sermayesi / Toplam Borçlar}$

$X9 = \text{Log Faiz ve Vergi Öncesi Kar/Faiz}$

Modelde finansal durumu temsil eden H skoru, seçilen bu oranların ağırlıklandırılmasıyla elde edilmektedir. Modelde H skoru için belirlenen eşik değer sıfır(0)'dır. Eğer firmaların H skoru, sıfırın altında kalırsa firmaların finansal olarak başarısız olduğu, firmaların H skoru sıfırın üzerinde ise firmalar finansal açıdan başarılı olduğu kabul edilmektedir.

4. Finansal Sıkıntı Tahmin Modellerinin Karşılaştırılması

Finansal sıkıntı tahmin modelleri, işletmelerin iflas riskini önceden tespit etmeyi amaçlayan ve zaman içerisinde metodolojik açıdan önemli bir dönüşüm geçirmiş yöntemlerdir. Literatürde geliştirilen modeller, kullanılan istatistiksel yöntemler, veri gereksinimleri ve uygulama alanları bakımından birbirlerinden ayrılmaktadır. Bu sebeple Tablo 1, literatürde yaygın olarak kullanılan finansal sıkıntı modellerine ilişkin bilgiler karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır.

Tablo 1: Finansal Sıkıntı Tahmin Modellerinin Karşılaştırılması

Model	Yıl	Yöntem	Değişken Yapısı	Uygulama Alanı	Avantaj	Sınırlılık
Beaver	1966	Tek Değişkenli Analiz	1 Oran	Tüm Firmalar	Basit, Öncü	Çok Boyutlu Riskleri Yansıtmaz
Tamari	1966	Puanlama Modeli	Çoklu Oran	Sanayi Firmaları	Pratik Kullanım	Ağırlıklar Sübjektif
Altman Z	1968	Diskriminant Analizi	5 Oran	Halka Açık Firmalar	Yüksek Doğruluk	Piyasa Değeri Gerektirir
Altman Z'	1983	Diskriminant Analizi	5 Oran	Halka Açık Olmayan	Esnek Yapı	Ülke Duyarlılığı
Altman EM	2000	Revize MDA	4 Oran	Gelişmekte Olan Ülkeler	Uluslararası Uyum	Sektör Etkisi
Meyer-Pifer	1970	Regresyon	Çoklu Oran	Bankalar	Sektörel Uzmanlık	Firma Dışı Kullanım Sınırlı
Deakin	1972	Çok Değişkenli Analiz	Çoklu Oran	Sanayi Firmaları	Altman'a Alternatif	Veri Gereksinimi
Sinkey	1975	Regresyon	Banka Oranları	Bankalar	Erken Uyarı	Banka Dışı Uyumsuz

Model	Yıl	Yöntem	Değişken Yapısı	Uygulama Alanı	Avantaj	Sınırlılık
Martin	1977	Olasılık Temelli	Çoklu Oran	Bankalar	Süreç Yaklaşımı	Karmaşık Yapı
Springate	1978	Diskriminant Analizi	4 Oran	İmalat	Basit & Güçlü	Kanada Örnekleme
Ohlson	1980	Logit Regresyon	9 Oran	Genel	Olasılık Üretir	Yorumu Karmaşık
Fulmer vd.,	1984	Çoklu Skor	9 Oran	KOBİ	Küçük Firmalar	Büyük Firmalara Sınırlı

Tablo 1 incelendiğinde finansal sıkıntı tahmin modellerinin yöntem, değişken yapısı, uygulama alanı, avantajı ve sınırlılıklarını göstermektedir. Modeller arasında yıllar itibarıyla gelişim ve değişim de gözlemlenmektedir.

5. Tartışma

Finansal sıkıntı tahmin modelleri tarihsel olarak incelendiğinde, tek değişkenli yaklaşımlardan çok değişkenli ve olasılık temelli modellere doğru bir değişim ve dönüşüm gözlemlenmektedir. Beaver (1966) ve Tamari (1966) gibi erken dönem çalışmalar, finansal oranların tek başına anlamlı sinyaller verdiğini ortaya koyarken; Altman (1968) ile birlikte finansal başarısızlığın çok boyutlu bir olguya sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Özellikle sınıflandırma başarısı açısından, diskriminant analizine dayalı modellerin (Altman, 1968; Springate, 1978) güçlü olduğu görülmektedir. Ayrıca bu modeller, normallik varsayımı ve sabit eşik değerler nedeniyle dinamik piyasa koşullarına karşı daha duyarlı olduğu ifade edilmektedir. Buna karşılık Ohlson (1980) ve Martin (1977) tarafından geliştirilen lojistik regresyon ve olasılık temelli modeller, iflas riskini sürekli bir değişken olarak ele alarak metodolojik açıdan daha esnek bir yapı olduğu göstermektedir. Bunun yanında Meyer ve Pifer, Sinkey, Martin modellerinin bankacılık sektörüne özgü sıkıntıları ortaya koymada yüksek doğruluk sağladığı görülmeye rağmen, diğer işletmeler açısından genellenebilirliği sınırlı kalmıştır. Fulmer modeli ise KOBİ'lere odaklanması bakımından literatürde önemli bir boşluğu doldurmaktadır. Dolayısıyla işletmelerde finansal sıkıntının tespitine yönelik ampirik çalışmalarda birden fazla modelin birlikte test edilmesi, sonuçların daha güvenilir olmasını ve sağlamlığını artıracığı düşünülmektedir.

Finansal sıkıntı modelleri tahmin edilirken elde edilen veriler genel olarak firmaların finansal tablolardan elde edilen ve kamuya açık olarak paylaştıkları finansal bilgilerden ve verilerden oluşmaktadır. Bununla birlikte, firmaların finansal başarısızlığının tahmininde etkili olabilecek finansal olmayan verilerin de bulunduğu bilinmektedir. Ancak bu tür finansal olmayan verilerin bilgilerin

modellere dâhil edilmesi matematiksel yöntemler açısından güçlükler barındırmaktadır. Bu nedenle yapılan araştırmalarda genel olarak elde edilen bulgular, finansal olmayan faktörlerin etkisini kapsamamaktadır. Dolayısıyla iflas sürecinde finansal oranların yanı sıra farklı unsurların da belirleyici olduğu dikkate alınmalıdır. Bunun yanında kullanılan modeller iflasın kesin bir sonucu olarak değil, iflas riskinin bir göstergesi olarak değerlendirilmelidir (Diakomihalis, 2012; Gemar vd., 2019).

Çalışmada incelenen modeller genel olarak değerlendirildiğinde, diskriminant analizine dayalı modeller, sınıflandırma başarısı açısından güçlü olduğu, olasılık temelli modeller, metodolojik esneklik açısından üstün olduğu, bunların yanında sektör odaklı modeller, özgül ağırlıkları yüksek olsa da genellenebilirliği sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu nedenle güncel ampirik çalışmalarda, tek bir modele bağlı kalmak yerine birden fazla modelin birlikte kullanılması, sonuçların sağlamlığını artırmada yöntem olarak benimsenmesinin en uygun yaklaşım olacaktır. Ayrıca son dönemlerde genetik algoritmalar (Shin ve Lee, 2002) yapay sinir ağları (Civan ve Dayı, 2014; Söylemez ve Türkmen, 2017), bulanık mantık (Sudarsanam, 2016) gibi yöntemler, yapay zekâ modellerinin altında finansal sıkıntı modellerini tahmin etmede kullanılan yeni nesil metotlardır. Bu tarz yeni yöntemlerin kullanılması finansal sıkıntı modellerini geliştirilmesinde önemli rol oynayacağı düşünülmektedir. Buna ek olarak finansal olmayan verilerinde modellere dahil edilmesi mümkün hale gelebilir.

6. Sonuç

Bu çalışmada ele alınan finansal sıkıntı tahmin modelleri, yöntemsel yaklaşımları ve uygulama alanları bakımından karşılaştırıldığında, literatürde tek bir modelin tüm firma türleri ve dönemler için üstünlük sağlamadığını göstermektedir. Yani yapılan çalışmaların yöntemine ve veri yapısına duyarlı bir model seçiminin daha rasyonel olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Beaver (1966) ve Tamari (1966) gibi erken dönem çalışmalarının finansal başarısızlığı sınırlı sayıda oran üzerinden açıklamaya çalışmaktadır. Ancak bu durum söz konusu modellerin tarihsel önemini azaltmamakla birlikte, günümüzün karmaşık finansal yapılarını açıklamada yetersiz kaldığını göstermektedir. Fakat bunların yanında Beaver'ın (1966) tek değişkenli yaklaşımı ve Tamari (1966) modelinin iflas sürecinin çok önceden finansal tablolara yansıdığını ortaya koyarak sonraki çalışmalara teorik bir zemin hazırlamıştır. Dolayısıyla, finansal başarısızlığın çok boyutlu bir olgu olduğunu ve bu nedenle model seçiminin veri yapısı, sektör ve ekonomik konjonktüre duyarlı olduğu düşünülmektedir.

Diğer yandan diskriminant analizine dayalı modellerin (Altman, 1968; Springate, 1978) literatürde yaygın biçimde kullanılmasının temel nedeni,

yüksek sınıflandırma doğruluğu ve uygulama kolaylığı sunmalarından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte bu modellerin sabit eşik değerler üzerinden karar üretmesi, özellikle ekonomik dalgalanmaların yoğun olduğu dönemlerde model performansının ve tahmin gücünün zayıflamasına neden olabilmektedir. Ancak Deakin (1972), diskriminant analizinin normallik ve varyans homojenliği gibi istatistiksel varsayımların çoğu zaman ihlal edildiğini ve bu durumun model sonuçlarını yanıltıcı hâle getirebileceğini vurgulamaktadır. Bu eleştiri, özellikle gelişmekte olan ülkelerde yapılan uygulamalarda modellerin neden farklı sonuçlar ürettiğini açıklamakta bir kanıt olarak görülebilir.

Bunların yanında bankacılık sektörüne özgü olarak geliştirilen Meyer ve Pifer (1970), Sinkey (1975) ve Martin (1977) modelleri, sektördeki firmaların bilanço yapısını dikkate almaları bakımından yüksek açıklayıcılığa sahip olduğu görülmektedir. Ancak bu modellerin başarısı, büyük ölçüde sektör içi homojenliğe dayanmaktadır. Dolayısıyla bu modellerin sanayi veya hizmet sektörlerinde genellenebilirliği sınırlı kalmıştır. Ayrıca bu modellerin metodolojik açıdan da genellenmesi de uygun görülmemektedir. Bu durum, finansal sıkıntı olgusunun sektörel farklılıklar dikkate alınmadan analiz edilmesinin hatalı sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir. Diğer bir deyişle finansal sıkıntı analizlerinde sektörel farklılıkların göz ardı edilmemesi gerekmektedir.

Ohlson (1980) tarafından geliştirilen logit temelli model, finansal sıkıntı literatüründe bakış açısının önemli ölçüde değiştiğini göstermektedir. Modelin en güçlü yönü, firmaların iflas riskini ikili bir sınıflandırma yerine olasılık değeri olarak sınıflandırmasıyla öne çıkmaktadır. Dolayısıyla bu yaklaşım, yöneticiler, yatırımcılar ve düzenleyici kurumlar açısından daha esnek ve bilgi içeriği yüksek sonuçlar ortaya koymaktadır. Ayrıca ekonometrik açıdan logit modellerin değişken seçimine duyarlı olması ve yorumlanmasının görece daha karmaşık hale getirmektedir. Bu yüzden Ohlson modeli uygulamada ileri düzey ekonometrik bilgiye sahip olmayı zorunlu kılmaktadır. Dolayısıyla bu durum, özellikle veri kalitesinin sınırlı olduğu piyasalarda modelin etkinliğini azaltabilmektedir.

Ayrıca Fulmer vd., (1984) gibi alternatif finansal sıkıntı modelleri, literatüründe ihmal edilen alanlara odaklanmaları bakımından önem arz etmektedirler. Bu nedenle Fulmer modelinin KOBİ'lere özgü olarak geliştirilmiş olması, küçük ölçekli işletmelerin finansal başarısızlık dinamiklerinin büyük firmalardan farklılaştığını ortaya koymaktadır. Ancak bu modelin büyük ve halka açık firmalarda sınırlı açıklayıcılığa sahip olması, model seçiminin firma ölçeğine duyarlı olması gerektiğini göstermektedir. Yapılacak çalışmalarda firma ölçeklerinin ve halka açık olup/olmamasının ve buna benzer farklı kategorik

değişkenlerin dikkate alınması modellerin açıklayıcılığı açısından göz önünde bulundurulması gereken unsurlardandır.

Modeller genel olarak değerlendirildiğinde bu çalışmadan elde edilen sonuç, literatürde giderek güçlenen çoklu model yaklaşımının önemi göstermektedir. Yani tek bir modele dayalı analizler, finansal sıkıntının dinamik ve çok boyutlu yapısını tam olarak yansıtamamakta veya yetersiz kalabilmektedir. Bu nedenle skor bazlı modeller (bakınız, Altman, 1968; Springate, 1978) ile olasılık temelli modellerin (bakınız, Ohlson, 1980) birlikte kullanılması, ampirik sonuçların sağlamlığını artıran bütüncül bir çerçeve oluşmasına yardımcı olacaktır. Özellikle panel veri ve logit/probit temelli modellerin kullanımı, finansal sıkıntının zaman içindeki dinamiklerini yakalama açısından gelecek çalışmalar için önemli bir potansiyel barındırmaktadır. Dolayısıyla bu çalışma yöneticilerin, yatırımcıların ve araştırmacıların bu durumları dikkate almalarını önerirken daha sonraki çalışmalar için bir rehber niteliği taşımaktadır.

Kaynakça

- Akgüç, Ö. (2013). “Finansal Yönetim”, 8.Baskı, İstanbul: Avcıol Basın Yayın
- Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589–609. <https://doi.org/10.2307/2978933>
- Altman, E. I. (1983). Corporate financial distress. Wiley Intercedence, New York.
- Altman, E. I. (2000). Predicting financial distress of companies: Revisiting Z-score and Zeta models. Stern School of Business, New York University.
- Amaral, J. M. P. D. (2019), *Is doing good, good for you?: the relationship between financial distress and csr: a study on southern europe*. Yayınlanmamış doktora tezi, Universidade Católica Portuguesa.
- Beaver, W. H. (1966). Financial ratios as predictors of failure. *Journal of Accounting Research*, 4, 71–111. <https://doi.org/10.2307/2490171>
- Civan, M. ve Dayı, F. (2014). Altman Z skoru ve yapay sinir ağı modeli ile sağlık işletmelerinde finansal başarısızlık tahmini. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, (41), 1-14.
- Dambolena, I. & Khoury, S. (1980). “Ratio stability and corporate failure”, *The Journal Of Finance*, 35(4), 1017-1026.
- Deakin, E. B. (1972). A discriminant analysis of predictors of business failure. *Journal of Accounting Research*, 10(1), 167–179. <https://doi.org/10.2307/2490225>
- Diakomihalis, M.N. (2012). The Accuracy of Altman’s Models in Predicting Hotel Bankruptcy, *International Journal of Accounting and Financial Reporting*, 2(2): 96-113.
- Fulmer, J. G., Moon, J. E., Gavin, T. A., & Erwin, M. J. (1984). A bankruptcy classification model for small firms. *Journal of Commercial Bank Lending*, 66(11), 25–37.
- Gemar G., Ismael P.S., & Vanesa, F.G. (2019). Predicting Bankruptcy in Resort Hotels: A Survival Analysis, *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 31(4): 1546-1566.
- Kulalı, İ. (2014). Muhasebe Temelli Tahmin Modelleri Işığında, Finansal Sıkıntı ve İflasın Karşılaştırılması. *Sosyoekonomi*, 22(22).
- Martin, D. (1977). Early warning of bank failure: A logit regression approach. *Journal of Banking & Finance*, 1(3), 249–276. [https://doi.org/10.1016/0378-4266\(77\)90022-X](https://doi.org/10.1016/0378-4266(77)90022-X)
- Meyer, P. A., & Pifer, H. W. (1970). Prediction of bank failures. *The Journal of Finance*, 25(4), 853–868. <https://doi.org/10.2307/2325485>
- Ohlson, J. A. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109–131. <https://doi.org/10.2307/2490395>

- Shin, K.S. & Lee, Y.J. (2002). A genetic algorithm application in bankruptcy prediction modeling. *Expert Systems with Applications*, 23(3), 321-328.
- Sinkey, J. F. (1975). A multivariate statistical analysis of the characteristics of problem banks. *The Journal of Finance*, 30(1), 21-36. <https://doi.org/10.2307/2978484>
- Söylemez, Y., ve Türkmen, S. Y., (2017). Yapay sinir ağları modeli ile finansal başarısızlık tahmini. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(4), 270-284.
- Springate, G. L. V. (1978). *Predicting the possibility of failure in a Canadian firm* (Unpublished MBA thesis). Simon Fraser University.
- Sudarsanam, S.K. (2016). A fuzzy neural network model for bankruptcy prediction. *Journal of Engineering Computers & Applied Sciences (JESAS)*. 5(6), 33-40.
- Tamari, M. (1966). Financial ratios as a means of forecasting bankruptcy. *Management International Review*, 6(4), 15-21.