

MİST ÜLKELERİ FİNANSAL BASKI ENDEKSLERİ (FBE)NİN YAPAY SİNİR AĞLARI VE BOX-JENKINS YÖNTEMLERİYLE TAHMİN EDİLEREK FİNANSAL KRİZLERİN ÖNGÖRÜLMESİ*

Arş.Gör.Dr. Burçay Yaşar AKÇALI**

Muhasebe Bilim
Dünyası Dergisi
Haziran 2015; 17 (2): 347-384

ÖZ

Finansal krizlerin önceden tahmin edilmesi gereksinimi ile ortaya çıkan bu çalışmada MİST ülkelerinde yaşanmış olan krizler ışığında, bir sonraki dönem kriz olup olmama durumunu test etmek amaçlanmıştır. Çalışmada finansal kriz, finansal baskı endeksi (FBE) ile tanımlanmış ve endeksin alacağı değer tahmin edilerek bu değer belirlenen bir eşik değeri aşılıp aşmaması durumuna göre de krizin varlığı değerlendirilmiştir. Analizlerde aylık veriler kullanılmış olup endeks tahmininde Box-Jenkins ve Yapay Sinir Ağları (YSA) modellerinden yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçlarda, dört ülke için de gelecek dönem endeks değerleri eşik değerlerden çok daha düşük tespit edilmiştir ve bu ülkelerde Aralık 2014-Mart 2015 dönemlerinde kriz çıkma durumunun oldukça düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Finansal Krizler, Box-Jenkins Modelleri, Yapay Sinir Ağları, MİST Ülkeleri.

JEL Sınıflandırması: G01, G17,C22, C53.

PREDICTING FINANCIAL CRISES BY ESTIMATING FINANCIAL PRESSURE INDEX (FPI) BY USING OF ANN AND BOX-JENKINS MODELLING: THE CASE OF MIST COUNTRIES

ABSTRACT

The frequency of the financial crises experienced, made it necessary to predict them beforehand. This research aims to estimate the crisis in MIST Countries, by analyzing the crises which took place in the past. In this research financial crisis has been defined by Financial Pressure Index (FPI) and the crisis is attempted to be predicted by analyzing the past values of this index. Future values of FPI esti-

* Makale gönderim tarihi: 27.03.2015; kabul tarihi: 27.04.2015

** İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İşletme Bölümü, burcayy@istanbul.edu.tr

mated using its past values, the probability of the occurrence of a crisis has been predicted with the application of Box Jenkins and ANN models. The data used in the analyses is comprised of the monthly values and in the prediction with the past FPI results obtained from Box Jenkins and ANN models, future index values have been found much lower than the threshold values for MIST Countries. This result has been shown that, the occurrence of crisis between December 2014-March 2015 is quite low.

Keywords: Financial Crises, Box-Jenkins Model, Artificial Neural Networks, MIST Countries.

JEL Classification: G01, G17,C22, C53.

1. GİRİŞ

Krizlerin sıklıkla ve tekrarlı olarak yaşanmasının sonucu olarak, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaşanan bütün kriz faktörleri, araştırmacıların ilgi konusu olmuş ve bu krizlerin nedenlerini anlamaya çalışan ve öngörülmesini amaçlayan pek çok kuramsal ve ampirik çalışma geliştirilmiştir. Bu çalışmada, MIST ülkelerinde yaşanmış olan finansal krizlerin ışığında 1990 yılı sonrası aylık veriler kullanılarak FBE'nin bir sonraki değerinin tahmini ve endeksin belirli bir eşik değeri aşmaması durumuna göre de krizin varlığı değerlendirilmiştir. Literatürde FBE'nin tahmini yoluyla krizlerin öngörülmesi ve bu amaçla kullanılan yöntemler bağlamında böyle bir çalışmaya rastlanmamakta ve bu çalışma ilk olma özelliği taşımaktadır.

Kriz, genel itibariyle herhangi bir mal, hizmet, üretim faktörü veya finansal piyasalardaki fiyat veya miktarlarda ya da her ikisinde birden olağan bir değişim sınırının altında veya üzerinde gerçekleşen şiddetli dalgalanmaları ifade etmektedir. Krizler, yatırımcıların ülke koşulları hakkındaki risk beklentilerine paralel olarak girdikleri spekülatif ataklar sonucu başlamakta, bu atakların yoğunluğuyla beraber şiddetlenmekte ve mikro düzeyde firmaları ve bireyleri etkilerken; makro düzeyde ülkenin tümünü hatta bulaşıcılık etkisiyle de diğer ülkeleri ve hatta bütün dünyayı etkileyebilmektedir.

Son iki yüzyıl boyunca 66 ülkede, 286 banka krizi yaşanmış, bu krizlerin 105'i 1945 yılından sonra ortaya çıkmıştır. Ortalama olarak ülkeler bir yıldan daha kısa sürede krizlere maruz kalmışlardır (Cecchetti ve diğerleri 2009, 1). Bu durum da krizleri anlamının ne denli önemli olduğunu göstermektedir. Krizlerin, küresel ekonomilerin sosyoekonomik istikrarlarına yönelik bir tehdit olduğu kadar, başarılı politika uygulamaları ve doğru yönetim stratejileriyle fırsata dönüştürülmesi de

söz konusu olabilmektedir. Bu açıdan, krizlerin oluşma olasılıklarının Erken Uyarı Sistemleriyle önceden bilinebilmesi, ülkelerin krizleri fırsata dönüştürebilmeleri bakımından da önem arz etmektedir.

Literatürde, finansal krizlerin açıklanması amacıyla birçok tanımlama yapılmıştır. Bunlardan bazıları şu şekilde özetlenebilir: Mishkin (1996, 17), finansal krizi, verimli yatırım olanaklarına sahip finansal piyasaların, ahlaki tehlike ve ters seçim problemleri nedeniyle, fonları etkili biçimde yönlendirememesi sonucu finansal piyasalarda ortaya çıkan bir bozulma olarak tanımlamaktadır. Bu durum etkin olarak çalışan finansal piyasaların yetersizliğine ve dolayısıyla ekonomik büyümenin gerilemesine neden olmaktadır. Goldstein ve Turner (1996, 7-8), finansal krizleri, kısa vadeli faiz oranları, varlık fiyatları, ödemelerin bozulması ile finansal kurumların iflası gibi finansal göstergelerin tümünün veya bir çoğunluğunun ani, keskin ve açık biçimde bozulması olarak, Kindleberger (2000) ise konjonktürün tepe noktasındaki dönüşün asıl bir unsuru ve önceki genişlemenin kaçınılmaz bir sonucu olarak tanımlamaktadır.

Yaşanan finansal krizler, birçok bakımdan benzerlik göstermekle beraber, çok farklı koşullarda ve hiç beklenmedik dönemlerde patlak vermişlerdir. Krizler ortaya çıktıkça, yeni olgular gündeme geldikçe, yeni kriz modelleriyle en son krizler açıklanmaya çalışılmış ve farklı teoriler ortaya atılmıştır. 1970-80'li yıllar boyunca ortaya çıkan krizler birinci nesil krizler çerçevesinde incelenirken, 1990'lı yıllarda yaşanan krizler ikinci nesil krizler çerçevesinde incelenmiş, 1997 yılında Güneydoğu Asya'da patlak veren kriz ise, üçüncü nesil krizler olarak tanımlanmıştır.

Bu çalışmanın ikinci kısmında 1990 yılı sonrasında MIST ülkelerinde yaşanmış olan krizlere; üçüncü kısımda kriz tahminlerinde kullanılan yöntemlere ve ampirik literatüre; dördüncü kısımda ise MIST ülkeleri finansal baskı endekslerine, kullanılan veri ve metodolojiye ve gerçekleştirilen analizler sonucu elde edilen ampirik bulgulara yer verilmiştir. Beşinci ve son kısım ise sonuç bölümünü oluşturmaktadır.

2. 1990 YILI SONRASI MIST ÜLKELERİNDE YAŞANAN KRİZLER

MIST ülkeleri kavramı Meksika, Endonezya, Güney Kore ve Türkiye'nin gelişmekte olan ekonomilerini ifade etmek için kullanılmaktadır. MIST, ülkelerin İngilizce baş harflerinden oluşmakta olup ilk defa ekonomist Jim O'Neil (2001) tarafından kullanılmaya başlan-

mıştır. Bu ülkeler gelecekte yükselen piyasa liderleri olarak görülmekte olup nüfuslarının kalabalık olması, büyük pazarlarının olması, G20 üyesi olmaları ve Gayri Safi Yurtiçi Hasıllarının (GSYH) yüzde 1'inden fazlasıyla dünya ekonomisine katkı sağlamaları vb. özellikleri ile aynı yatırım sınıfında değerlendirilmektedirler.

Küreselleşmenin etkisi ve gelişen piyasaların finansal serbestleşme politikalarına 1990'lı yıllarda hız vermesi ile birlikte gelişmekte olan piyasalarda ortaya çıkan finansal krizlerin sayısı ve etkileri artmıştır. Bu krizlerin her birinin kendine has özellikleri olmakla beraber hiçbir krizin birbiriyle aynı olmadığı; öne çıkan belirgin özelliklerinin ve bunların göreceli ağırlığının farklı olduğu gözlenmektedir. Örneğin 1990'ların başında Avrupa Birliği (AB) Ülkelerinde ortaya çıkan ve bir para krizi olan ERM krizi, sıkı para politikalarından kaynaklanan bir kriz iken, Meksika krizi bir aşırı tüketim, Asya krizi de bir aşırı yatırım krizi özelliği taşımaktadır. Bu üç kriz de temel makroekonomik değişkenlerdeki sorunlardan değil, daha çok sabit, yarı-sabit ve ortak bir para birimine bağlı döviz kuru sistemlerinden ve yoğun sermaye hareketlerinden kaynaklanmış olup faktörlerin şiddetleri ve meydana geliş biçimleri farklılık göstermiştir. Diğer taraftan krizlerde, ulusal finansal ve finansal olmayan sektörler, uluslararası yatırımcılar, bankalar ve hükümetler arasındaki ilişkilerin önemli rol oynadığı da bilinmektedir. Yine bu krizlerin çoğunda, devlet yöneticilerinin hazine kaynaklarını kullanarak güç kazanma çalışmaları, vergilerdeki aşınmaların kamu sektöründe büyük açıklara sebep olması ve bu açıkların da para basılarak veya ulusal bankalardan borçlanarak finanse edilmesi ayrıca Meksika ve Asya'da bu faktörlere ilaveten bankacılık kesimi sorunları da önemli rol oynamıştır (Walters 1997, 17). Her üçünde de kendi kendini besleyen beklentiler süreci etkili olmuştur. Rusya ve Brezilya Krizlerinde ise, hâkim etken makroekonomik temellerdeki bozukluklar iken, Türkiye'de yaşanan 1994 krizinde ise sözü geçen bütün etkenlerin önemli payı olmuştur.

2.1. 1994-95 Meksika Krizi:

1950'li yıllardan 1970'li yıllara kadar olan dönemde Meksika ekonomisi finansal istikrarın ve büyümenin sembolü olarak görülmekle beraber 1970'li yılların sonunda ekonomide olumsuz gelişmeler yaşanmaya başlamış ve 1982 yılında borç krizi ortaya çıkmıştır. 1982 krizinin ardından Meksika'da üç yıl süren ekonomik durgunluk ortaya çıkmış ve 1985 yılında ikinci bir kriz gerçekleşmiştir. Yaşanan bu gelişmelere bağlı olarak 1987 yılında yeni bir ekonomik program uygulamaya konulmuş ve önceki krizlerin etkisinden kurtulmaya çalışılmıştır (Erdoğan 2008, 178-184). Diğer taraftan Meksika, yüksek reel büyüme hızı ve

düşük enflasyon ile yabancı yatırımcıların dikkatini çekmiş ancak yatırımların üçte ikisinin spekülatif amaç taşıyan portföy yatırımları şeklinde olması, finansal kriz riskini de beraberinde getirmiştir (Singh 1999, 45-47). 1988 ile 1994 yılları arasında uygulanan reformlara rağmen, ekonominin performansı çok da başarılı olamamıştır (Edwards 1997, 3). Amerika'da faiz oranlarının düşmesiyle ülkeye giren yaklaşık 91 milyar dolarlık çoğunluğu portföy yatırımı olan para, uzun vadede ülkeye duyulan güvenin bir delili olarak gösterilmiş ancak portföy yatırımları çabuk kaçabilme ve kayganlığının yüksek olması gibi özelliklere sahip olduğundan yabancılar ülke ekonomisinin kötüye gittiğini anladıkları anda tahvil, bono ve hisse senetlerini satıp dövize dönerek ülkeyi terk etmişlerdir. 1990'lardan itibaren artan kısa vadeli sermaye girişlerinin, ülkede tüketim patlamasına yol açması, zaten aşırı değerlenmiş olan pesoya ayrı bir baskı yaratmış ve cari açığın artmasına neden olmuştur. Tüketim patlamasının karşılığı ise, özel tasarruflarda azalma ile kendini göstermiştir (Edwards 1997, 14). Zaten üst banda yakın seyreden kurlar nedeniyle merkez bankası daha fazla devalüasyona yol açmamak için dolar satmaya başlamıştır (Edwards ve Savastano 1998, 189-192; Sachs ve diğerleri 1996, 41).

1994 yılında ortaya çıkan bu krizde, döviz kuruna dayalı istikrar programı çerçevesinde uygulanan katı döviz kuru politikalarının neden olduğu ulusal para biriminde aşırı değerlenmenin ve sonuçta sürdürülemez düzeylere ulaşan cari açıkların finansmanında kullanılan ve son derece hareketli olan kısa vadeli sermaye girişlerine karşı aşırı bağımlılığın etkili olduğu söylenebilmektedir (Edwards 1999, 2). Ayrıca aşırı parasal büyümenin rezervlerde azalmaya yol açması ile Meksika'da spekülörler ulusal para birimine yönelik saldırıya geçmişler ve bu durum beraberinde sabit döviz kuru sisteminin çökerek para krizinin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Sachs ve diğerleri 1996, 147).

Yaşanan Meksika krizi bölgesel bulaşmanın ilk örneği olup diğer bölge ülkeleri etkileme nedenleri ise üç başlıkta sıralanabilir:

- Bir ülkede meydana gelen krizin diğer bölge ülkelerine yönelik sermaye girişlerini ve finansman maliyetlerini olumsuz etkilemesi durumuna Tekila etkisi denilmektedir. Meksika krizinden en çok etkilenen ülke 1995 yılında Arjantin olmuştur. Bunun nedeni ise Arjantin'in, bölgesel yatırım portföylerinde Meksika ile aynı grupta düşünüyor olmasıdır (Esquivel ve Larrain 1998, 9).

- Meksika, neo-liberal yapısal reformları uygulamış; dış ticaret, para ve sermaye piyasaları serbestleştirilmiş; büyük çapta özelleştirme uygulanmış ve yabancı sermayeye ülkenin kapıları açılmıştır.

- 1980’li yıllarda Meksika’nın başlattığı finansal reform hareketleri ve 1994 yılında NAFTA’yı imzalayarak dış ticaretini serbestleştirmek için adımlar atmıştır. Fakat NAFTA’nın imzalanması ülkede birçok kesimin de ayaklanmasına neden olmuştur (James 1993, 150).

2.2. 1997 Güneydoğu Asya Krizi

1982 Latin Amerika dış borç krizinden sonra gelişmekte olan ülkeleri etkileyerek sistemik risk kaynağı olan Güneydoğu Asya krizi, dönemin en önemli finansal olayıdır (Radelet ve Sachs 1998, 1). Bu krizde Latin Amerika Krizlerinden farklı olarak kriz öncesinde varlık fiyatlarında düşüş, faiz oranlarında artış dikkat çekmemiş aksine sermaye girişlerinin, üretimden ziyade menkul ve gayrimenkul yatırımlarına yönelmesi, varlık fiyatlarında aşırı artışlar meydana getirmiştir (Corsetti ve diğerleri 1998, 3). Mishkin’in finansal istikrarsızlık faktörlerini Asya krizine uyarlayan Bustelo, Garcia ve Olivie bu faktörlerden sadece banka bilançolarında bozulma ve ekonomik belirsizliğin bu krizi açıklayabileceğini ileri sürmüşlerdir (Bustelo ve diğerleri 1999).

Güneydoğu Asya krizinden en çok etkilenmiş, benzer makroekonomik ve finansal zayıflıklar gösteren ve bölgesel yatırım portföylerinde aynı grupta düşünülen beş Asya ülkesi Endonezya, Güney Kore, Malezya, Filipinler ve Tayland Asya-5 ülkeleri olarak adlandırılmıştır. Bu krizin temelinde yatan asıl sebep, ülkelerin borç ödeme gücü çökmesidir. 1997 yılına kadar bu ülkelerin hepsinde yüksek oranda yatırım söz konusu olmuş ve bu yatırımlar GSYH’nin %30’unu geçmiş ve Asya ülkelerine para akıtan yabancılar tasarruf açığını kapatmışlardır. Avrupa bankalarından kolayca dış borç bulan Asya ülkeleri ise bu paraları yatırımlarda kullanmışlardır. Ancak alınmış olan borcun getirisinden daha fazla faiz ödenmesi, borcun borçla kapatılması anlamına gelmektedir. Asya krizinde, Latin Amerika krizlerinden farklı olarak, kolayca para bulan savurgan bir hükümet değil, savurgan bir özel sektör söz konusudur. Hükümetler de büyüme oranlarının yüksek olduğunu ve borçların ödeneceğini düşünerek ve özel sektörün önünü açmak için yabancılara garanti vermişlerdir (Erdoğan 2008, 267-269; Krugman 1998).

Güneydoğu Asya ülkelerinin 1960 ile 1990 yılları arasında sürdürülebilir büyümeyi sağlamaları birçok iktisatçının ilgisini çekmiş ve bu ülkeler “Asya Kaplanları” olarak adlandırılmıştır. Ancak kriz sonrasında bu deyim “Asya’nın Kâğıt Kaplanları” olarak değiştirilmiştir. Kâğıt kaplanlar deyimi, bir ülkenin ya da bir bireyin çok güçlü ve önemli görünmesine rağmen, gerçekte zayıf ve etkisiz olduğu anlamında kullanılmaktadır. Asya ülkeleri, yabancı sermayenin ekonominin verimli alanlarına aktarılması ile yurtiçi yatırımlar, istihdam ve dış ticaret üzerinde

çok olumlu artışlar sağladığı için diğer gelişmekte olan ülkelere model olarak gösterilmiştir. Bununla birlikte, ihracata dayalı kalkınma modeli benimseyen söz konusu ülkeler, reel sektör ve ihracatta sağladıkları yapısal başarıyı, finansal sistemde gösterememiş ve sonuç olarak kriz, ilgili ülkeleri bu noktadan vurmıştır. 1997 yılına kadar bu ülkelerde yüksek büyümenin yanı sıra, düşük işsizlik ve zengin ile yoksul arasında fark olmaması gibi özellikler dikkat çekerken 1997 yılından itibaren olaylar tersine dönmeye başlamış ve Temmuz 1997’de ekonomik kriz başta sadece Tayland finansal piyasaları ile sınırlı iken önce Güney Kore’ye daha sonra da hızla bölgenin diğer ülkelerine sıçramıştır (Krugman ve Obstfeld 2000, 682).

Krizden etkilenen Asya ülkelerinin tamamında yerel para birimlerinin reel anlamda değerlendirilmesi, kısa vadeli dış borçların artması, cari işlemler açığının artması döviz piyasasında büyük baskılara ve dengesizliklere yol açmıştır. Böyle bir koşulda piyasalar, Asya ülkelerinin uyguladıkları döviz kuru politikalarının uzun süre sürdürülemediği kanısına varmışlar ve döviz kurlarına yönelik spekülasyon hareketleri artmıştır. Tayland’da bir bankanın aldığı krediyi geri ödeyemeyeceği duyulunca, dalga dalga para kaçıışı başlamıştır. Önce borsalar çökmüş ve kriz Güney Kore’ye sıçramıştır. Bu ülkelerin paraları değer kaybedince üretilen mallar yabancı para bazında ucuzlamış ve bu durum diğer ülkelerde de devalüasyon beklentisini kamçulamıştır. Bu beklenti bütün Asya ülkelerinden para kaçışına sebep olmuş ve makroekonomik durumu çok iyi bile olsa hemen hepsini krize sürüklemiştir (Erdinç 2008, 271).

Yerleşik olmayan finansal aktörlerin borsada menkul kıymet alımlarına ve doğrudan yatırımlarına özellikle Güney Kore’de önemli sınırlamalar getirilmiş olmasına rağmen finansal serbestleşme yurtdışından kısa dönem borçlanma imkânlarını artırmıştır. Ancak etkin bir denetleme sistemi olmadığından finansal kırılganlık artış göstermiştir (Radelet ve Sachs, 9; Akdiş 2002, 14). Sonuç olarak, sermaye çıkışları, zincirleme bir tepkiye yol açmış ve finansal paniğe dönüşmüştür. Bunun nedeni olarak, sermaye çıkışını durdurmak için faiz oranlarının yükseltilmesinin yol açtığı zararların yanı sıra, finansal piyasalara olan güven kaybının ardından ortaya çıkan banka hücumları gösterilebilir (Seyidoğlu 2001, 586). Dolayısıyla, Asya’da para krizi ile başlayan sürece, bankacılık krizinin de eklenmesiyle, ikiz krizin ortaya çıktığı söylenebilmektedir.

Finansal sistemin sağlamlığı ile makroekonomik istikrar arasındaki ilişkinin önemini vurgulayan Asya krizinden çıkarılacak sonuçları beş başlık altında incelemek mümkündür (Kaminsky 1999, 33). Bunlar:

- 1990’ların başında uygulanmaya başlanan, yurtiçi finansal sistemin

çok hızlı genişlemesine izin veren ve spekülatif saldırılara karşı zayıflığı arttıran hızlı finansal serbestleşme sürecinin yaşanması,

- Açık ve gizli mevduat sigortası ile yetersiz denetim ve gözetimin neden olduğu ahlaki tehlike ve yolsuzluklar ile birlikte gelen aşırı yatırımlar,
- Sabit kur rejimi çerçevesinde ulusal para biriminin reel anlamda aşırı değerlendirilmesi sonucu sürdürülemez düzeylere ulaşan cari açıklar veya makroekonomik dengelerle uyumlu olmayan kur politikaları,
- İdari ve yasal düzenleme yetersizlikleri, kısa vadeli yabancı para birimine bağlı ve döviz kuru riskine karşı korunmamış büyük miktarlara ulaşan dış borçlanmaya bağlı olarak ortaya çıkan banka bilançolarında ve kredi portföy kalitesinde bozulmaya izin veren zayıf bir finansal sistemin varlığı,
- Krizin oluşumunda rol oynayan ve spekülatif saldırılar ile şekillenen finansal panik.

2.3. 1994, 2000 ve 2001 Türkiye Krizleri

Türkiye ekonomisi geçmişten günümüze çeşitli boyutlarda ve farklı yapılarla krizlerle karşı karşıya kalmıştır. Bu krizlerin bir bölümü, 1929 Dünya Ekonomik Buhranı, İkinci Dünya Savaşı, Körfez Savaşı, 1997 Güneydoğu Asya, Rusya Krizi ve bütün dünyayı etkileyen 2008 Küresel Kriz gibi dış kaynaklı gelişmelerden, diğer bölümü de 1958, 1979 Krizleri, 1980 Devalüasyonu, 1994 Krizi, 2000 Kasım ve 2001 Şubat Krizleri gibi bir kısmı uygulanan ekonomi politikalarının tutarsızlığından bir kısmı da yerel kaynaklardan etkilenmiştir. 1989 yılında Türkiye’de finansal serbestleşme sürecinin tamamlanmasına bağlı olarak 1990’lı yıllarda artmaya başlayan sermaye hareketlerine karşılık, makro politikalar gerektiği gibi uygulanamamış ve yüksek enflasyonun oluşturduğu belirsizlik ortamında yabancı sermaye hareketleri kısa vadeli bir yapıya bürünmüştür. Dış borçlanmada devletin payı azalıp bankaların payı büyürken, kısa vadeli sermaye giriş çıkışları sistemi sarsıma başlamıştır (Sadıklar 2001, 35).

2.3.1. 1994 Finansal Krizi

Türkiye’de 1994 yılının ilk aylarında patlayan ve kısa süreli ama çok şiddetli yaşanan bu kriz, ilk önce kendisini borsa ve döviz piyasalarında gösterdiğinden bir finansal kriz olarak ortaya çıkmıştır. Şubat ayı sonunda borsada %30'lara varan değer kaybı ile beraber döviz piyasalarında hareketlenmeler başlamış, bu hareketlenmeler TL’den yabancı paralara geçiş şeklinde başlayan paniğe dönüşmüş ve merkez bankası piyasalara dolar satarak müdahaleye çalışmıştır. Böylece merkez bankasının rezervleri erimiş ve dövizdeki hızlı yükseliş engellenememiştir (Alp 2002, 159). İçeride zaten üst üste iki yıldır devam etmekte olan temel dengesizliklerin üzerine Avrupa para piya-

sasındaki kargaşanın da eklenmesi krizi tetiklemiştir. TL'nin gerçek anlamda değer kazanması ve iç talebin artması, ihracatçıları iç piyasa için üretim yapmaya yönlendirmiş ve bunun sonucunda da ihracat azalmıştır. İhracattaki duraksama ve ithalattaki artışlar sonucu cari açık artmıştır. Kısa vadeli dış borçlar 1993 yılının son çeyreğinde 18,5 milyar dolara fırlayarak tarihi bir rekor kırmıştır. 1994 yılında toplam kısa vadeli sermaye çıkışı 5,2 milyar dolara varmıştır. Faiz hadleri hazine bonolarında %400'ü aşarken enflasyon üç haneli rakamlara çıramıştır. GSYH'de %11'e varan daralma olurken yarım milyon kişi işinden atılmıştır (Eğilmez ve Kumcu 2013, 314).

1994 yılında ortaya çıkan krizin nedenleri olarak, maliye politikasının diğer politikalarla etkileşimli olmaması ve tek başına uygulanması, piyasada aşırı likiditeyi azaltmaya yönelik para politikasının uygulanmaması, hazinenin merkez bankasından doğrudan para kullanmaya devam etmesi, merkez bankasının bankalara yönelik kredilerini arttırması ve bankaların bu kredilerle kısa dönemli yüksek faizli hazine kâğıtlarını alarak hazineye borç vermeleri gösterilebilir (Eğilmez ve Kumcu 2013, 315).

Türkiye 1989 yılından 2000 yılına kadar ciddi bütçe açıkları ve dış açıklar ile karşı karşıya kalmış ve bunların sonucu olarak biri 5 Nisan 1994'te diğeri ise 9 Aralık 1999'da olmak üzere IMF ile iki stand-by antlaşması yapmıştır (TCMB 2001).

1994 krizinin ekonomiye etkisi ağır olmuş ve 5 Nisan 1994'te IMF destekli bir istikrar programı yürürlüğe konulmuştur. 5 Nisan 1994 Kararlarının genel amaçları: Enflasyonu hızla düşürmek, ihracatı artırıp ithalatı azaltmak, dış borçları sınırlamak, kamu gelirlerini arttırmak kamu harcamalarını kıstmak, tarım, sosyal güvenlik ve özelleştirme alanlarında yenilikler yapmak şeklinde sıralanabilir.

2.3.2. Kasım 2000 ve Şubat 2001 Krizleri

5 Nisan Kararları ekonomideki kronik enflasyon ve yüksek faiz sorununu çözmekte ve mali sektörü düzenlemekte başarılı olamamıştır. Bu sorunları çözmek amacıyla 2000 yılı başında "Kura Dayalı Enflasyonla Mücadele Programı" yürürlüğe konulmuştur. 1995 yılından 2000 yılına kadar kur ayarlamaları, tahmin edilen enflasyona göre tespit edilirken, yeni enflasyonla mücadele programı çerçevesinde kur artış oranları, hedeflenen enflasyona göre tespit edilmiş ve uygulanmıştır (Yükseler 2009, 4).

IMF destekli bu programın amacı, enflasyonun hızla düşürülmesi, kamu açıklarının kontrol edilmesi ve mali sektörün yeniden yapılandırılmasıdır. Ancak, uygulanan programın kura dayalı olması ve bu çerçevede enflasyon hedefi ile uyumlu döviz kuru sepetinin bir yıllık dönem için önceden açıklanmasının getirdiği katılığın yanı sıra, uluslararası konjonktürün uygun

olmaması, yapısal reformlardaki gecikmeler ve mali sektöre ilişkin düzenlemelerdeki eksiklikler sonucunda Türkiye ekonomisi Kasım 2000'den itibaren ciddi sorunlarla karşılaşmıştır. Kasım 2000'de yaşanan sorunlara karşın "Kura Dayalı Enflasyonla Mücadele Programı"nın sürdürülmesi çabaları sonucunda ekonomi, Şubat 2001 tarihinde tekrar ağır bir finansal krizle karşı karşıya kalmış ve uygulanmakta olan program terk edilmiştir (Hazine Müsteşarlığı 2000). Türkiye'de yaşanan ve birbirini takip eden bu iki ekonomik patlamanın aslında tek bir krizin parçaları olduğunu söylenebilmektedir.

Türkiye'de yaşanan bu krizlerin iç içe geçen ve birbirini besleyen nedenleri şu şekilde sıralanabilir: Yapısal ve makroekonomik temellerdeki önemli ve kökleşmiş sorunların olması, bankacılık kesimine ait çok sayıda sorunun programla beraber daha açık bir hale gelmesi, sabit kur esasına dayanan istikrar programının getirdiği ve dışsal faktörlerle de artan ek riskler, doksanlı yıllarda dış ödemeler dengesinde giderek artan öneme sahip olan yabancı sermaye girişlerinin ve serbestleşmenin ortaya çıkardığı sorunlar ve siyasi istikrarsızlıklar (Yay 2002, 1247-1248).

2.4. Küresel Finans Krizi

Küreselleşme sürecinde doksanlı yıllar, gelişmekte olan ülkelerin bölgesel olarak finansal krizler yaşadığı ve bu finansal krizler üzerine finansal piyasalarını serbestleştirerek, finansal alanda da küresel ekonomiye entegre oldukları yıllar olmuştur. Bu dönemde yaşanan 1994-95 Meksika Krizi, 1997 Asya Krizi, 1998 Rusya Krizi, 1999 Brezilya Krizi ve 2001-2002 Arjantin Krizi, belirli ülkeleri etkilemekle birlikte bu krizlerin hiçbiri tüm dünyayı etkisi altına almamış ve küresel bir kriz haline gelmemiştir. 21. yüzyılın ilk küresel finans krizi olan 2007-2008 krizi ise, günümüze kadar yaşanmış olan krizlerden başladığı andan itibaren küresel olma ve tüm dünyayı etkilemiş olma özelliği ile ayrılmaktadır.

Küresel finans krizinin temel kaynağı ABD finans sektöründe ortaya çıkan dengesizliklerdir. Özellikle konut sektöründeki yanlış kredi konsantrasyonu diğer makroekonomik dengesizliklerle birleşerek başta bankacılık sektörünü, finans sektörünü ve sonrasında reel sektörü de etkilemiş ve dünya ekonomisine yansımıştır. Krizin başlıca nedenlerini, küresel ekonomik durum, likidite bolluğu ile verilen özensiz krediler, konut balonu, aşırı menkul kıymetleştirme, kaldıraç ve likidite riski, gölge bankacılık sistemi, saydamlık eksikliği, derecelendirme kuruluşlarının ipoteğe bakarak yüksek derece notu vermeleri, hacizler, bulaşıcılık, finansal sektördeki dengesizlik ve düzenleyici ve denetleyici kuruluşların müdahalede gecikmesi şeklinde sıralayabiliriz (Altay 2013, 10).

Tüm dünyada yaşanmakta olan küresel kriz, IMF, Dünya Bankası, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) ve dünyanın önde gelen bankaları tarafından 2008 yılı Eylül ayına kadar hazırlanan raporlarda öngörülememiş ve bu yüzden de zarar çok büyük olmuştur. Ortaya çıkmasının üzerinden yedi yıl geçmesine rağmen, küresel krizin ve krizden çıkma çabalarının etkileri, başta gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm dünyada hissedilmeye devam etmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin finans sektörleri, uluslararası bazı yatırım bankalarının tasfiyesi ile sonuçlanan, bazılarının ise devlet yardımlarıyla ayakta kaldığı, risklerin ve belirsizliklerin arttığı bir dönemden geçerek yara almıştır.

2008 küresel finans krizinin ardından, küresel ekonomi yavaşlamış ve finansal sisteme bağlı riskler daha da ciddi bir boyuta gelmiştir. Sermaye piyasaları değer kaybetmeye devam etmiş, yatırımcı güveni kaybolmuş, varlık fiyatları daha oynak hale gelmiş, küresel ticaret küçülmeye devam etmiş, reel ekonomi zarar görürken işsizlik oranları artış göstermiştir. Sonuçları açısından değerlendirildiğinde, küresel krizin Büyük Buhan'dan daha kötü sonuçlar doğurduğu söylenmektedir (Shi ve Gao 2010, 254-275).

3. KRİZ TAHMİNLERİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER VE LİTERATÜR TARAMASI

Uygulamalı finansal kriz modelleri, literatürde genellikle standart modeller ve bu modellere alternatif olarak geliştirilen yeni modeller başlıkları altında incelenmektedir. Standart modeller, potansiyel erken uyarı göstergelerini kullanan sinyal yakalama metodu olan sinyal yaklaşımı ve kesikli bağımlı regresyon modelleridir. Sinyal yaklaşımı (KLR), ilk kez 1996 ve 1998 yıllarında Kaminsky, Lizondo ve Reinhart (1998) tarafından ortaya konulmuş ve geliştirilmiştir. Bu yaklaşımda her bir değişkenin kriz öncesi periyottaki ortalama düzeyi ile normal dönemdeki ortalama düzeyi kıyaslanmakta ve kriz öncesinde bir değişkenin belli bir eşik değerini aşması uyarı sinyali olarak kabul edilmektedir. Kesikli bağımlı değişkenli regresyon modelleri (Logit-Probit) de ilk kez 1996 yılında Frankel ve Rose (1996) tarafından ortaya konulmuştur. Bu modeller, bağımlı değişkenin kriz vardır ya da kriz yoktur şeklinde iki uçlu (1,0) olduğu; bağımsız değişkenlerin ise seçilmiş makro değişkenlerden oluştuğu modellerdir.

Diğer yandan son yıllarda finansal krizlerin öngörüsünde markov rejim değişimleri, faktör analizi, diskriminant analizi, analitik hiyerarşi süreci (AHP) ve analitik ağ süreci (ANP) yöntemleri, Box-Jenkins

modelleri ve Yapay Sinir Ağları gibi çok sayıda analiz tekniği de kullanılmaktadır.

Aşağıda, özellikle MIST ülkelerinde yaşanan krizlerin tahmini amacıyla yapılan çalışmalara ve sonuçlarına yer verilmiştir:

Sinyal yaklaşımı (KLR) kullanılarak krizleri öngörmeye yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Bunlardan bazıları, Kaminsky (1996, 1998), Kaminsky ve Reinhart (1999), Goldstein ve Turner (1999), Gaytan ve Johnson (2002), Montgomery (2003)'nin çalışmalarıdır. Kaminsky (1998) tarafından birkaç değişiklikle yapılan bir çalışmada Güneydoğu Asya krizi incelenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda Güneydoğu Asya krizinin diğer krizler gibi makroekonomik kırılmalıklar nedeni ile ortaya çıktığı sonucuna varılmıştır.

Sinyal yaklaşımının ilk kez Türkiye uygulaması ise Üçer ve diğerleri (1998) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada KLR tarafından kullanılan orijinal değişkenlere bazı değişkenler eklenerek 1994 krizi analiz edilmiş ve makroekonomik büyüklüklerdeki kötüleşmenin krize katkısı sorgulanmıştır. 1989-1997 periyoduna ait üç aylık veriler kullanıldığı çalışmada KLR tarafından kullanılan değişkenlere göre kullanılan ek değişkenlerin daha güçlü bir tahmin etme yeteneği olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sachs, Tornell ve Velasco (1996), Meksika'da ortaya çıkan peso krizini ilk kez regresyon modelini kullanarak tahmin etmeye çalışmışlardır. 1994'te 20 gelişmekte olan piyasa ekonomileri ile ilgili verileri kullanarak, para krizlerinin belirleyicilerini açıklamaya çalışmışlardır. Çalışmada, uluslararası rezerv seviyesi ve döviz kurlarında yüzde değişiminin ağırlıklı ortalama endeksi oluşturulmuş ve bu kriz endeksi, 1994'te bir ülkenin maruz kaldığı spekülasyon baskının miktarını belirlemiştir. Kriz endeksinin bağımlı değişken olarak alındığı regresyon denkleminde, reel döviz kurundaki aşırı değerlenmenin, ulusal borçlanma oranının yüksek ve rezervlerin düşük olmasının bir ülkenin karşılabileceği spekülasyon atak riskini artırdığı ifade edilmiştir.

Woo (2000), 1997-1998 yıllarında Malezya, Filipinler, Güney Kore, Tayland ve Endonezya'da yaşanan finansal krizlerde makroekonomik değişkenlerdeki bozulmaların mı yoksa finansal bulaşmanın mı etkisi olduğunu ortaya koymaya çalışmıştır. 1996'daki mevcut verilerle 1997'de oluşan krizi tahmin etmek için logit modeli kullanmış ve bağımlı değişkeni, reel döviz kuru endeksindeki değer kaybı %50'yi geçerse kriz var, % 0-10 arasında ise kriz yok şeklinde tanımlamıştır. Bağımsız değişken olarak ise, makroekonomik değişkenler kullanılmıştır. Sonuç olarak, makroekonomik göstergeler finansal krizin tahmininde

güçsüz kalmış dolayısıyla Asya krizinin ana nedeninin finansal bulaşma olduğu tespit edilmiştir.

Cerra ve Saxena (2002, 36-44), Endonezya’da yaşanan para krizine neden olan faktörleri belirlemeye yönelik Probit model ve Markov rejim değişim modellerini uyguladıkları çalışmalarında, 1985-1997 yılları arasında aylık makroekonomik değişkenleri kullanılmışlardır. Elde edilen bulgular, Markov rejim değişim modelinin probit modele göre daha iyi sonuçlar verdiğini göstermiş ve krize neden olan faktörlerin yurtiçi finansal durum, siyasi risk ve bulaşma etkisi olduğu saptanmıştır. Ayrıca Tayland ve Güney Kore’deki döviz kuru baskısının takip eden dönemde Endonezya’daki döviz kuru baskısını tahmin etmede yardımcı olduğu ve Tayland ve Güney Kore’nin hisse senedi piyasası endeksinin Endonezya’daki hisse senedi piyasası endeksini tahmin etmede anlamlı sonuçlar verdiği ifade edilmiştir.

Feridun (2007, 28-35) çalışmasında, 1994 yılında Meksika’da yaşanan peso krizinin arkasında yatan faktörleri 1970-1995 dönemi için aylık bazda 20 makroekonomik, siyasi ve finansal değişken kullanarak belirlemeye çalışmıştır. Probit regresyon analizinin uygulandığı çalışmada Siyasi İstikrarsızlık, Döviz Rezervleri, Yerel Krediler/GSMH, Borçlanma ve Mevduat Faiz Oranları Arasındaki Fark, Uluslararası Tasarruflar ve Doğrudan Yabancı Yatırımlar/GSMH değişkenlerinin krize neden olan faktörler olarak ön plana çıktığı saptanmıştır. Meksika’da yaşanan krizin nedenlerinin mikro ve makroekonomik faktörler olduğu belirtilmiştir.

Shi ve Gao (2010, 254-275), Şili, Euro Bölgesi, İzlanda, Hindistan, Japonya, Güney Kore, Malezya, Meksika, Pakistan, Rusya, İngiltere, ABD ve Vietnam’da yaşanan krizleri makroekonomik ve finansal göstergeler ile tahmin etmeye çalışmışlardır. Sinyal yaklaşımının ve birçok makroekonomik ve finansal değişkenlerin kullanıldığı çalışmada, son küresel finans krizi için gelişmiş ülkelerde kriz olasılığının gelişen ülkelerden daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca tüm ülkeler için kriz olasılığının 2010 yılının sonunda azalacağı tahmin edilmiştir.

Budsayaplakorn ve diğerleri (2010, 5-21), Güneydoğu Asya ülkelerinde ortaya çıkan finansal krizleri sinyal yaklaşımı ve çok değişkenli probit model ile tahmin etmeye çalışmışlardır. Bu kapsamda 17 makroekonomik ve finansal değişken olası kriz göstergesi olarak dikkate alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre, sinyal yaklaşımı krizleri öngörmeye daha üstün sonuçlar verirken, krizi öngörmeye dikkate alınması gereken en önemli değişkenlerin Uluslararası Döviz Rezervleri, Hisse Senedi Piyasası Endeksi ve GSYH olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, Aşırı

Reel Para Arzı fazlasının ve Yurtiçi Kredi Hacmi/GSYH oranının kriz olma olasılığı ile pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Karabulut ve diğerleri (2010, 51-58), 1994 ve 2001 krizlerini sıralı lojistik regresyon modeli ile tahmin etmeye çalışmışlardır. Bu amaçla 1991-2007 yılları arasında mevsimlik veriler kullanmışlar ve para krizi dönemlerini nominal döviz kurundaki değişimleri dikkate alarak belirlemişlerdir. Çalışmada 13 makroekonomik ve finansal değişken kriz dönemlerini tahmin etmede dikkate alınmış olup analiz sonucunda, Kısa Vadeli Borçlar/GSYH, Reel Döviz Kuru, Mevduat Faiz Oranı, Uluslararası Döviz Rezervleri/İthalat ve Krediler/Mevduat değişkenlerinin para krizlerini tahmin etmede başarılı sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Nag ve Mitra (1999, 183-222), 1980-1998 dönemi için Endonezya, Malezya ve Tayland'ı kapsayan çalışmalarında, döviz krizlerine yönelik bir erken uyarı sistemi kurabilmek amacıyla YSA yaklaşımını kullanmışlar ve elde ettikleri sonuçları sinyal yaklaşımı ile elde ettikleri sonuçlar ile karşılaştırmışlardır. Çalışmada ilk olarak 16 farklı öncü göstergenin kullanıldığı sinyal yaklaşımı tahmin edilmiş ve çeşitli göstergelerin kriz öngörmede etkin olduğu kabul edilmiştir. YSA yaklaşımı ise, sinyal yaklaşımına nazaran, daha etkili olmuş ve örneklem içerisinde yer alan üç ülkenin her biri için kriz öncesi dönemde %80 ve üzeri kriz olasılığı gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Sevim (2012)'in çalışmasında Türkiye'de Ocak 1992 ve Mart 2011 yılları arasında KLR ve YSA modelleri kullanılarak öncü göstergeler ile gelecek dönem krizleri tahmin edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada kriz, dolar kurundaki, gecelik faiz oranındaki ve merkez bankası brüt döviz stoklarındaki yüzde değişimin standardize edilmiş değerlerinin ortalaması ile oluşturulan endeks ile tanımlanmıştır. KLR modeline göre en başarılı 16 öncü gösterge tespit edilmiştir. Çalışmada, her iki modelin de kriz tahmininde gayet başarılı olduğu sonucuna ulaşılmış ancak kriz olmadığında sinyal vermeme konusunda YSA modelinin daha başarılı olduğu gözlenmiştir. Türkiye örneğinde sınanan her iki modelin de, 1994 ve 2001 krizlerini 12 ay önceden tahmin ederek doğru sinyaller ürettiği sonucuna varılmıştır.

4. MIST ÜLKELERİ FİNANSAL BASKI ENDEKSLERİ (FBE)'NİN YAPAY SİNİR AĞLARI VE BOX-JENKINS YÖNTEMLERİYLE TAHMİNİ İLE FİNANSAL KRİZLERİN ÖNGÖRÜLMESİ

Bu bölümde öncelikle MIST ülkeleri Finansal Baskı Endekslerine, data ve metodolojiye, son olarak da uygulama sonuçlarına yer verilmiştir.

4.1. MIST Ülkeleri Finansal Baskı Endeksleri

Krizlerin tahmin edilebilirliği ile ilgili modellerin bilinen en belirgin sorunlarından biri, model hesaplanmadan önce kriz döneminin saptanmasıdır. Krizlerin başladığı tarihi belirlemenin en yaygın yöntemi ise, krizin tanımında yer alabilecek unsurlara ağırlık vererek bir kriz tanımlı yapmak ve onları finansal baskı endeksi içinde birleştirmektir. Bazı formüller yardımıyla haftalık, aylık veya çeyrek dönemlik olarak hesaplanan endeks değerleri, belirli bir eşik değeri aştığında o ekonomide krizin varlığından veya var olacağından söz edilebilmektedir (Ural ve Balaylar 2007, 48-58).

Literatürde bu yöntem ilk olarak, ulusal para biriminin değer kaybetmesi üzerine yoğunlaşmış; değişken olarak ise yalnızca döviz kurundaki değişim esas alınmıştır. Fakat bu yöntemde ifade edilen ölçüt, hükümetin elindeki politika araçlarıyla, yerel para birimini spekülasyonlara karşı başarılı bir şekilde savunduğu durumlarda kullanılmamakta; otoriteler tarafından, faiz oranlarının artırılarak ve döviz piyasasına müdahale edilerek kurun şiddetle baskılandığı koşulları dikkate almamaktadır. Bu nedenle bu yöntem alternatif olarak, yalnızca döviz kurunu esas almak yerine, ya döviz kuru ile beraber uluslararası rezerv değişimlerini veya döviz rezervlerini ya da bunlara ek olarak faiz oranını da içeren endeksler geliştirilmiştir (Eichengreen ve diğerleri 1996, 21).

Önceki çalışmalarda birçok farklı finansal baskı endeksi formülü kullanılmakla beraber bu çalışma kapsamında Kaminsky, Lizondo ve Reinhart (KLR, 1998)'ın 1998 ve 1999 yıllarında yapmış oldukları çalışmalarında kullandıkları formülle hesaplanan FBE endeksi kullanılmıştır. KLR'nin kullanmış oldukları formül aşağıdaki gibidir (Pontines ve Siregar 2004, 6-8):

$$FBE_{i,t} = \frac{\Delta e_{i,t}}{e_{i,t}} - \frac{\sigma_e}{\sigma_r} \frac{\Delta r_{i,t}}{r_{i,t}} + \frac{\sigma_e}{\sigma_i} \Delta i_{i,t}$$

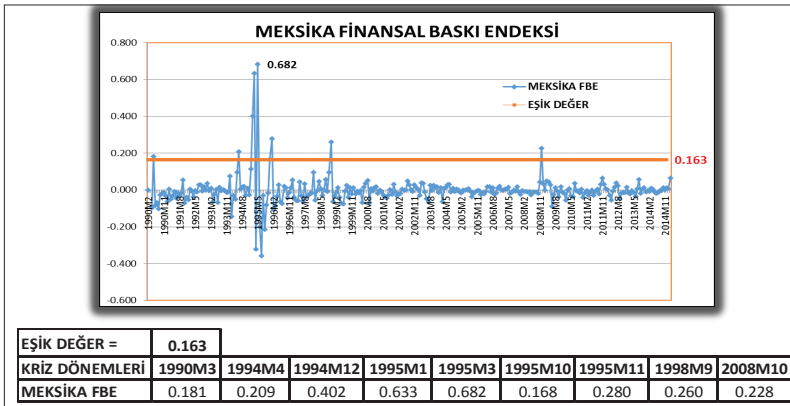
Yukarıdaki formülde yer alan $e_{i,t}$, t zamanındaki ABD doları karşısında yerel paranın değerini; $r_{i,t}$, brüt döviz rezervlerini; σ_e / σ_p , döviz kurundaki yüzde değişimin standart sapmasının rezervlerdeki yüzde değişimin standart sapmasına oranını; faiz oranlarındaki değişimi ve σ_e / σ_p , döviz kurundaki yüzde değişimin standart sapmasının faiz oranlarındaki değişimin standart sapmasına oranını göstermektedir. Kurdaki ve faiz oranlarındaki değişiklikler pozitif, rezervlerdeki değişiklikler ise negatif işaretli olduğu için, yerel paranın devalüasyonu, rezervlerdeki azalma ve faiz oranlarındaki artışlar endeksin değerini artıracaktır. Endeksin aldığı değerler aşağıda tanımlanan eşik değerini aşması ise kriz olarak tanımlanmaktadır.

$$FBE_{i,t} \geq k\sigma_{FBE} + \mu_{FBE} \text{ ise } Kriz_{i,t} = 1 \text{ (Kriz Var)}$$

$$FBE_{i,t} < k\sigma_{FBE} + \mu_{FBE} \text{ ise } Kriz_{i,t} = 0 \text{ (Kriz Yok)}$$

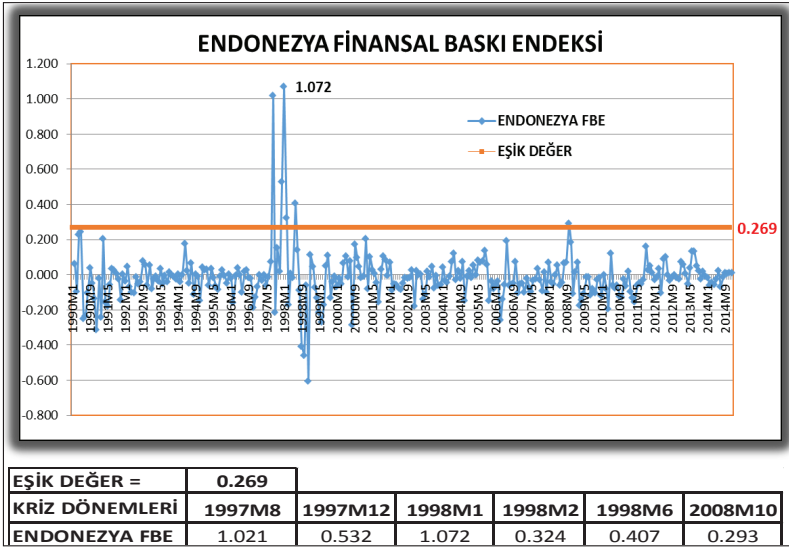
$k\sigma_{FBE} + \mu_{FBE}$ denklemleriyle hesaplanan değere eşik değer denilmektedir. σ_{FBE} , endeksin standart sapmasını; μ_{FBE} , endeksin aritmetik ortalamasını ifade etmektedir. k ise çarpan sayısı olup subjektif olarak belirlenmektedir. Endeks değerinin, eşik değerini aşması krizin varlığını göstermektedir.

Aşağıda sırasıyla MIST ülkelerinin FBE değerlerinin grafikleri ve tespit edilen kriz dönemleri yer almaktadır. Çalışmada endeks değerleri her ülke için Ocak 1990-Aralık 2014 dönemi aylık verilerden oluşmakta olup endeks hesaplamasında diğer çalışmalardan farklı olarak döviz rezervleri yerine altın dahil toplam rezervler verisi kullanılmıştır. Grafiklerde ortadaki çizgi eşik değeri göstermekte olup eşik değeri aşan dönemler kriz dönemleri olarak tespit edilmiştir.



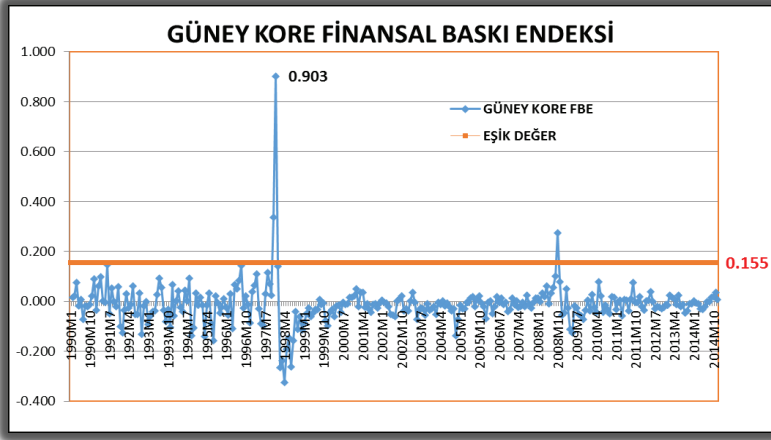
Grafik 1. Meksika Finansal Baskı Endeksi ve Kriz Dönemleri

Grafik 1'e göre 0.163 olan eşik değerini aşan 9 adet kriz dönemi elde edilmiştir. Meksika Finansal Baskı Endeksi 1994 - 1995 krizleri ve 2008 küresel krizlerinde eşik değeri aşmaktadır. Ayrıca endeks 1995 yılı Mart ayında da eşik değerini oldukça üstünde gerçekleştirmiş ve zirve yaparak 0.682'ye yükselmiştir. Bu dönemde Meksika'da dolar kuru 5.68\$'dan 6.7\$'a yükselerek %18 artmış, toplam uluslararası rezervler 9.6 milyar \$'dan 6.94 milyar \$'a düşerek %27.5 azalırken; piyasa faiz oranları ise %45.3'ten 89.48'e yükselerek %97.5 artmıştır. Bu artış büyük oranda faiz oranlarında gerçekleşen artıştan kaynaklanmıştır. Bir sonraki ayda ise rezervler tekrar 9 milyar \$'a artırılarak endeksteeki artış engellenmiştir.



Grafik 2. Endonezya Finansal Baskı Endeksi ve Kriz Dönemleri

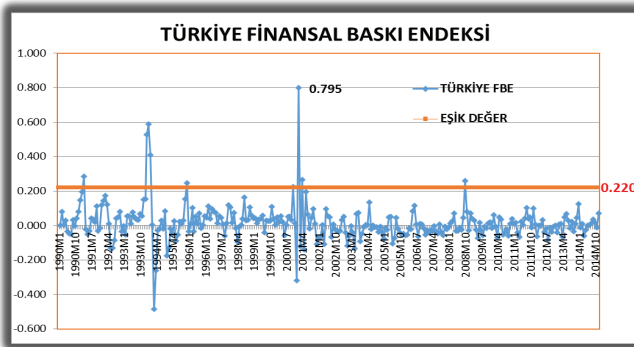
Grafik 2'ye göre 0.269 olan eşik değerini aşan 6 adet kriz dönemi elde edilmiştir. Endonezya Finansal Baskı Endeksi 1992 - 1998 krizleri ve 2008 küresel krizlerinde eşik değeri aşmaktadır. Ayrıca endeks değeri 1997 yılı Ağustos ayında ve 1998 Ocak ayında eşik değerini oldukça üstünde gerçekleştirmiş ve zirve yaparak 1'i aşmıştır. Endonezya'da 1997 yılı Ağustos ayındaki artışın en önemli nedeni piyasa faiz oranındaki %310 artıştan kaynaklanmıştır, bu dönemde faiz oranları %15.87'den %65.02'ye yükselmiştir. 1998 yılı Ocak ayındaki artış ise dolar kurundaki %97'lik artıştan kaynaklanmıştır.



EŞİK DEĞER =	0.155		
KRİZ DÖNEMLERİ	1997M11	1997M12	2008M10
GÜNEY KORE FBE	0.338	0.903	0.274

Grafik 3. Güney Kore Finansal Baskı Endeksi ve Kriz Dönemleri

Grafik 3'e göre 0.155 olan eşik değerini aşan 3 adet kriz dönemi elde edilmiştir. Güney Kore Finansal Baskı Endeksi 1997 krizi ve 2008 küresel krizlerinde eşik değeri aşmaktadır. Ayrıca endeksin 1997 yılı Aralık ayında eşik değerin oldukça üstünde gerçekleşmiş ve zirve yaparak 0.903'e yükselmiştir. Bu dönemde Kore'de dolar kuru %45 artmış, toplam uluslararası rezervler %16.4 azalırken; piyasa faiz oranları ise %53 artmıştır.



EŞİK DEĞER =	0.220								
KRİZ DÖNEMLERİ	1991M3	1994M2	1994M3	1994M4	1995M12	2000M11	2001M2	2001M4	2008M10
TÜRKİYE FBE	0.283	0.524	0.586	0.406	0.243	0.223	0.795	0.263	0.256

Grafik 4. Türkiye Finansal Baskı Endeksi ve Kriz Dönemleri

Grafik 4'e göre 0.22 olan eşik değerini aşan 9 adet kriz dönemi elde edilmiştir. Türkiye Finansal Baskı Endeksi 1994-2000-2001 krizleri ve 2008 küresel krizlerinde eşik değeri aşmaktadır. Ayrıca endeks 2001 yılı Şubat ayında eşik değerin oldukça üstünde gerçekleşmiş ve zirve yaparak 0.795'e yükselmiştir. Bu dönemde Türkiye'de dolar kuru 0.67\$'dan 0.76\$'a yükselerek %13 artmış, toplam uluslararası rezervler 25.1 milyar \$'dan 21.67 milyar \$'a düşerek %13.7 azalırken; piyasa faiz oranları ise %42.16'dan %436'ya yükselerek %934 artmıştır. Buradaki artış büyük oranda faiz oranlarında gerçekleşen artıştan kaynaklanmıştır. Bir sonraki ayda ise faiz oranları %82'lere endeksteeki artış engellenmiştir.

4.2. Veri ve Metodoloji

Çalışmada, MIST ülkeleri Ocak 1990-Aralık 2014 dönemi aylık verileri kullanılarak her ülkenin Finansal Baskı Endeksleri oluşturulmuştur. Toplam 300 gözlemden oluşan veri setine IMF'nin veri tabanından ulaşılmıştır. Çalışmada, MIST ülkeleri için oluşturulmuş FBE'lerin geçmiş değerlerini kullanarak bir sonraki dönem alacağı değerlerin tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla yöntem olarak zaman serileri analizlerinde sıklıkla kullanılan Box-Jenkins ve YSA modelleri kullanılmıştır.

Box-Jenkins Metodolojisi ve ARIMA Modelleri, tek değişkenli zaman serilerinin ileriye dönük tahmin ve kontrolünde kullanılan istatistiksel öngörü yöntemlerindedir ve her bir zaman serisinin, geçmişteki değerlerinin bir fonksiyonu olduğu ve geçmiş değerleriyle açıklanabileceği temel prensibine dayanmaktadır (Box ve Jenkins 1976, 90).

Box-Jenkins Yöntemi ile tahmin edilen zaman serisi modelleri, Otoregresif (AR) Model, Hareketli Ortalama (MA) Modeli, Otoregresif-Hareketli Ortalama (ARMA) Modeli ve Otoregresif Bütünleşik Hareketli Ortalama (ARIMA) Modelidir. Otoregresif AR(p) modelinde Y_t değeri, serinin p dönem geçmiş değerlerinin ağırlıklı toplamının ve rassal hata teriminin doğrusal bir fonksiyonu, Hareketli Ortalama MA(q) modeli Y_t değeri, serinin geriye doğru q dönem geçmiş hata terimlerinin ve ortalamasının doğrusal bir fonksiyonudur. AR(p), MA(q) ve bunların birleşimi olan ARMA(p,q) modelleri durağan süreçlere uygulanırken, ARIMA(p,d,q) modelleri durağan olmayan süreçler için kullanılmaktadır (Gujarati2001, 736-738).

ARMA(p,q) modelinin genel ifadesi,

$$Y_t = \theta + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \beta_0 u_t + \beta_1 u_{t-1} + \dots + \beta_q u_{t-q} + \varepsilon_t$$

şeklinde yazılır.

Bu modele göre, bir zaman serisinin herhangi bir t dönemine ait Y_t gözlem değeri, belirli sayıdaki $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-p}$ geçmiş gözlem değerlerinin ve $u_t, u_{t-1}, \dots, u_{t-q}$ hata terimlerinin doğrusal birleşiminden meydana gelmektedir. θ sabit değeri, α ve β ise katsayıları göstermektedir.

Doğrusal ve durağan süreçlerde ya da durağan olmayan fakat çeşitli istatistiksel yöntemlerle durağanlaştırılabilen serilerde Box-Jenkins yöntemi başarıyla kullanılmaktadır. Ancak birçok zaman serisi doğrusal ilişkinin yanı sıra doğrusal olmayan ilişkiyi de kapsamaktadır. Yapısında bulunan aktivasyon fonksiyonun özelliğine bağlı olarak hem doğrusal hem de doğrusal olmayan ilişkileri modelleyebilen yapay sinir ağları (YSA) son zamanlarda zaman serilerinin analizinde kullanılan alternatif yöntemlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yapay sinir ağları (YSA), insan beyninden ilham alınarak geliştirilmiş, ağırlıklı bağlantılar yardımıyla birbirine bağlanan ve her biri kendi belleğine sahip işlem elemanlarından oluşan paralel ve dağıtılmış bilgi işleme yapıları, diğer bir ifade ile biyolojik sinir ağlarını taklit eden bilgisayar programlarıdır. Sinirler, örneklerden elde ettikleri bilgiler ile kendi deneyimlerini oluşturmada ve daha sonra benzer kararları vermektedir. Belirli verilerden hareketle öngörülen dönem içinde krizin olup olmayacağını ayırt edilmesi işlemi, algılayıcı sinir ağları ile modellenebilmektedir. Doğrusal işlemlerde tekli doğrusal algılayıcılar kullanılırken eğrisel kümeleme yapabilen ve doğrusal olmayan ilişkiler için ise çok katmanlı algılayıcılar (ÇKA) kullanılmaktadır (Öztemel 2013).

ÇKA, ileriye doğru bağlantılı olan vegirdi katmanı, gizli katmanları ve çıktı katmanı olmak üzere üç katmandan oluşan bir ağıdır. ÇKA ağları, öğretmenli öğrenme stratejisine göre çalışmakta olup bu ağlara talim sırasında hem girdiler, hem de o girdilere karşılık üretilmesi gereken çıktılar gösterilmektedir. Ağın görevi her girdi için o girdiye karşılık gelen çıktıyı üretmektir. ÇKA ağının öğrenme kuralı ise, ağın çıktısının hesaplandığı ileri doğru ve ağırlıkları değiştirilerek öğrenmenin gerçekleştirildiği geriye doğru hesaplama aşamalarından oluşmaktadır. Ağın ürettiği çıktı, ağın beklenen çıktıları ile karşılaştırılmakta bunların arasındaki fark ise hata olarak kabul edilmektedir. Amaç ise bu hatanın düşürülmesidir. Bu nedenle geriye doğru hesaplamada, bu hata ağın ağırlık değerlerine dağıtılarak bir sonraki yinelemede hatanın azaltılması sağlanmaktadır (Öztemel 2013).

Her iki yöntemde de tahminlerin başarısını ölçmek için model karar kriterlerinden Ortalama Mutlak Sapma, Hata Kareler Ortalaması ve Ortalama Mutlak Yüzde Hata kullanılmaktadır. Bu değerlerin düşük olması modelin tahmin başarısı hakkında bilgi verecektir. Sonuçlar sıfı-

ra yaklaştıkça hataların azaldığı ve modelin tahmin başarısının yüksek olduğu sonucuna varılmaktadır (Hyndman ve Koehler 2006).

Ortalama Mutlak Sapma (Mean Absolute Deviation) =

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |A_t - F_t|}{n}$$

Hata Kareler Ortalaması (Mean Square Error) =

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2}{n}$$

Ortalama Mutlak Yüzde Hata (Mean Absolute Percentage Error)=

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2}{n} \times 100$$

Burada, n, gözlem sayısını, A_t gözlenen değeri, F_t ise tahmin edilen değeri göstermektedir.

4.3. Ampirik Bulgular

Bu çalışmada finansal krizin tanımlanmasında kullanılan Finansal Baskı Endekslerinin (FBE) tahmin edilmesi yoluyla finansal krizlerin öngörülmesi amaçlanmıştır. Endeksin gelecek değerini tahmin etmede Box-Jenkins modelleri ve yapay sinir ağları (YSA) yöntemleri kullanılmıştır. Aşağıda öncelikle her ülke için Box-Jenkins yöntemi ile oluşturulan ARMA modelleri yer almaktadır. Daha sonra YSA tahminlerine yer verilmiştir. Tahmin edilen FBE endeks değerinin eşik değeri aşımama durumuna göre de krizin varlığı test edilecektir.

4.3.1. Box-Jenkins Yöntemi ile Endeks Tahmini Sonuçları

Her bir ülke için elde edilen endeks serilerinin korelogramlarına bakılarak uygun gecikme sayıları ile anlamlı olabilecek birçok model denenmiştir. Bu modeller arasından katsayıları anlamlı, Akaike ve Schwarz Bilgi kriterleri en düşük, R^2 'si en yüksek olan ve varsayımları sağlayan modeller seçilmiştir. Her model için de ARMA modelinin durağanlığı ve otokorelasyonun olmadığı varsayımlarına bakılmıştır ve bu varsayımların gerçekleştiği görülmüştür. Normallik varsayımı ise göz ardı edilmiştir. En uygun model seçildikten sonra ise karar kriterleri hesaplanmış ve FBE'lerin gelecek 4 aylık dönemi tahmin edilmiştir.

Tablo 1. Box-Jenkins Yöntemi- Meksika FBE ARMA Modeli

Metot: En Küçük Kareler Yöntemi (Least Squares)-ARMA				
ÇALIŞMA DÖNEMİ= 1990M08 2014M11 (Aylık)				
Gözlem Sayısı: 292				
Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-İstatistiği	Olasılık
Y=FBE_M				
AR(3)	0.130324	0.037833	3.444689	0.0007
AR(4)	-0.678035	0.032631	-20.77861	0
AR(6)	0.323735	0.041494	7.801963	0
MA(4)	0.631549	0.028301	22.31505	0
MA(5)	-0.118523	0.034069	-3.478904	0.0006
MA(6)	-0.56748	0.03125	-18.15933	0
R²	0.14296			
Akaike Bilgi Kriteri	-2.294823			
Schwarz Kriteri	-2.219273			

Meksika için, endeksin 3., 4. ve 6. gecikmesiyle kurulan, 4., 5. ve 6. mertebeden hareketli ortalamalı model en uygun ve anlamlı model olarak seçilmiştir. Modelin katsayıları %99 güven düzeyinde anlamlı olmakla beraber R2 değeri oldukça düşük (%14.3) bulunmuştur.

Tablo 2. Box-Jenkins Yöntemi- Endonezya FBE ARMA Modeli

Metot: En Küçük Kareler Yöntemi (Least Squares)-ARMA				
ÇALIŞMA DÖNEMİ= 1990M03 2014M11 (Aylık)				
Gözlem Sayısı: 297				
Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-İstatistiği	Olasılık
Y=FBE_E				
AR(1)	0.488815	0.1116	4.380076	0
MA(1)	-0.323312	0.109821	-2.943978	0.0035
MA(5)	0.358023	0.053896	6.642847	0
R²	0.166474			
Akaike Bilgi Kriteri	-1.249562			
Schwarz Kriteri	-1.212252			

Endonezya için, endeksin 1. gecikmesiyle kurulan, 1. ve 5. mertebeden hareketli ortalamalı model en uygun ve anlamlı model olarak seçilmiştir. Modelin katsayıları %99 güven düzeyinde anlamlı olmakla beraber R2 değeri oldukça düşük (%16.6) bulunmuştur.

Tablo 3. Box-Jenkins Yöntemi- Kore FBE ARMA Modeli

Metot: En Küçük Kareler Yöntemi (Least Squares)-ARMA				
ÇALIŞMA DÖNEMİ= 1990M09 2014M11 (Aylık)				
Gözlem Sayısı: 291				
Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-İstatistiği	Olasılık
$Y=FBE_K$				
C	-0.011393	0.005761	-1.977474	0.049
AR(1)	-0.584242	0.106252	-5.498655	0
AR(7)	-0.323205	0.077799	-4.154383	0
MA(1)	1.146576	0.128948	8.891741	0
MA(2)	0.315456	0.093266	3.382309	0.0008
MA(7)	0.155753	0.04324	3.602096	0.0004
R^2	0.282468			
Akaike Bilgi Kriteri	-2.413128			
Schwarz Kriteri	-2.337389			

Kore için, endeksin 1. ve 7. gecikmesiyle kurulan, 1., 2. ve 7. mertebeden hareketli ortalamalı ve sabit katsayılı model en uygun ve anlamlı model olarak seçilmiştir. Modelin katsayıları %95 güven düzeyinde anlamlı olmakla beraber R2 değeri oldukça düşük (%28.2) bulunmuştur.

Tablo 4. Box-Jenkins Yöntemi- Türkiye FBE ARMA Modeli

Metot: En Küçük Kareler Yöntemi (Least Squares)-ARMA				
ÇALIŞMA DÖNEMİ= 1990M05 2014M11 (Aylık)				
Gözlem Sayısı: 295				
Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-İstatistiği	Olasılık
$Y=FBE_T$				
C	0.014253	0.007039	2.024839	0.0438
AR(1)	0.181454	0.05481	3.310593	0.001
AR(3)	-0.503861	0.137083	-3.675594	0.0003
MA(2)	0.152269	0.056739	2.683678	0.0077
MA(3)	0.459872	0.142505	3.227067	0.0014
R^2	0.089751			
Akaike Bilgi Kriteri	-1.763475			
Schwarz Kriteri	-1.700984			

Türkiye için, endeksin 1. ve 3. gecikmesiyle kurulan, 2. ve 3. mertebeden hareketli ortalamalı ve sabit katsayılı model en uygun ve anlamlı model olarak seçilmiştir. Modelin katsayıları %95 güven düzeyinde anlamlı olmakla beraber R2 değeri oldukça düşük (%9) bulunmuştur.

Tablo 5. Box-Jenkins Yöntemi Karar Kriterleri

Karar Kriterleri	Meksika	Endonezya	Kore	Türkiye
RMSE	0.075253	0.128244	0.070926	0.098507
MAD	0.040503	0.080163	0.041942	0.058568
MAPE	297.0855	294.2425	241.351	285.7392

Dört ülke endeksi için de kurulan modellerin R2'sinin oldukça düşük olduğu görülmekle beraber modeller kurulduktan sonra bütün seri için

tahmin değerleri oluşturulmuş ve gerçek değerlerle karşılaştırılmıştır. Tablo 5’te yer alan başarı karar kriterlerinin sonuçlarına göre hataların 0’a yakın olduğu görülmüş ve buna göre Tablo 6’da yer alan endeksin gelecek dört aylık tahmini değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 6. Gelecek Dönem Endeks Tahmini Değerleri ve Yeni Oluşturulan Eşik Değerler

Aylar	Meksika	Endonezya	Kore	Türkiye
2014M12	-0.03632	-0.00471	0.00809	0.00588
2015M01	-0.04770	0.00301	-0.00860	0.01020
2015M02	-0.02177	0.01313	-0.01567	0.01672
2015M03	0.01898	0.00971	-0.01024	0.01892
Eşik Değerler	0.16169	0.26744	0.15419	0.21890

Eşik Değerler, tahmin edilen yeni endeks değerleri eklenerek tekrar hesaplanmıştır. Son 4 aylık veri için (2014:12-2015:03) gelecek tahmini yapılmış endeks değerleri tahmin edilmiş ve eşik değerlerle karşılaştırılarak kriz olma olasılığı test edilmiştir. 4 ülke için de tahmin edilen değerlerin eşik değerlerden oldukça düşük olduğu dolayısıyla bu dönemlerde bu ülkelerde krizlerin yaşanmayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

4.3.2. YSA ile Endeks Tahmini Sonuçları

YSA ile endeks tahmininde amaç MIST ülkelerinin FBE değerlerinin bir sonraki değerini (bir sonraki ay) tahmin ederek bu ülkelerde gelecek dönem kriz olup olmama durumunu tespit etmektir. Bu amaçla, aylık verilerde genellikle gecikme uzunluğu olarak alınan, ortalama 8 gecikmeli dönem bağımsız değişken sayısı olarak kabul edilmiştir. Ülke FBE’lerinin 8 gecikmeli değerleri bağımsız değişkenleri oluşturmuştur. Ayrıca 12 gecikmeli ve 4 gecikmeli değerler de denenmiş ancak 8 gecikmeli değerlerle kurulan modellerin hatası daha düşük geçtiğinden 8 gecikmeli modellerle analizlere devam edilmiştir.

Burada amaç tek bir sayı elde etmek değil aralık tahmini yaparak bir sonraki gözlemin hangi aralıkta yer alacağını ve buna bağlı olarak kriz döneminde olup olmadığını tespit etmektir. Ülke endeks serilerinin 8 gecikmeli değeri kullanıldığından 298 gözlemden oluşan seriler baştan 8 gözlemi kaybetmiştir. Toplam 290 gözleme inen serinin ilk 246 gözlemi (Ekim 1990 - Mart 2011) öğrenme, geriye kalan 43 gözlem ise test datası (Nisan 2011-Ekim 2014) olarak kullanılacaktır. Gecikmeli değerlerle analiz yapıldığından son gözlem olan Kasım 2014 verileri Aralık 2014 endeks değerlerinin tahmininde kullanılmıştır.

Bağımlı değişken olarak ise ülke FBE değerleri kategorize edilerek

her bir aralık için kesikli bağımlı değişken kullanılmıştır. Bu amaçla 9, 5 ve 2 bağımlı değişkenli 3 farklı sınıf aralığı belirlenmiştir. Sınıf belirlenirken eşik değerler baz alınmıştır. Eşik değerden başlamak üzere optimum sınıf aralıkları kadar artış-azalışlarla bağımlı değişkenler oluşturulmuştur. Bu aralıklar için optimum değer 9 sınıflı, 0.11 aralıklı modeldir1 (Akın 2005). Ayrıca 5 ve 2 bağımlı değişkenli modeller için de analizler yinelenmiştir.

Aşağıda sırasıyla MIST ülkeleri YSA model sonuçları yer almaktadır. Tablolar ve grafiklere örnek amaçlı sadece Meksika ülkesinde yer verilmiş olup diğer ülkelerde sadece analiz sonuçlarına değinilmiştir.

4.3.2.1.Meksika YSA Model Sonuçları

Aşağıda Meksika için sırasıyla 9, 5 ve 2 sınıflı modellere ve analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

1) Dokuz Bağımlı Değişkenli Model

Tablo 7. Meksika 9 Sınıflı Model için Sınıf Aralıkları

Sınıf Aralıkları	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8	y9
0.493	0.682	1	0	0	0	0	0	0	0
0.383	0.493	0	1	0	0	0	0	0	0
0.273	0.383	0	0	1	0	0	0	0	0
0.163	0.273	0	0	0	1	0	0	0	0
0.053	0.163	0	0	0	0	1	0	0	0
-0.057	0.053	0	0	0	0	0	1	0	0
-0.167	-0.057	0	0	0	0	0	0	1	0
-0.277	-0.167	0	0	0	0	0	0	0	1
-0.359	-0.277	0	0	0	0	0	0	0	1

Tablo 8.Meksika 9 Sınıflı Model için Model Sonuçları

Tekrar Sayısı	Hata	Ulaşılan Eşik Değer	Adımlar
2	19.47780	0.00934	38294
6	21.34484	0.00993	51115
7	21.53203	0.00975	53843
5	21.88440	0.00982	74969
4	22.41590	0.00997	72532

Analiz sonucunda 2 gizli katmanlı, ilk gizli katmanda 3, ikinci gizli

1 (Optimum sınıf sayısı= $1+3.3*\text{LOG}(290)=9.13$; Aralık sayısı=Range/sınıf sayısı, (Range=Xmax-Xmin=1.04), (Aralık sayısı; $1.04/9.13=$ yaklaşık 0.11))

katmanda 4 nöronlu; 2. tekrarda en düşük hatayı (error:19.48) veren modele ulaşılmıştır.

Tablo 9.Meksika 9 Sınıflı Model için Model Karar Kriterleri Sonuçları

	y1- $\hat{y}1$	y2- $\hat{y}2$	y3- $\hat{y}3$	y4- $\hat{y}4$	y5- $\hat{y}5$	y6- $\hat{y}6$	y7- $\hat{y}7$	y8- $\hat{y}8$	y9- $\hat{y}9$
MAD	0.00087	0.00108	0.00157	0.01128	0.07087	0.13016	0.05432	0.00537	0.00087
MSE	0.00000	0.00000	0.00000	0.00014	0.04392	0.04764	0.00330	0.00005	0.00000

Tablo 9’da model karar kriterleri yer almakta olup tahmin edilen değerlerle gerçek değerler karşılaştırılmış ve hataların sıfıra oldukça yakın olduğu tespit edilmiştir. Bu aşamadan sonra Tablo 10’da yer aldığı üzere bir sonraki dönem olan Aralık 2014 endeks değeri tahmin edilmiştir.

Tablo 10. Meksika 9 Sınıflı Model için Aralık 2014 için Tespit Edilen Sınıf Aralığı

Aralık 2014 İçin Tahmini Değerler	$\hat{y}1$	$\hat{y}2$	$\hat{y}3$	$\hat{y}4$	$\hat{y}5$	$\hat{y}6$	$\hat{y}7$	$\hat{y}8$	$\hat{y}9$
	-0.00085	-0.00152	-0.00183	0.00933	0.02595	0.92207	0.04367	0.00327	-0.00028

Aralık 2014 endeks değeri 1’e en yakın olan sınıf olan y6 sınıfına denk gelmektedir. Bu da Aralık 2014 endeks verisinin -0.057 ile 0.053 değerleri arasında tahmin edildiğini göstermektedir.

2) Beş Bağımlı Değişkenli Model

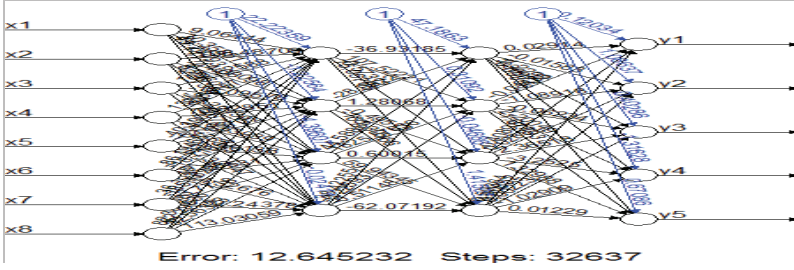
Tablo 11. Meksika 5 Sınıflı Model için Sınıf Aralıkları

Sınıf Aralıkları	y1	y2	y3	y4	y5
0.363	0.682	1	0	0	0
0.163	0.363	0	1	0	0
0.013	0.163	0	0	1	0
-0.187	0.013	0	0	0	1
-0.359	-0.187	0	0	0	1

Tablo 12.Meksika 5 Sınıflı Model için Model Sonuçları

Tekrar Sayısı	Hata	Ulaşılan Eşik Değer	Adımlar
6	12.64523	0.00957	32637
3	15.17472	0.00941	65973
4	16.5646	0.00964	24057
1	17.08086	0.00966	20005
2	17.30381	0.00989	77564

Analiz sonucunda Şekil 1’de ve Tablo 12’de de görüldüğü üzere 2 gizli katmanlı, ilk gizli katmanda 4, ikinci gizli katmanda 4 nöronlu ve 6. tekrarda en düşük hatayı (error:12.65) veren modele ulaşılmıştır.



Şekil 1. Meksika FBE Tahmininde YSA Modeli- 5 Bağımlı Değişkenli Model

Tablo 13.Meksika 5 Sınıflı Model için Model Karar Kriterleri Sonuçları

	y1- $\hat{y}1$	y2- $\hat{y}2$	y3- $\hat{y}3$	y4- $\hat{y}4$	y5- $\hat{y}5$
MAD	0.00839	0.00927	0.11014	0.09831	0.00162
MSE	0.00023	0.00031	0.07406	0.06819	0.00000

Tablo 14.Meksika 5 Sınıflı Model için Aralık 2014 için Tespit Edilen Sınıf Aralığı

Aralık 2014 için Tahmini Değerler	$\hat{y}1$	$\hat{y}2$	$\hat{y}3$	$\hat{y}4$	$\hat{y}5$
		0.00117	0.00469	0.98095	0.01407

Aralık 2014 endeks değeri 1’e en yakın olan sınıf olan y3 sınıfına denk gelmektedir. Bu da Aralık 2014 endeks verisinin 0.013 ile 0.163 değerleri arasında tahmin edildiğini göstermektedir.

3) İki Bağımlı Değişkenli Model

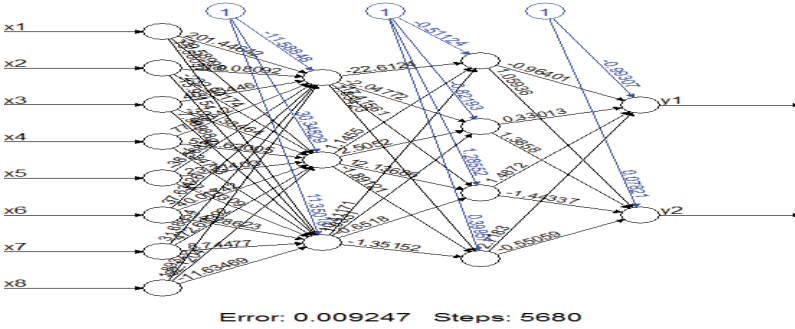
Tablo 15. Meksika 2 Sınıflı Model için Sınıf Aralıkları

	y1 (Kriz Var)	y2 (Kriz Yok)
Eşik üstü (0.163 ve üstü)	1	0
Eşik altı (0.163 altı)	0	1

Tablo 16.Meksika 2 Sınıflı Model için Model Sonuçları

Tekrar Sayısı	Hata	Ulaşılan Eşik Değer	Adımlar
3	0.00925	0.0099	5680
10	0.01153	0.00904	4993
9	0.68682	0.00969	13922
7	0.98717	0.00957	2707
4	1.00825	0.00952	3436

Analiz sonucunda Şekil 2’de ve Tablo 16’da da görüldüğü üzere 2 gizli katmanlı, ilk gizli katmanda 3, ikinci gizli katmanda 4 nöronlu ve 3. tekrarda en düşük hatayı (error:0.00925) veren modele ulaşılmıştır.

**Şekil 2. Meksika FBE Tahmininde YSA Modeli- 2 Bağımlı Değişkenli Model****Tablo 17.Meksika 2 Sınıflı Model için Model Karar Kriterleri Sonuçları ve Aralık 2014 için Tespit Edilen Sınıf Aralığı**

	y1- $\hat{y}1$	y2- $\hat{y}2$
MAD	0.00895	0.00892
MSE	0.00012	0.00012
Aralık 2014 İçin Tahmini Değerler	$\hat{y}1$	$\hat{y}2$
	0.01335	0.98669

Aralık 2014 endeks değeri 1’e en yakın olan sınıf olan y2 sınıfına denk gelmektedir. Bu da Aralık 2014 endeks verisinin eşik değer olan 0.163’ten küçük olacağını ve bir sonraki dönem kriz beklenmediğini göstermektedir.

Meksika için Aralık 2014 gerçek endeks değeri 0.064 olup hesaplanan 9 sınıflı model hariç diğer modeller için başarılı aralık tahminleri yapılmış ve bu değer eşik değer olan 0.163’ten düşük olduğundan kriz çıkmayacağı doğru sonucuna ulaşılmıştır.

4.3.2.2. Endonezya YSA Model Sonuçları

Aşağıda Endonezya için oluşturulan 9, 5 ve 2 bağımlı değişkenli model sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 18. Endonezya 9 Sınıflı Model için Sınıf Aralıkları ve Aralık 2014 için Tespit Edilen Tahmini Değerler

Sınıf Aralıkları		y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8	y9
0.809	1.072	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0.629	0.809	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0.449	0.629	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0.269	0.449	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0.089	0.269	0	0	0	0	1	0	0	0	0
-0.091	0.089	0	0	0	0	0	1	0	0	0
-0.271	-0.091	0	0	0	0	0	0	1	0	0
-0.451	-0.271	0	0	0	0	0	0	0	1	0
-0.605	-0.451	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Aralık 2014 İçin Tahmini Değerler	ŷ1	ŷ2	ŷ3	ŷ4	ŷ5	ŷ6	ŷ7	ŷ8	ŷ9
	0.00235	0.00000	-0.00060	0.00369	0.04053	0.82215	0.11302	0.01220	0.00672

Dokuz bağımlı değişkenli modelde en düşük hataya (error:33.97) 2 gizli katmanlı, her iki katmanda da 4 nöronlu modelde ve 4. tekrarda ulaşılmıştır. Aralık 2014 endeks değeri 1'e en yakın olan sınıf olan y6 sınıfına denk gelmektedir. Bu da Aralık 2014 endeks verisinin -0.091 ile 0.089 değerleri arasında tahmin edildiğini göstermektedir.

Tablo 19. Endonezya 5 Sınıflı Model için Sınıf Aralıkları ve Aralık 2014 için Tespit Edilen Tahmini Değerler

Sınıf Aralıkları		y1	y2	y3	y4	y5
0.469	1.072	1	0	0	0	0
0.269	0.469	0	1	0	0	0
0.069	0.269	0	0	1	0	0
-0.131	0.069	0	0	0	1	0
-0.605	-0.131	0	0	0	0	1

Aralık 2014 İçin Tahmini Değerler	ŷ1	ŷ2	ŷ3	ŷ4	ŷ5
	0.00023	0.00034	0.07949	0.88659	0.03335

Beş bağımlı değişkenli modelde de 2 gizli katmanlı ve her iki katmanda da 4 nöronlu ve 4. tekrarda en düşük hataya (error: 29.27) ula-

Aralık 2014 İçin Tahmini Değerler	$\hat{y}1$	$\hat{y}2$	$\hat{y}3$	$\hat{y}4$	$\hat{y}5$	$\hat{y}6$	$\hat{y}7$	$\hat{y}8$	$\hat{y}9$
	0.00285	0.00000	0.00000	0.00038	0.00140	0.04674	0.92473	0.02380	0.00012

Dokuz bağımlı değişkenli modelde 2 gizli katmanlı, ilk gizli katmanda 3, ikinci gizli katmanda 4 nöronlu ve 1. tekrarda en düşük hatayı (error: 23.15) veren modele ulaşılmıştır. Aralık 2014 endeks değeri 1'e en yakın olan sınıf olan y7 sınıfına denk gelmektedir. Bu da Aralık 2014 endeks verisinin -0.105 ile 0.025 değerleri arasında tahmin edildiğini göstermektedir.

Tablo 22. Kore5 Sınıflı Model için Sınıf Aralıkları ve Aralık 2014 için Tespit Edilen Tahmini Değerler

Sınıf Aralıkları		y1	y2	y3	y4	y5
0.355	0.903	1	0	0	0	0
0.155	0.355	0	1	0	0	0
-0.045	0.155	0	0	1	0	0
-0.245	-0.045	0	0	0	1	0
-0.323	-0.245	0	0	0	0	1

Aralık 2014 İçin Tahmini Değerler	$\hat{y}1$	$\hat{y}2$	$\hat{y}3$	$\hat{y}4$	$\hat{y}5$
	0.00655	0.01197	0.84967	0.13129	-0.00090

Beş bağımlı değişkenli modelde 2 gizli katmanlı, ilk gizli katmanda 3, ikinci gizli katmanda 4 nöronlu ve 4. tekrarda en düşük hatayı (error: 19.83) veren modele ulaşılmıştır. Aralık 2014 endeks değeri 1'e en yakın olan sınıf olan y3 sınıfına denk gelmektedir. Bu da Aralık 2014 endeks verisinin -0.045 ile 0.155 değerleri arasında tahmin edildiğini göstermektedir.

Tablo 23. Kore2 Sınıflı Model için Sınıf Aralıkları ve Aralık 2014 için Tespit Edilen Tahmini Değerler

	y1 (Kriz Var)	y2 (Kriz Yok)
Eşik üstü (0.155 ve üstü)	1	0
Eşik altı (0.155 altı)	0	1

Aralık 2014 İçin Tahmini Değerler	$\hat{y}1$	$\hat{y}2$
	0.00023	1.00009

İki bağımlı değişkenli model 2 gizli katmanlı, her iki katmanda da 3 nöronlu ve 1. tekrarda en düşük hatayı (error: 0.00093) veren modele ulaşılmıştır. Aralık 2014 endeks değeri 1'e en yakın olan sınıf olan

y2 sınıfına denk gelmektedir. Bu da Aralık 2014 endeks verisinin eşik değeri olan 0.155'ten küçük olacağını ve bir sonraki dönem kriz beklenmediğini göstermektedir.

Kore için Aralık 2014 gerçek endeks değeri 0.0066 olup hesaplanan bütün modeller için başarılı aralık tahminleri yapılmış ve bu değer eşik değeri olan 0.155'ten küçük olduğundan kriz çıkmayacağı doğru sonucuna ulaşılmıştır.

4.2.2.1. Türkiye Model Sonuçları

Aşağıda Türkiye için oluşturulan 9, 5 ve 2 bağımlı değişkenli model sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 24. Türkiye 9 Sınıflı Model için Sınıf Aralıkları ve Aralık 2014 için Tespit Edilen Tahmini Değerler

Sınıf Aralıkları	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8	y9
0.670 0.795	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0.520 0.670	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0.370 0.520	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0.220 0.370	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0.070 0.220	0	0	0	0	1	0	0	0	0
-0.080 0.070	0	0	0	0	0	1	0	0	0
-0.230 -0.080	0	0	0	0	0	0	1	0	0
-0.380 -0.230	0	0	0	0	0	0	0	1	0
-0.488 -0.380	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Aralık 2014 İçin Tahmini Değerler	ŷ1	ŷ2	ŷ3	ŷ4	ŷ5	ŷ6	ŷ7	ŷ8	ŷ9
	0.00749	-0.00119	-0.00051	0.00158	0.05213	0.89596	0.03024	0.00743	0.00644

Dokuz bağımlı değişkenli modelde 2 gizli katmanlı, her iki katmanda da 4 nöronlu ve 8. tekrarda en düşük hatayı (error: 20.94) veren modele ulaşılmıştır. Aralık 2014 endeks değeri 1'e en yakın olan sınıf olan y6 sınıfına denk gelmektedir. Bu da Aralık 2014 endeks verisinin -0.080 ile 0.070 değerleri arasında tahmin edildiğini göstermektedir.

Tablo 25. Türkiye5 Sınıflı Model için Sınıf Aralıkları ve Aralık 2014 için Tespit Edilen Tahmini Değerler

Sınıf Aralıkları		y1	y2	y3	y4	y5
0.470	0.795	1	0	0	0	0
0.220	0.470	0	1	0	0	0
-0.030	0.220	0	0	1	0	0
-0.280	-0.030	0	0	0	1	0
-0.488	-0.280	0	0	0	0	1
Aralık 2014 İçin Tahmini Değerler		$\hat{y}1$	$\hat{y}2$	$\hat{y}3$	$\hat{y}4$	$\hat{y}5$
		0.01822	0.02498	0.74949	0.21264	-0.00526

Beş bağımlı değişkenli modelde2 gizli katmanlı, ilk gizli katmanda 4, ikinci gizli katmanda 3 nöronlu ve 3. tekrarda en düşük hatayı (error: 26.14) veren modele ulaşılmıştır. Aralık 2014 endeks değeri 1'e en yakın olan sınıf olan y3 sınıfına denk gelmektedir. Bu da Aralık 2014 endeks verisinin -0.030 ile 0.220 değerleri arasında tahmin edildiğini göstermektedir.

Tablo 26. Türkiye2 Sınıflı Model için Sınıf Aralıkları ve Aralık 2014 için Tespit Edilen Tahmini Değerler

	y1 (Kriz Var)	y2 (Kriz Yok)
Eşik üstü (0.22 ve üstü)	1	0
Eşik altı (0.22 altı)	0	1
Aralık 2014 İçin Tahmini Değerler	$\hat{y}1$	$\hat{y}2$
	-0.00131	1.00212

İki bağımlı değişkenli model 2 gizli katmanlı, iki katmanda da 4 nöronlu ve 8. tekrarda en düşük hatayı (error: 0.0002) veren modele ulaşılmıştır. Aralık 2014 endeks değeri 1'e en yakın olan sınıf olan y2 sınıfına denk gelmektedir. Bu da Aralık 2014 endeks verisinin eşik değer olan 0.22'den küçük olacağını ve bir sonraki dönem kriz beklenmediğini göstermektedir.

Türkiye için Aralık 2014 gerçek endeks değeri 0.069 olup hesaplanan bütün modeller için başarılı aralık tahminleri yapılmış ve bu değer eşik değer olan 0.22'den düşük olduğundan kriz çıkmayacağı doğru sonucuna ulaşılmıştır.

5. SONUÇ

MIST ülkelerinde yaşanmış olan geçmiş krizler değerlendirilerek, gelecekte bu ülkelerde kriz olup olmama durumunu test etmek amacıyla taşıyan bu çalışmada finansal krizler, finansal baskı endeksi (FBE) ile tanımlanmış olup endeksin belirli bir eşik değeri aşıp aşmaması durumuna göre de krizin varlığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Analizlerde Ocak 1990-Aralık 2014 arası aylık veriler kullanılmış, FBE değerlerinin tahmini aşamasında ise Box-Jenkins ve Yapay Sinir Ağları (YSA) modellerinden yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçlarda, MIST ülkeleri gelecek dönem endeks değerleri eşik değerlerden çok daha düşük tespit edilmiş, dolayısıyla gelecek dönemde bu ülkelerde kriz çıkma durumunun oldukça düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Box-Jenkins yöntemi analiz sonuçlarına göre, kurulan modellerin R^2 'sinin oldukça düşük olduğu tespit edilmekle beraber model başarı karar kriterlerine göre hesaplanan hataların sifıra oldukça yakın olduğu görülmüştür. Bu modellere bağlı olarak son 4 aylık veri için (2014:12-2015:03) gelecek endeks değerleri tahmin edilmiş ve eşik değerle karşılaştırılarak bu dönemde kriz olup olma durumu test edilmiştir. Dört ülke için de tahmin edilen değerlerin eşik değerlerden oldukça düşük olduğu dolayısıyla Aralık 2014-Mart 2015 döneminde MIST ülkelerinde kriz çıkmayacağı sonucuna varılmıştır.

YSA ile yapılan endeks tahminindeki amaç ise MIST ülkelerinin FBE değerlerinin bir sonraki değerini tahmin ederek bu ülkelerde bir sonraki tarih olan Aralık 2014'te kriz olup olmama durumunu tespit etmektir. Bu amaçla her ülke FBE endeks değerleri kategorize edilerek 9'lu, 5'li ve 2'li sınıflara ayrılmış ve bağımlı değişkeni oluşturmuştur. Bağımsız değişkenler ise FBE endeksinin 8 gecikmeli dönemlerinden oluşturulmuştur. Burada amaç tek bir sayı elde etmek değil aralık tahmini yaparak bir sonraki gözlemin hangi aralıkta yer alacağını ve buna bağlı olarak ülkenin kriz döneminde olup olmadığını tespit etmektir. Analiz sonucunda, Meksika ülkesi 9 sınıflı model hariç bütün modellerde Aralık 2014 endeks değerleri doğru aralıklarda tahmin edilmiş ve MIST ülkelerinde Aralık 2014 tarihinde kriz yaşanmadığı doğru sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca modellerin sonuçları karar kriterleriyle test edilmiş ve hataların sifıra oldukça yakın olduğu tespit edilmiştir. Bu da modellerin oldukça başarılı tahminler yaptığını göstermektedir.

Sonuç olarak, bir ekonominin bünyesinde her zaman kriz virüsleri mevcut olmakta ve uygun ortamı bulduklarında harekete geçerek yayılmaktadır. Finansal krizlerin sıklıkla yaşanıyor olması ve giderek artan maliyetleri de krizlerin tahmin edilebilmesine yönelik ihtiyacı ve önemi

beraberinde getirmektedir. Verilerin geç açıklanması ve öngörülemeyen siyasi ve arıza faktörler krizlerin tahmini konusundaki çalışmaların kısıtlarını oluştursalar da finansal baskı endekslerinin yakından takip edilerek, endeksi oluşturan göstergelerin açıklanma hızına da bağlı olarak; gerekli önlemlerin alınması, krizlerin etkisinin azaltılması, yayılmasının önlenmesi hatta engellenmesi mümkün olabilmektedir. Bu çalışmada da gelecek dönem kriz olup olmama durumu tahmin edilerek, krizin olacağı tespit edilen dönemlerde karar alıcıların ülkeyi, başarılı ve doğru yönetim stratejileriyle gerekli tedbirleri alıp kriz tehdidinden korumaları ve krizleri fırsata dönüştürebilmeleri söz konusu olabilmektedir.

KAYNAKÇA

- Akdiş, M. 2002. Küreselleşmenin Finansal Piyasalar Üzerine Etkileri, TCMB, Banknot Matbaası Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Alp, A. 2002. Uluslararası Mali Piyasalardaki Gelişmeler ve Türkiye, İMKB Yayınları, İstanbul.
- Altay, E. 2013. “2008 Küresel Finans Krizinin Başlıca Nedenleri”, Küresel Finans Krizi Sürecinde Türk Bankacılık ve Sigortacılık Sektörlerinin Analizi, Kitap Bölümü, İ.Ü. İkt. Fak. İşletme Yönetimi ve Muhasebe Arş.Merk. Yayınları No:2013/1, İstanbul.
- Box, G.E.P. ve G.M. Jenkins.1976. Time Series Analysis: Forecasting and Control, San Francisco:Holden-Day.
- Budsayaplakorn, S., S.Dibooglu ve I. Mathur. 2010. “Can Macroeconomic Indicators Predict a Currency Crisis? Evidence from Selected Southeast Asian Countries”, Emerging Markets Finance and Trade, Vol.46, Sayı: 6.
- Bustelo, P., C. Garcia ve I. Olivie.1999. “Global and Domestic Factors of Financial Crises in Emerging Economies: Lessons from The East Asian Episodes (1997-1999)”, Instituto Complutense De Estudios Internacionales (ICEI) Working Paper No.16 (November).
- Cecchetti, S.G., M. Kohler ve C. Upper. 2009. “Financial Crises and Economic Activity”, National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper 15379 (September).
- Cerra, V. ve S.C. Saxena. 2002. “Contagion, Monsoons, and Domestic Turmoil in Indonesia’s Currency Crisis”, Review of International Economics, Vol.10, No:1.
- Corsetti, G., P. Pesenti ve N. Roubini. “Paper Tigers? A Model of The Asian Crisis”, <http://www.stern.nyu.edu/globalmacro/> (Erişim Tarihi: 01.02.2015).

- Edwards, S. 1997. "The Mexican Peso Crisis: How Much Did We Know? When Did We Know It?", National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper 6334.
- Edwards, S. ve M.A. Savastano. 1998. "The Morning After: The Mexican Peso in the Aftermath of the 1994 Currency Crisis", National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper 6516.
- Edwards, S. 1999. "On Crisis Prevention: Lessons From Mexico and East Asia", National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper 7233.
- Eğilmez, M. ve E. Kumcu. 2013. Ekonomi Politikası: Teori ve Türkiye Uygulaması, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Eichengreen, B. ve A.C. Rose. 1996. Wyplosz."Contagious Currency Crises", NBER Working Paper, Sayı: 5681.
- Erdinç, Y. 2008. 36/42 Para Harekatı Krizlerin Belgesel Romanı, 3.bs., Scala Yayıncılık.
- Esquivel, G. ve F.B. Larrain. 1998."Explaining Currency Crises", Harvard Institute of Development Development Discussion Papers, No:666, (June).
- Feridun, M. 2007. "An Econometric Analysis of the Mexican Peso Crisis of 1994-1995", Doğu Üniversitesi Dergisi, Vol.8, Sayı:1.
- Frankel, J.A. ve A.K. Rose. 1996. "Currency Crashes in Emerging Markets: Empirical Indicators", NBER Working Paper, No:5437.
- Goldstein, M. ve P. Turner. 1996. "Banking Crises in Emerging Economies: Origins and Policy Options", Bank for International Settlements (BIS) Economic Papers 46 (October).
- Gujarati, D. N. 2001. Temel Ekonometri, Çev.Ümit Şenesen, Gülay Günlük Şenesen, Literatür Yay., 2.baskı, İstanbul.
- Hazine Müsteşarlığı. 2000. Enflasyonla Mücadele Programı Politika Metinleri, C.1.
- Hyndman, R. J. ve A.B. Koehler. 2006. "International Journal of Forecasting", Vol.22, No:4, (October–December).
- James, M.C. 1993. "The Ideology of Economic Science in the Selling of NAFTA: The Political Economy of Elite Decision-Making", Review of Radical Political Economics, Vol. 25.
- Kaminsky, G., S. Lizondo ve C.M.Reinhart.1998. "Leading Indicators of Currency Crises", IMF Staff Papers, Vol. 45, No:1.

- Kaminsky, G. L.1999.”Currency and Banking Crises: The Early Warnings of Distress”, IMF Working Paper No 178.
- Karabulut, G., M.H. Bilgin ve A. Çelikel Danışoğlu. 2010. “Determinants of Currency Crises in Turkey: Some Empirical Evidence”, Emerging Markets Finance and Trade, Vol.46.
- Kindleberger, C.P. 2000. “Manias, Panics and Crashes, A History of Financial Crises”, Fourth Edt. John Wiley & Sons, Inc.
- Krugman, P. 1998. “What Happened to Asia?”, <http://Web.mit.edu.krugman/www.DISINTER.html>, (Erişim Tarihi: 03.05.2014).
- Krugman, P. ve M. Obstfeld. 2000. International Economics: Theory and Policy, 5. Ed., Addison-Westey Publishing Company, USA.
- Mishkin, F.S. 1996. “The Channels of Monetary Transmission: Lessons for Monetary Policy”, National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper 5464 (February).
- Nag, A. ve A.Mitra.1999. “Neural Networks And Early Warning Indicators Of Currency Crisis”, Reserve Bank of India Occasional Papers, Vol.20, No.2.
- O’Neill, J. 2001. Building Better Global Economic BRICs, Goldman Sachs, Global Economics Paper No: 66.
- Öztemel, E.2003. Yapay Sinir Ağları, Papatya Yayıncılık, İstanbul.
- Pontines, V. ve R.Siregar. 2004.»Exchange Market Pressure and Extreme Value Theory: Incidence of Currency Crises in East Asia and Latin America».
- Radelet, S. ve J. Sachs. 1998.”The Onset of the East Asian Financial Crisis», National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper 6680.
- Sachs, J., A. Tornell ve A. Velasco. 1996. «Financial Crises in Emerging Markets: The Lessons from 1995 National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper 5576.
- Sadıklar, C. T. 2001. “Türkiye’deki Son 20 Yılın Ekonomik Krizleri Konusunda Bir Değerlendirme”, Yeni Türkiye Dergisi, Sayı:12.
- Sevim, C.2012. Öncü Göstergeler Yaklaşımına Göre Finansal Krizler ve Türkiye Örneği, BDDK Kitapları No:11.
- Shi, J. ve Y. Gao. 2010. “A Study on KLR Financial Crisis Early-Warning Model”, Frontiers of Economics in China, Vol.5, No.2.
- Singh, K. 1999. The Globalization of Finance: A Citizen’s Guide, IPSR Books: South Africa.

- TCMB.2001. “2001 Para Politikası Hedefler ve Uygulama”,<http://www.tcmb.gov.tr> (Erişim Tarihi: 09.04.2014).
- Ural, M. ve N.Acar Balaylar. 2007. “Bankacılık Sektöründe Yüksek Risk Alımı ve Baskı İndeksleri”, Finans Politik & Ekonomik Yorumlar C.44, Sayı:509.
- Üçer, M., C. V. Rijckeghem ve R. Yolalan.1998.»Leading Indicators of Currency Crises: A Brief Literature Survey and an Application to Turkey», Yapı Kredi Economic Review, Vol.9, No:2, (December).
- Walters, A. 1997. “Banking Crises -A Prologue” in Preventing Banking Sector Distress and Crises in Latin America, Ed. Suman K. Bery and Valeriano F. Garcia, World Bank Discussion Paper No:360, The World Bank, Washington D.C.
- Woo, W. T. 2000. “The Unorthodox Origins of The Asian Currency Crisis”, Asean Economic Bulletin, 02174472, Vol.17, Sayı:2.
- Yay, G. G. 2002.“1990’lı Yıllardaki Finansal Krizler ve Türkiye Krizi”, Yeni Türkiye Dergisi: Ekonomik Kriz Özel Sayısı II, C.42.
- Yükseler, Z. 2009. “Türkiye’de Kriz Dönemlerinde Ekonomik Gelişmeler ve Ödemeler Dengesi Uyumu”, http://www.tcmb.gov.tr/yeni/iletisimgm/Krizler_Yukseler.pdf (Erişim Tarihi: 01.06.2014).