

## YAPAY SİNİR AĞLARI METODU İLE YUNANİSTAN KRİZİNİ ETKİLEYEN MAJOR FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ

*Nevzat TETİK \**

*Mehmet KARAHAN \*\**

*Bilal SOLAK \*\*\**

**Alınış Tarihi: 23 Aralık 2013**

**Kabul Tarihi: 08 Ocak 2015**

**Öz:** Küreselleşme süreci ile birlikte, ülke ekonomilerinin birbiri ile olan karşılıklı etkileşimi artarak devam etmektedir. Bu etkileşim, ülke ekonomilerini olumlu veya olumsuz etkileyebilmektedir. Dolayısıyla, ekonomik kriz dönemlerinde bir ülkedeki kriz bütün ülke ekonomilerini etkisi altına alan bir global buhrana dönüşebilmektedir. Bir ülkeden başlayıp bütün ülke ekonomilerini etkisine alan krizlerden biri de Yunanistan ekonomik krizidir. Bu çalışmada, Yunanistan ekonomik krizinde etkili olabilecek faktörlerin Yapay Sinir Ağları modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, Yunanistan ekonomik krizindeki en önemli etkenin işsizlik olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yunanistan Ekonomik Krizi, Yapay Sinir Ağları Modeli, İşsizlik.

### MAJOR FACTORS AFFECTING THE DETERMINATION OF GREECE CRISIS WITH ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS METHOD

**Abstract:** As globalization spreads worldwide, the interaction between economies makes progress rapidly. This progressive interaction has both negative and positive side effects. For instance, a crisis occurred in one country can easily turn into a global recession. Lately, the crisis in Greek economy has affected world economy in a very short period. In this study factors, that would have been reasons of the Greece economic crisis, were analyzed by Artificial Neural Networks method. The result of the study shows that unemployment was the most important factor of the crisis.

**Keywords:** Greece Economic Crisis, Artificial Neural Networks Method, Unemployment.

### I. Giriş

Birçok ülkeyi kapsayan ekonomik bütünleşme hareketleri, ülkeler arasında ortak kararların alınması ve uygulanmasına yönelik yaklaşımların ivme kazanmasında etkili olan faktörlerin başında gelmektedir. Bütünleşme hareketleri, temelde ülkeler arası serbest ticaretin önündeki engelleri kaldırarak toplumsal refah düzeyini artırmayı amaçlamaktadır. Bütünleşmeler, gümrük tarifelerinde karşılıklı indirimlerin gerçekleştirildiği tercihli ticaret antlaşmalarından, ulusal ekonomik bağımsızlığın büyük ölçüde kaldırılarak,

\* Yrd. Doç. Dr. İnönü Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü (Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi).

\*\* Yrd. Doç. Dr. Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü.

\*\*\* Arş. Gör. Dr. İnönü Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü.

uluslar üstü bir otoritenin ortak kararlar almakla yetkilendirildiği ekonomik ve parasal birliklere kadar uzanan geniş bir yelpazede şekil alabilmektedir. Bütünleşme hareketlerinden olan Avrupa Birliği(AB), tek para biriminin kullanılmaya başlandığı başarılı bir ekonomik ve parasal bütünleşmenin iddialı bir örneği olarak ortaya çıkmıştır.

Bütünleşmenin dinamiği esas olarak dışa açıklığın artışı, ekonomik ve politik bağımlılık olarak açıklanabilir. Bütünleşme bir ileri safhaya doğru ilerledikçe, üye devletlerin bağımsız hareketleri ve politikaları önemini kaybetmektedir. Yunanistan'da yaşanan ekonomik krize karşı, Avro Bölgesi'nde harekete geçilmesi meşruiyetini temelde bu dışa açıklıktan ve ekonomi bağımlılıktan almaktadır (Köse ve Karabacak, 2011: 290).

Yunanistan yaklaşık 30 yıla yaklaşan bir süredir AB üyesidir ve Avrupa Para Birliği'nin 16 üyesi arasında bulunmaktadır. Avro bu ülkelerin ortak parası olup her türlü işlemler bu para biriminden yapılmaktadır. Ortak para biriminin kullanılmasının birtakım avantajları olduğu kadar sorumlulukları da bulunmaktadır. Özellikle Yunanistan, AB fonlarından ciddi anlamda yararlanırken sorumluluklarını yerine getirememiştir. Sonuç olarak da Avrupa para birliğine üye ülkeler arasında ilk borç krizi resmi anlamda 2009 yılının kasım ayında Yunanistan'da ortaya çıkmıştır. Yunan halkının bankalarda çok fazla birikimi olması ve AB ülkeleri yabancı bankaların da Yunan bankacılık sisteminde birçok yatırımı ve kredilerinin olması krizin diğer Avrupa ülkelerine sıçraması açısından büyük bir tehdit olarak algılanmaktadır. Gerçekten, Yunanistan'da 2009 yılı itibarıyla kamu borcunun yaklaşık %90'nı çoğu Avrupalı olmak üzere yabancı bankalardan alınan borçlar oluşturmuştur. Kamu borç yükünün içinde Fransız bankaları %36, Alman bankaları %21 ve diğer Avrupa bankaları %32'lik paya sahiptir. Avrupa merkezli olmayan bankaların payı ise ancak %11 dir (IMF,2010:127).

Yunanistan'ın yükümlülüklerini yerine getirememesi durumunda Yunanistan'ın iflası domino etkisi oluşturarak 2008 yılındaki küresel finansal krizde olduğu gibi yayılarak tüm AB'yi ve Avrupa ülkelerini çok daha ileri düzeyde içine çekebilecektir. Dolayısıyla Yunanistan ve diğer Avro bölgesi çevre ülkelerinin kamu borç krizinin Avrupa Birliğine zarar verecek potansiyele sahip olması bu krizi diğer dünya ülkelerindeki yerel olağan krizlerden ayırıcı temel özelliktir. Diğer yandan geri kalmış bir ülkenin iflasın eşiğinde olması normal karşılanırken Yunanistan gibi Avrupa Birliğine üye bir ülkenin, ilk defa temerrüde düşmesi yeni bir dönem başlatacaktır. Ayrıca bu gelişmeler, durumu zayıf başka ülkelerinde temerrüde izin verilebileceğinin sinyalini olarak yorumlanabilecektir.

Bu çalışmada Yunanistan ekonomik krizinin tarihsel gelişme süreçleri kısaca incelenecektir. Krizin makroekonomik göstergeler üzerindeki nispi etkilerine yönelik yapılan çalışmalar kronolojik olarak incelenmiştir. Çalışmanın ampirik ve temel çatısını oluşturan yapay sinir ağları modeli ile krizin makro ekonomik göstergelerdeki yansımaları ortaya konularak diğer AB

ülkelerindeki makro ekonomik göstergelerin tehdit oluşturup oluşturmadıkları sorgulanmaya çalışılacaktır.

## **II. Borç Krizinin Kronolojisi**

Yunanistan ile AB arasındaki ekonomik entegrasyon süreci serbest ticaret anlaşmasının imzalandığı 1961 yılında başlamıştır. 1970'lerin sonuna kadar AB, Yunanistan'ın en büyük ticari ortağı olmuştur. Bununla beraber, Yunanistan'ın ekonomik gelişmesi diğer üye ülke ekonomilerinin gerisinde kalmıştır. Yunanistan'ın Topluluğa katıldığı 1981 yılında kişi başına düşen Gayri Safi Yurtiçi Hasıla ( GSYH), AB ortalamasının %68'i olarak, en alt sıralarda yer almasına neden olmuştur. Yunanistan, üyeliğin ilk on yılında AB ülkeleri ile ciddi bir rekabete girmiş, bu durum makro ekonomik istikrarı sağlama çabalarına engel olan ülke içi popülist politikalarla birleşerek, ülkenin ekonomik performansını düşürerek diğer ülkelerle Yunanistan arasındaki ekonomik farkı açmıştır (Oltheten vd., 2003:803). Üyeliğinin ikinci on yılında, başarılı bir makroekonomik istikrar programının ardından Yunanistan'ın ekonomik performansı önemli ölçüde artmıştır. Avro bölgesine üyelik AB'nin mali ve parasal politikası için yakınlaşma ölçütlerine bağlı olmayı zorunlu kılmış ve 1990'larda Yunanistan'ın ekonomik politikası için bir dış disiplin sağlanmıştır. Bununla birlikte Yunanistan, AB'nin bölgesel politikaları çerçevesinde ekonomik ve sosyal uyumun tesisi için sağladığı fonların üst düzeyde yararlanıcısı olmuştur (Oltheten vd., 2003:774-775). 2000-2008 yılları arasında Yunanistan'ın borç stoku GSYH'nin %100'ü dolayında seyretmiştir. Bu dönem zarfında Yunanistan yılda ortalama %4 büyüme kaydetmiş ve faiz oranları düşük seviyelerde kalmıştır (IMF, 2010: 35). Yunanistan ekonomisindeki büyümeye rağmen, mali dengesizlikler yıllardır yüksek düzeyde kalmıştır. Son altı yıldır üretim nominal olarak %40 ve merkezi hükümetin harcamaları %87 oranında artarken, aynı dönemde vergi gelirleri %31 oranında artmıştır (SGP, 2010: 14). Bununla birlikte, 2009 yılının Kasım ayında Yunanistan'da seçimle iktidara gelen yeni hükümetin mali verilerin çarpıtıldığını açıklaması Yunanistan'ın ekonomik krizinin resmi başlangıcı sayılabilir. 2008 yılı bütçe açığı GSYH'nin %5'inden %7,5'ine revize edilmiştir (Köse ve Karabacak, 2011:290).

Diğer taraftan, 2009 yılı için öngörülen bütçe açığı GSYH'nin %3,7'sinden %12,7 oranına revize edilmiştir. 2010 yılının Nisan ayında ise Avrupa İstatistik Ofisi, Yunanistan'ın 2009 yılı bütçe açığının daha önce bildirilen GSYH'nin %12,7'si oranı yerine GSYH'nin %13,6'sı olduğunu açıklamıştır. Buna karşılık GSYH'nin %99,6'sı olarak tahmin edilen kamu borç oranı da 2009 yılının sonu itibarıyla GSYH'nin %115,1'i olarak revize edilmiştir (IMF, 2010:6-7). Yunanistan hükümeti, bütçe açığını 2012 yılında %2,8'e indirmek için 14.01.2010 tarihinde Şubat ayında AB Komisyonu Yunanistan'ın bütçe açığını 2012 yılına kadar %3'ün altına çekme planını desteklediğini bildirmiş ve Yunanistan hükümetine ücret ödemelerini azaltması

çağrısı yapmıştır. 02.02.2010 tarihinde Başbakan George Papandreu kamu çalışanlarının ücretlerini aylık 2000 Avroyu geçmeyecek şekilde donduracaklarını bildirmiştir. Mart ayında AB Komisyonunun ekonomik ve parasal işlerden sorumlu üyesi Olli Rehn'in, Yunanistan hükümetinin bütçe krizini aşmak üzere yeni önlemler alması çağrısında bulunmasının ardından 05.03.2010 tarihinde 4,8 milyar Avro daha tasarruf etmek üzere kamu sektöründe ücret kesintisi ve vergilerin artırılmasını kapsayan yeni bir paket kabul edilmiştir. 15 Mart tarihinde ise Avro Bölgesi maliye bakanları, ayrıntı vermemekle beraber Yunanistan'a finansal olarak yardım edebilecekleri bir mekanizma üzerinde anlaşmışlardır. 19 Mart'ta AB Komisyonu Başkanı Jose Manuel Barroso'nun, AB üyelerine Yunanistan'a standby yardım paketi üzerinde anlaşmaları çağrısında bulunmasının ardından Avro bölgesi ülkeleri liderleri Yunanistan'a yardım yapılması ve Avroya güvenin tekrar sağlanması için IMF ile beraber ortak bir finansal yardım mekanizması oluşturulması konusunda anlaşmaya varmışlardır. 2010 yılının Nisan ayı gelişmeler açısından oldukça hareketli geçmiştir. 11 Nisan'da Avro Bölgesi maliye bakanları Yunanistan için 30 milyar Avro tutarındaki acil yardım mekanizmasını onaylamışlardır. 15 Nisan'da Parlamento, vergi kaçırılmayı önlemek ve vergi yükünü yüksek gelir kazananlara yönlendirmek üzere vergi reformu yasasını kabul etmiştir. 22 Nisan'da uluslararası kredi derecelendirme kuruluşu Moody's Yunanistan'ın kredi notunu A2'den A3'e düşürmüş, bir gün sonra Başbakan Papandreu, AB-IMF ortak yardım paketinin uygulanmasını istemiştir. 27 Nisan'da ise uluslararası kredi derecelendirme kuruluşu Standard and Poor's, Yunanistan'ın uzun vadeli kredi notunu "BBB"den "BB"ye üç kademe indirerek, yatırım yapılamaz seviyeye çekmiş, 28 Nisan'da Yunanistan Sermaye Piyasası Komisyonu, Atina Borsasında hisselerin açığa satışını 28 Haziran'a kadar yasaklamıştır. 2 Mayıs 2010 tarihinde ise Avro Bölgesi ekonomi ve maliye bakanları, IMF'nin de katkısıyla 110 milyar Avroya ulaşan üç yıl süreli Yunanistan'ı kurtarma paketine onay vermiştir. Tüm bu gelişmeler olurken, Yunanistan kamu ve özel sektör çalışanları, işçiler, emekliler ve öğrenciler kemer sıkma politikalarından duydukları rahatsızlıkları Şubat, Mart ve Mayıs aylarında ülke çapında yaptıkları grevler ve protesto gösterileri ile göstermişlerdir (Köse ve Karabacak, 2011:292-293).

### **III. Yunan Krizine Etki Ettiği Varsayılan Makro Değişkenler**

#### *A- Milli Gelir*

Bir ekonomide belli bir döneme ilişkin safi milli hasıla değerinden aynı dönemde, o ekonomide alınan dolaylı vergiler toplamının çıkartılmasıyla elde edilen tutar milli gelirdir. Bilimsel anlamda milli gelir bir ülkede belli bir dönemde üretilen mal ve hizmetlerin net parasal değeridir (Alkin, Yıldırım ve Özer, 2003:263).

### *B- Büyüme Hızı*

Kişi başına reel gelir düzeyinin sürekli önemli oranda ve üretim kapasitesindeki artışa dayalı olarak artması olarak tanımlanırken, iktisadi kalkınma; gelişmekte olan ülkelerde ekonomik, sosyal, kültürel ve siyasi olguları da içeren bir periyotta kişi başına sürekli üretim artışını ifade etmektedir. Bu açıdan kalkınma kavramı, gelişmekte olan ülkelerin gelişme sürecindeki temel ilkesi olan yapısal değişimi esas almaktadır. Ekonomik büyüme kavramı; gelişmiş ülke ekonomileri için gelişmeyi ön plana çıkarırken, kalkınma kavramı içinde barındırdığı yapısal değişim ile az gelişmiş ülkelerdeki gelişmeyi daha çok ifade etmektedir (Gürkan, 1999, s. 214). Bir diğer tanıma göre ise, büyüme hızı, Reel GSMH'daki artış hızıdır (Alkin, Yıldırım ve Özer, 2003:457).

### *C- Cari Açık*

Cari açık bir ülkede tasarruflarla harcamalar arasındaki farkı göstermektedir. Bir ülkede büyük bütçe ve cari açık varsa, bu açık ülkeye gelen yabancı fonlarla finanse edilir. Örneğin bir ülke ihracatından daha fazla ithalat yaparsa bu ithalat için gerekli ödemeyi diğer ülkelerden elde ettiği kredilerle yapacaktır (Alagöz, Delice, Işık, 2006:348).

### *Ç- Enflasyon*

Enflasyon, fiyatlar genel düzeyinin sürekli ve hızlı olarak yükselmesi olarak tanımlanabilir. Enflasyon, fiyatlar genel düzeyindeki devamlı bir artış sürecinin yanında paranın değerindeki sürekli bir düşmeyi de ifade eder. Enflasyon ekonominin ciddi bir sorunu olarak ortaya çıkar. Enflasyon ekonominin sorunlarının artmasına ve ekonominin bozulmasına neden olabilir (Alkin, Yıldırım ve Özer, 2003:250).

## **IV. İşsizliğe (Yunan Krizine) Etki Eden Faktörlerin, Sonuca Etki Derecelerinin YSA Sınıflandırma Özelliği İle Belirlenmesi**

Sinir ağları, insan beyninin öğrenme yeteneği bilgi işlem sürecinin taklit edildiği matematiksel bir modelidir. Bir sinir ağı birbirleriyle iletişim halinde bulunan çok sayıdaki basit işlemci elemanlardan oluşur (Ahmad ve Mariano, 2006). Yapay Sinir Ağları (YSA) insane beyninin düşünme, mukayese yapma işlevinin basit, matematiksel bir modeli olarak tasarlanmıştır. Geleneksel zaman serileri metotlarına göre doğrusal olmayan karmaşık durumlarda bile, daha iyi sonuçlar sunan bir tahmin aracıdır. Sinir ağlarıyla tahmin yapılırken, diğer tahmin metotlarında olduğu gibi çok sayıdaki gözlem ve veriye ihtiyaç duyulmaz. Bununla birlikte sinir ağları daha karmaşık modeller ile birlikte ve uyumlu çalışabilen esnek bir yapıya sahiptir (Makridakis vd., 1998; Karahan, 2011).

YSA belli görevleri, belirlenmiş yollarla yerine getirmek üzere tasarlanan birbirleriyle iletişim içerisinde bulunan birçok nöronu içerir. En çok

kullanılan matematiksel modellerinden bazıları, tek katmanlı ve çok katmanlı ağlardır. Sinir ağları genellikle; geçmişe ait verilerin girildiği giriş katmanı, çıktılarının elde edildiği çıkış katmanı ve giriş-çıkış katmanları arasında bulunan gizli katmandan oluşur. Sinir ağlarında problem durumuna göre bir ya da daha fazla gizli katman olabilir (Kartalopoulos, 1996).

YSA karmaşık matematiksel fonksiyonların çözümlenmesinde olduğu gibi, benzer biçimde çok katmanlı bir yaklaşım kullanarak problem çözümü sağlar. Bir YSA her bir katmanın içerisinde en az bir nöronun olduğu farklı katmanlardan oluşur. Bir katmanın herbir düğüm noktası önceki ve sonraki katmanlarda bulunan düğüm noktaları ile bilgi alışverişi içerisindeyler. Böylece katmanların sayıları ve herbir katmandaki düğüm noktaları artar, çok karmaşık olan işlemler daha fazla bilgi işlem talep eder. Katmanların ve herbir katmandaki düğüm (bağlantı) noktası sayısı problem durumuna göre belirlenir ve optimize edilmelidir (Sahoo vd., 2009). YSA'nın kullanım alanı sınırsızdır denilebilir. Fakat genel olarak üç ana başlık halinde; sınıflandırma, tahminleme, modelleme şeklinde sıralanmaktadır.

Sınıflama, bilimsel araştırmanın temel problemlerinden biridir. Gözlemlerin daha önceden bilinen gruplara atanması ya da yeni bir gözlemin grubunun belirlenmesi amacıyla kullanılan teknikler sınıflama analizleri olarak adlandırılmaktadır. Sınıflama analizleri, tıp, biyoloji, ekonomi, sosyal bilimler, mühendislik gibi birçok alanda sıklıkla kullanılmakta ve sürekli olarak geliştirilmektedir. Bu gelişim; “doğru sınıflama” yapmanın önemi ve bunun farklı özellik gösteren veri kümelerinde elde edilebilmesi hedefinin bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda geliştirilen istatistik ya da yapay zeka tabanlı sınıflama analizleri; varsayım gerektiren/gerektirmeyen, model kuran/kurmayan, ya da doğrusal olan/olmayan gibi genel bir ayırım gösterirler (Sezgin ve Özdamenflasyar, 2011). Çalışmada sınıflama analizlerinde sıkça kullanılan YSA kullanılarak krizi etkileyen faktörler ve ağırlık yüzdeleri belirlenmeye çalışılmıştır.

İşsizliği ve dolayısıyla krizi etkilediği varsayılan ülkenin ekonomik göstergeleri, ilgili literatürde gözden geçirilerek elde edilen veriler nispetince, YSA ile test edilmiş ve milli gelir, büyüme hızı, cari açık, enflasyon verilerinin işsizliğe ve dolayısıyla krize daha çok etkilediği belirlenmiştir. Çağdaş tahmin metodlarından olan ve günümüzde halen yaygın olarak kullanılan YSA metodu ile bu dört faktörün etki düzeyleri hesaplanmıştır. Belirlenen bu dört faktöre ait veriler (bağımsız değişkenler-giriş veri seti) ve kriz göstergelerinin en önemlisi kabul edilen işsizlik faktörüne ait çıkış verileri (bağımlı değişken), internet üzerinden ilgili web sayfalarından (<http://www.tradingeconomics.com/greece>) ayrı ayrı alınmış ve MS Excel programında gözden geçirilerek yeniden düzenlenmiş ve YSA programına giriş yapılacak şekilde düzenlenmiştir.

YSA uygulamalarında literatürde en çok geri beslemeli geri bildirimli sinir ağı tipi kullanılmaktadır. Bu tip sinir ağının seçilmesinin sebebi, hem doğrusal hemde doğrusal olmayan problem durumları için başarılı, hızlı ve

kolay tahminler üretebilmesidir (Karahan, 2011). Yapılan bu uygulamada kullanılan YSA modeli de çok katmanlı bir sinir ağı olup, yapılan birçok deneme sonucunda güvenilirliği yüksek olduğundan kullanılması uygun bulunmuştur. Problem çözümü için tasarlanan bu çok katmanlı YSA modeli, Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo1: Yapay Sinir Ağları Modeli

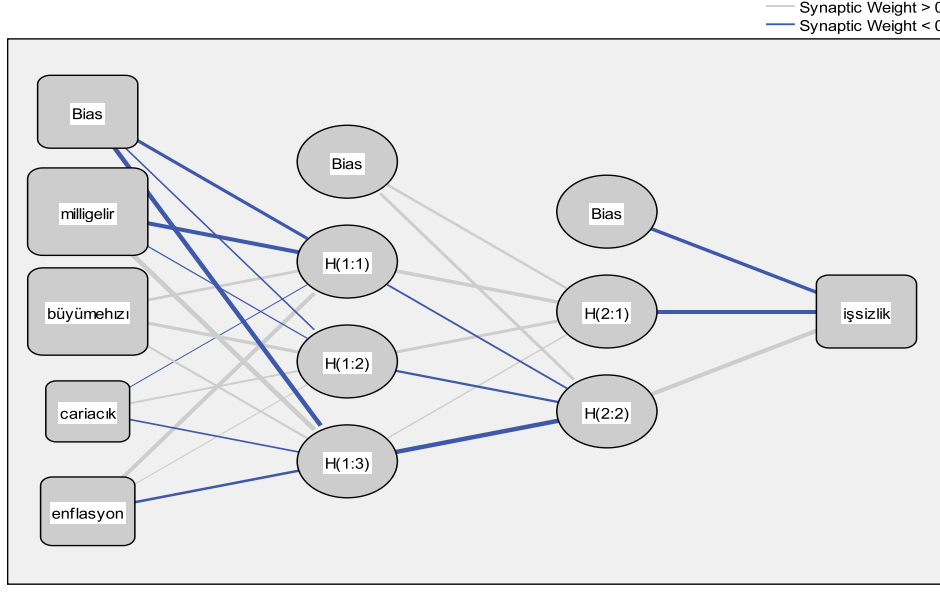
Giriş Katmanı	Kovaryans	1	Milligelir
		2	Büyüme hızı
		3	Cari acık
		4	Enflasyon
Gizli Katman		Bölüm Sayısı <sup>a</sup>	4
		Öndeğişkenler İçin Yeniden Ölçekleme Metodu	Normalleştirilmiş
		Gizli Katman Sayısı	2
		1. Gizli Katman İçindeki Bölüm Sayısı <sup>a</sup>	3
Çıkış Katmanı	Bağımlı Değişken	2. Gizli Katman İçerisindeki Bölüm Sayısı <sup>a</sup>	2
		Activasyon Fonksiyonu	Hiperbolik Tanjant
		Bölüm sayısı	1
		Bağımlı Değişkenler için Yeniden Ölçekleme Metodu	Düzeltilmiş Normalizasyon
Çıkış Katmanı	Bağımlı Değişken	Activasyon Fonksiyonu	Hiperbolik Tanjant
		Hata Fonksiyonu	Kareler Toplamı
		Bölüm sayısı	1
		Bağımlı Değişkenler için Yeniden Ölçekleme Metodu	Düzeltilmiş Normalizasyon
Çıkış Katmanı	Bağımlı Değişken	Activasyon Fonksiyonu	Hiperbolik Tanjant
		Hata Fonksiyonu	Kareler Toplamı
		Bölüm sayısı	1
		Bağımlı Değişkenler için Yeniden Ölçekleme Metodu	Düzeltilmiş Normalizasyon
a. Bias Ünitesi Hariç			

Tablo 1’de görüldüğü gibi, tasarlanan YSA modelinin giriş katmanında dört adet bağımsız değişken ve çıkış katmanında bir bağımlı değişken vardır. Modelde iki gizli katman vardır. Birinci gizli katmanda üç eleman, ikinci gizli katmanda ise iki eleman vardır. Modellenen sinir ağı geri beslemeli ve geri bildirimli bir sinir ağıdır. Sinir ağı veri girişi -1 ile +1 değerleri arasındaki sayısal verilerden başkasını tanımadığından, modele veri girişi yapılmadan önce verilerin normalleştirme denilen bir işlemden geçirilmesi gerekmektedir (Karahan ve Tetik, 2012). Çalışmada normalleştirme işlemi, SPSS programının ilgili modülü tarafından yapılarak verilerin modele girişi sağlanmıştır.

Aşağıda Şekil 1’de gösterildiği gibi YSA Modeline giriş olarak; milli gelir, büyüme hızı, cari açık ve enflasyon oranlarına ait, 2000 ile

2008 yılları veri setleri kullanılmıştır. Çıkış verisi olarak ise, yine 2000 ile 2008 yılları arası işsizlik oranlarına ait veriler kullanılmıştır.

Şekil 1: Yapay Sinir Ağı Modeline Ait Katmanlar



Şekil 1’de görülen bu giriş ve çıkışa ait veri setlerinin, SPSS istatistik paket programının yapay sinir ağı aracına girişleri yapılmıştır. Program vasıtası ile YSA sınıflandırma özelliğinden yararlanarak giriş verilerinin çıkışa (performansa) etki oranları hesaplanmıştır. Yapılan bu hesaplamalar, her bir bağımsız değişken için ayrı ayrı, Tablo 2’de gösterilmiştir.

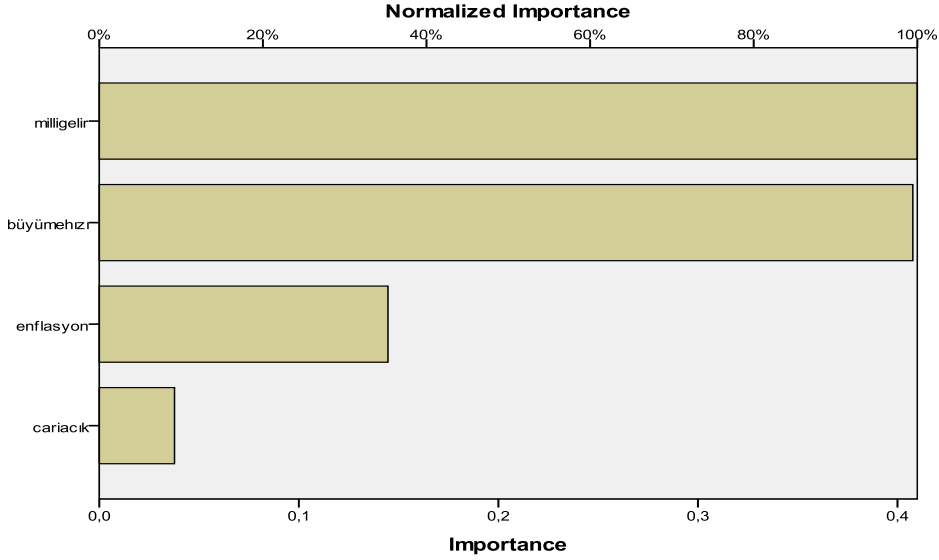
Tablo 2: Bağımsız Değişkenlerin Sonuca Etki Dereceleri

Bağımsız Değişkenler	Önem Derecesi	Normalize edilmiş Önem
F1: Milli Gelir	0,410	100,0%
F2: Büyüme Hızı	0,408	99,5%
F3: Cari Açık	0,038	09,2%
F4: Enflasyon	0,145	35,3%

Tablo 2’de görüldüğü gibi, krizi en çok milli gelir faktörü (%41) etkilemiş, bundan sonraki büyüme hızı (%40), enflasyon oranı (%14) ve cari açık (%4) oranında etkilemektedir. Bu sonuçlara göre, krizi en çok milli gelir faktörünün etkilediği şeklinde yorumlanabilir. Grafik 1’de bağımsız değişkenlerin sonuca etkileri oransal olarak gösterilmiştir.



Grafik 1. Bağımsız Değişkenlerin Sonuca Etki Oranları



Grafik 1’de bağımsız değişkenlerin işsizliğe etkisi görsel olarak gösterilmiştir. Buna göre işsizlik en çok milli gelire göre değişmektedir. Enflasyonun işsizliği daha fazla etkileyeceği genel kanısının tersine çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, enflasyon oranının işsizliği daha az etkilediğini söylemek mümkündür.

Elde edilen sonuçların güvenilir ve geçerli olup olmadığını belirlemek üzere, literatürde yaygın olarak yapılan birtakım hata testlerinden geçirilmesi gerekmektedir. Bunun için Tablo 3’de görülen ve bu tür araştırmalarda sıkça kullanılan ve kabul gören hata testlerinden, hata kareleri toplamı hesabı yapılarak, sınıflamanın % 96 oranında güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3. Yapılan Sınıflamanın Hata Testi Sonuçları

Model Özeti		
Eğitim Aşamaları	Hata Kareleri Toplamı	3,233
	İlişkisel Hata	0,512
	Kullanılan Durdurma Kuralı	Hatanın ardışık olarak hiçbir azalma göstermediği aşama <sup>a</sup>
	Eğitim Süresi	0:00:00.032
Test Aşamaları	Hata Kareleri Toplamı	0,963
	İlişkisel Hata	0,509
Bağımlı Değişken: İşsizlik		
a. Hata hesaplamaları örneklem testlerine dayandırılmıştır.		

Tablo 3’de görüldüğü gibi, YSA modeli ile yapılan sınıflama işleminin test ve ağı eğitim aşamalarına ait veriler görülmektedir. Buna göre işsizlik bağımlı değişkeninin en çok ülkenin milli gelir düzeyinden etkilendiği sonucu %96 oranında doğru yapılmış bir sınıflamadır denilebilir. Elde edilen sonuçlara göre ülkenin büyüme hızı da, milli gelir düzeyinden sonraki etkindir denilebilir.

#### V. Değişkenler arası çapraz ilişki analizi (Korelasyon Testi)

Çalışmada YSA metoduyla Yunanistan’daki krizi en çok etkileyen faktörün milli gelir olduğunu belirledikten sonar, bu defada belirlenen tüm makro göstergelerin birbirleriyle ilişkisini belirlemek üzere korelasyon analizi yapılmıştır.

Korelasyon analizi sonuçları ilgili yazında belirtildiği üzere aşağıdaki gibi yorumlanacaktır. İki veya daha fazla çok değişken arasında ilişki olup olmadığını; varsa yönünü ve gücünü gösteren çok yaygın bir istatistik analiz tekniğidir. Korelasyon katsayısı 0 ile  $\pm 1$  değerleri arasında yer alır. Eğer korelasyon katsayısı sifıra eşitse iki değişken arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı,  $\pm 1$  ise, iki değişken arasında bire birlik bir ilişkinin olduğu anlaşılır. Korelasyon katsayısının +1’e yaklaşması doğru yönlü ilişkinin kuvvetlendiğini -1’e doğru yaklaşması ise ters yönlü ilişkinin kuvvetlendiği anlamına gelmektedir (Odyakmaz, 1997; Altunışık vd., 2005; Karahan ve Tetik, 2012: 138). Büyüklüğü sifıra yaklaşan korelasyon katsayısı, iki değişken arasındaki ilişkinin zayıf olduğu anlamını taşıyacaktır.

Aşağıda Tablo 4’de makro değişkenler (makro göstergeler) arasındaki ilişkiyi tespit etmek üzere yapılan korelasyon analizi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4: Makro Göstergeler Arasındaki Korelasyon Analizi

	Milli Gelir	Büyüme Hızı	Cari Acık	Enflasyon	İşsizlik
Pearson	1	-0,250*	-0,473**	-0,275*	-0,22
Milli Gelir Korelasyonu					
Sig. (2-tailed)		0,029	0,000	0,016	0,06
Kareler Toplamı ve Çapraz -ürünler	1,988	-34746,78	-5760446,4	-57913,178	-53011,2
Kovaryans	2650356,3	-463,29	-76805,95	-772,176	-706,82
N	76	76	76	76	76

\*. Korelasyon 0.05 seviyesinde anlamlıdır (2-taraflı).

\*\*. Korelasyon 0.01 seviyesinde anlamlıdır (2-taraflı).

Tablo 4’de görüldüğü gibi; milli gelir ile cari açık arasında negatif bir ilişki olduğu belirlenmiştir, yani milli gelir yükseldikçe cari açık azalıyor denilebilir ( $r = -0.473$ ,  $p < 0.01$ ). Aynı şekilde milligelir ile enflasyon değişkeni arasında da negatif bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r = 0.275$ ,  $p < 0.05$ ). Bu

sonuçlara göre bir ülkenin milli gelir düzeyi en çok cari açıktan etkileniyor denilebilir. Ülkedeki cari açığın büyümesi milli geliri azaltmakta, işsizliği, enflasyonu artırmaktadır. Tablodaki sonuçlara bakarak ülkedeki büyüme hızının da milli geliri etkilediğini söylemek mümkündür.

## VI. Sonuç

Birçok ülkeyi kapsayan ekonomik bütünleşme hareketleri, ülkeler arasında ortak kararların alınması ve uygulanmasına yönelik yaklaşımların ivme kazanmasında etkili olan faktörlerin başında gelmektedir. Bütünleşme hareketleri, temelde ülkeler arası serbest ticaretin önündeki engelleri kaldırarak toplumsal refah düzeyini artırmayı amaçlamaktadır. Bütünleşmeler, gümrük tarifelerinde karşılıklı indirimlerin gerçekleştirildiği tercihli ticaret antlaşmalarından, ulusal ekonomik bağımsızlığın büyük ölçüde kaldırılarak, uluslar üstü bir otoritenin ortak kararlar almakla yetkilendirildiği ekonomik ve parasal birliklere kadar uzanan geniş bir yelpazede şekil alabilmektedir.

Bu etkileşim, ülke ekonomilerini olumlu yönde etkilemekle birlikte, ekonomik kriz dönemlerinde bir ülkedeki kriz bütün ülke ekonomilerini etkisi altına alan bir buhrana dönüşebilmektedir. Bir ülkeden başlayıp bütün ülke ekonomilerini etkisine alan krizlerden biri de kuşkusuz Yunanistan ekonomik krizidir.

Bu çalışmada, Yunanistan ekonomik krizinde etkili olabilecek olan faktörler olarak; 2000-2008 yılları arasında Yunanistan'ın milli gelir, büyüme hızı, cari açık, enflasyon, işsizlik verileri Yapay Sinir Ağları modeli kullanılarak analiz edilmiştir.

İşsizliği ve dolayısıyla krizi etkilediği geniş literature araştırmaları ve uzman görüşleri ile tespit edilen dört temel faktörün işsizliğe ve dolayısıyla krize etki düzeylerinin belirlenmesi amacıyla çağdaş tahmin metodlarından en yaygın olarak kullanılmakta olan YSA metoduyla, dört faktör için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu dört faktöre ait veri setleri (bağımsız değişkenler-giriş veri seti) ve kriz göstergelerinin en önemlisi kabul edilen işsizlik faktörüne ait çıkış veri seti (bağımlı değişken-çıkış veri seti), internet üzerinden ilgili web sayfalarından ayrı ayrı alınarak MS Excel ortamında yeniden düzenlenmiş, sınıflandırılmış ve YSA sistemine giriş yapılacak şekilde düzenlenmiştir.

## Kaynakça

- Ahmad, H.A. and Mariano, M. (2006). Comparison of Forecasting Methodologies Using Egg Price as a Test Case. *Poultry Science*, 85, ss:798–807.
- Alkin, E., Yıldırım, K. and Özer, M. (2003), İktisada Giriş (edt. Işıklar İ.), Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları
- Altunısık, R., Coskun, R., Bayraktaroglu, S. and Yıldırım, E. (2005) Sosyal Bilimlerde Araştırma Metotları, SPSS Uygulamalı, 4 Baskı, Adapazari, Sakarya Yayıncılık.

- Alagöz, M., Işık, N. ve Delice, G. (2006), “Finansal Krizler İçin Erken Uyarı Sinyali Olarak Cari Hesap Göstergeleri”, Ekonomik Kriz Öncesi Erken Uyarı Sistemleri Makale Derlemesi, Editörler: H. Seyidoğlu ve R. Yıldız, İstanbul:Arıkan Basım yayım Dağıtım Ltd. Şti., ss. 347-374
- Gürkan, Ö. (1999). İktisada Giriş, (3. Baskı), Ankara: Attila Kitabevi
- IMF (International Monetary Fund) (2010), *Country Report, Greece: Staff Report on Request for Stand-By Agreement*, No:10/110
- Karahan, M. (2011). İstatistiksel Tahmin Yöntemleri: Yapay Sinir Ağları Metodu ile Ürün Talep Tahmini Uygulaması, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Karahan, M. ve Tetik, N. (2012). “The Determination of the Effect Level on Employee Performance of TQM Practices with Artificial Neural Networks: A Case Study on Manufacturing Industry Enterprises in Turkey” *International Journal of Business and Social Science*, 3(7), ss:133-142.
- Kartalopoulos, S. V (1996). *Understanding Neural Networks and Fuzzy Logic. Basic Concepts and Applications*. New York: IEEE Press.
- Köse, Y. Karabacak, H. (2011),”Yunanistan Ekonomik Krizi: Nedenleri, Etkileri ve Alınan Tedbirlere İlişkin Bir Değerlendirme”, Maliye Dergisi, Sayı: 160, Ocak-Haziran 2011, ss: 290-306
- Makridakis, S. Wheelwright, S. C. and Hyndman, R. J. (1998). *Forecasting Methods and Applications* (Third Edition). New York: John Wiley & Sons Inc.
- Odyakmaz, Necmi (1997). Groups Correlation Method Based Analysis of foreign trade with the item. Republic of Turkey Prime Ministry Undersecretariat of Foreign Trade, <http://www.dtm.gov.tr/ead/DTDERGİ/nisan97/5.htm>.
- Oltheten, E., Pinteris, G. ve Sougiannis, T. (2003), “Greece in the European Union: Policy Lessons from Two Decades of Membership”, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 43, 774-806.
- Sahoo, G.B., Schladow, S.G. and Reuter, J.E. (2009). Forecasting stream water temperature using regression analysis, artificial neural network, and chaotic non-linear dynamic models. *Journal of Hydrology*, 378, ss:325–342.
- Sezgin, F. Özdamar, E. Ö. (2011). *XI. Üretim Araştırmaları Sempozyumu, Bildiriler Kitapçığı, 23-24 Haziran 2011, ss: 157-167*.
- SGP (2010), *Update of the Hellenic Stability and Growth Programme (Including an Updated Reform Programme)*, Ministry of Finance, Athens  
<http://www.tradingeconomics.com/greece>