

**T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**YAPAY SİNİR AĞLARI İLE TAHMİNLEME:
TÜRKİYE’NİN İHRACATININ TAHMİNİ
ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

**Aylin TURAÇ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**GEBZE
2020**

T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

YAPAY SİNİR AĞLARI İLE TAHMİNLEME:
TÜRKİYE’NİN İHRACATININ TAHMİNİ
ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Aylin TURAÇ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Bülent SEZEN

GEBZE
2020



YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

GTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 01/06/2020 tarih ve 2020/12 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 18/06/2020 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Aylin TURAÇ'ın tez çalışması İşletme Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE

(TEZ DANIŞMANI) : Prof. Dr. Bülent SEZEN

ÜYE

: Doç. Dr. Mehmet Şahin GÖK

ÜYE

: Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Sarper KARAKADILAR

ONAY

Gebze Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun

...../...../..... tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA/MÜHÜR

ÖZET

İşletmelerin doğru ve stratejik kararlar alması, büyümeleri ve rekabet edebilmeleri açısından önemlidir. Yönetim karar süreçlerine etki eden faktörlerin doğru tespit edilmesi ve bu faktörlerin değerinin başarılı bir şekilde öngörebilmesi ile işletmenin elde edeceği faydanın maksimize edilmesi amaçlanır. Bu çalışmanın konusu olan ihracat rakamları tahmini, birçok işletmenin karar süreçlerine etki eden faktörlerden biri olmakla birlikte makroekonomik göstergelerden biri olmasından dolayı makro politikaların yapılabilmesi açısından da önemlidir. Literatür araştırması kapsamında yapılan incelemelerde Türkiye toplam ihracatının yapay sinir ağları ile tahminleme çalışmalarının çok az sayıda olduğu görülmüş, Gıda Ürünleri ve İçecek sektörü ile Tekstil Ürünleri sektörüne ait ihracat rakamları tahmini konusunda ise yapay sinir ağları ile modelleme çalışmalarına rastlanılamamıştır. Bu çalışma, bu boşluğun doldurulmasında katkı sağlayacak olup işletmelerin ve politika yapıcıların alacağı önemli kararlarda ihracat rakamlarını öngörmesine ve değerlendirmeye almasına yardımcı olacaktır. Bu çalışmada Türkiye'nin toplam ihracatı ve ISIC Rev.3'e göre Gıda Ürünleri ve İçecek ile Tekstil Ürünleri sektörlerinde ihracat miktarlarının öngörülmesinde Yapay Sinir Ağı yöntemi incelenmiş olup farklı açıklayıcı değişkenler kullanılarak problemi en iyi temsil eden model bulunmaya çalışılmıştır. Çalışma sonucunda Türkiye toplam ihracat tahmini için model R^2 değeri 0.958662, Gıda Ürünleri ve İçecek ihracat tahmini için $R^2=0.947237$, Tekstil Ürünleri sektörü ihracat tahmini için $R^2= 0.867279$ bulunmuş olup Yapay Sinir Ağları yönteminin ihracat miktarı tahmin performansı başarılı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler:Yapay Sinir Ağları (YSA), Tahminleme, İhracat, Açıklayıcı Değişken, Denetimli Öğrenme.

SUMMARY

It is important for businesses to make correct and strategic decisions to grow and compete. With the correct determination of the factors affecting the management decisions processes and the ability to predict the value of these factors successfully, it is aimed to maximize the benefits to be obtained by the enterprise. Export figures estimation, which is the subject of this study, although it is one of the factors affecting the decision making processes of many businesses, it is also important for making macro policies since it is one of the macroeconomic indicators. In the studies on the literature research, it has seen that there are few forecasting studies of Turkey's total export with artificial neural networks, modeling studies with artificial neural networks have not been encountered in estimating the export figures of the Food Products and Beverages sector and Textile Products sector. This study will contribute to filling this gap and will help businesses and policy makers predict and evaluate export figures in their important decisions. In this study, Artificial Neural Network method has been examined in predicting the future values of Turkey's total export and according to ISIC Rev.3, Food Products and Beverages sector's and Textile Products sector's export amounts and by using different explanatory variables, the model that best represents the problem was tried to be found. In the results of the study, for Turkey's total export forecast the model R^2 value 0.958662, for Food Products and Beverages sector export forecast $R^2=0.947237$, for Textile Products sector export forecast $R^2= 0.867279$ have been found and the export quantity estimation performance of Artificial Neural Networks method has been found successful.

Key Words: Artificial Neural Networks (ANN), Forecasting, Export, Explanatory Variable, Supervised Learning.

TEŞEKKÜR

Tez hazırlama aşamasında desteğini ve yardımlarını esirgemeyip bilgisi ile bu çalışmanın oluŐmasının yolunu açan danıŐmanım Prof. Dr. Bülent SEZEN'e en içten teŐekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
SUMMARY	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	3
3. TAHMİNLEME	16
4. YAPAY SİNİR AĞLARI	18
4.1. Yapay Sinir Ağı Mimarileri	19
4.1.1. İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları	19
4.1.2. Geri Beslemeli Yapay Sinir Ağları	21
4.2. Yapay Sinir Ağı Öğrenme Kuralları	22
4.2.1. Yapay Sinir Ağlarında Danışmanlı Öğrenme	22
4.2.2. Yapay Sinir Ağlarında Danışmansız Öğrenme	23
5. TÜRKİYE’NİN İHRACAT TAHMİNİ	27
5.1. İhracat ve Önemi	27
5.2. Yöntem	28
6. UYGULAMA	31
7. SONUÇ	566
VE	ÖNERİLER
KAYNAKLAR	58
ÖZGEÇMİŞ	63
EKLER	64

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler ve Açıklamalar

Kisaltmalar

ARIMA	:	Bütünleşik Oto regresif Hareketli Ortalama (Autoregressive Integrated Moving Average)
ÇKYSA	:	Çok Katmanlı Yapay Sinir Ağları
ELMNN	:	Aşırı Öğrenme Makineleri (Extreme Learning Machines Neural Networks)
FFNN	:	İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları (Feed Forward Neural Networks)
FOB	:	Gemide Bordasında Teslim (Free on Board)
GRNN	:	Genelleştirilmiş Regresyon Sinir Ağı (Generalized Regression Neural Network)
GSYİH	:	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
GTÜ	:	Gebze Teknik Üniversitesi
ISIC	:	Uluslararası Standart Sanayi Sınıflaması (International Standard Industrial Classification)
KG	:	Kilogram
MLP	:	Çok Katmanlı Perseptron
RBF	:	Radyal Tabanlı Fonksiyon
RTYSA	:	Radyal Taban Fonksiyonlu Yapay Sinir Ağları
TCMB	:	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TL	:	Türk Lirası
YSA	:	Yapay Sinir Ağları

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil No:</u>	<u>Sayfa</u>
4.1: Biyolojik Sinir Hücresi Yapısı	18
4.2: Yapay Sinir Ağı Hücresi	19
4.3: İleri Beslemeli Tek Katmanlı Yapay Sinir Ağı	20
4.4: İleri Beslemeli Çok Katmanlı Yapay Sinir Ağı	21
4.5: Geri Beslemeli Yapay Sinir Ağı	22
4.6: Danışmanlı Öğrenme Yapısı	22
4.7: Danışmansız Öğrenme Yapısı	23
4.8: Adım (Step) Fonksiyonu Şekli (Sığırlı, 2006)	24
4.9: Lineer Aktivasyon Fonksiyonu Şekli	24
4.10: Sigmoid Aktivasyon Fonksiyonu Şekli	25
4.11: Tan-Sigmoid Aktivasyon Fonksiyonu Şekli	25

TABLolar DİZİNİ

<u>Tablo No:</u>	<u>Sayfa</u>
6.1: Toplam İhracat Miktarı Tahminlemesi için Kurulan Modeller ve Başarımları	32
6.2: Gıda Ürünleri ve İçecek Sektörü İhracat Miktarı Tahminlemesi için Kurulan Modeller ve Başarımları	41
6.3: Tekstil Ürünleri Sektörü İhracat Miktarı Tahminlemesi için Kurulan Modeller ve Başarımları	45
6.4: Toplam İhracat Tahmini için Kullanılan Model Bulguları	48
6.5: Toplam İhracat Tahmini Test Sonuçları	49
6.6: Toplam İhracat Tahmin Sonuçları	50
6.7: Gıda Ürünleri ve İçecek Sektörü İhracat Tahmini için Kullanılan Model Bulguları	51
6.8: Gıda Ürünleri ve İçecek Sektörü İhracat Tahmini Test Sonuçları	51
6.9: Gıda Ürünleri ve İçecek Sektörü İhracat Tahmin Sonuçları	53
6.10: Tekstil Ürünleri Sektörü İhracat Tahmini için Kullanılan Model Bulguları	53
6.11: Tekstil Ürünleri Sektörü İhracat Tahmini Test Sonuçları	54
6.12: Tekstil Ürünleri Sektörü İhracat Tahmin Sonuçları	55

1. GİRİŞ

İşletmelerin yönetiminde karar süreçleri önemli bir yer teşkil etmektedir. İşletmeler günümüzde rekabet edebilmek, büyümek veya konumunu korumak gibi birçok sebepten dolayı doğru ve stratejik kararlar almak zorundadır. Bu sayede elde edilecek kazancın maksimize edilmesi amaçlanmaktadır. İşletme adına geleceğe yönelik doğru kararlar verebilmek, karar süreçlerine etki eden faktörlerin doğru tespit edilmesine ve bu faktörlerin değerini başarılı bir şekilde öngörebilmeye bağlıdır. Bu gelecek değerleri öngörme işlemine tahminleme (forecasting) denir. Tahminleme, geçmiş verilerden faydalanarak var olan probleme uygun bir modellemenin yapılması ve bu modelin kullanılması ile öngörülmek istenen değişkenin gelecek değerlerinin tespit edilmesi işlemidir.

Makroekonomik göstergelerden biri olan ihracat birçok işletmenin karar süreçlerine etki eden faktörlerden biridir. İşletmelerin çoğu, ileriye yönelik faaliyetlerini kurgularken ekonomi beklentilerini göz önünde bulundurur. İhracat değerlerinin tahmin edilebilmesi aynı zamanda makro politikaların yapılabilmesi açısından da önemlidir. Bu yönüyle ihracat tahmini ülkenin büyüme, gelişme ve kalkınma hedeflerine ulaşması amacıyla yapılan stratejilerde etkilidir.

Başarılı kararlar alabilmek, gerçeğe yakın değerlerde tahmin yapabilmeyi gerektirmektedir. Doğru tahmin ise tahmin için kullanılan modelin performansına bağlıdır. Modelleme çalışmalarında birçok istatistiksel ve ekonometrik yöntem olmakla birlikte son zamanlarda hızlı bir gelişme gösteren Yapay Sinir Ağları (YSA) tekniği tahminleme çalışmalarında yaygın bir şekilde kullanılmakta ve başarılı sonuçlar vermektedir. İnsan beyninin çalışma şekline benzer bir yapıda çalışan YSA'lar düzensiz veriden öğrenebilme, anlam çıkarabilme ve genelleştirebilme gibi nedenlerle geleneksel analiz yöntemlerine göre birçok avantaja sahiptir. YSA'lar veri setinden öğrenme sağlayarak insanların öğrenme yeteneğini taklit edebilirler. Doğrusal problemlerin yanı sıra gerçek dünya problemlerinin çoğunluğunu oluşturan doğrusal olmayan problemlerin çözümünde büyük başarılar göstermektedir. Veri setinde gürültülü ve eksik verilerin olmasından çok etkilenmezler, hata toleransı diğer yöntemlere göre daha fazladır. YSA'lar kendi kendine öğrenme yeteneğine sahiptir ve benzer bir veri karşısında daha önceki deneyimlerinden faydalanarak başarılı sonuçlar üretebilir. Öğrenme işleminden sonra bilgi, ağ üzerinde bağlantı

ağırlıklarında dağıtık bir şekilde yer aldığından dolayı verilerin saklanması için bir veritabanına ihtiyaç duyulmamaktadır. Ağda bazı nöronların çalışmaması anlamlı bilgi üretmeye engel değildir. Paralel yapıda olmaları sayesinde birçok işlemi farklı katmanlarda eşzamanlı yapabilirler. Bu özelliği sayesinde donanımlarda kullanım kolaylığı vardır. Aynı yapay sinir ağı modeli ile farklı problemler çözülebilmektedir. YSA'ndaki ağırlıklar, modellenmesi yapılan problemlerdeki değişikliklerde tekrar eğitilerek ayarlanabilir. Sürekli bir değişim varsa eğitim süreci de eşzamanlı yapılabilmektedir. Bu özelliği sayesinde birçok uygulamada kullanılabilir. YSA'lar tahmin, sınıflandırma, kümeleme, optimizasyon, örüntü tanıma ve tamamlama, robotik ve makine öğrenmesi gibi birçok alanda kullanılabilir (Özçalıcı & Ayrıçay, 2016; Sert, 2014; Vural, 2008).

Bu çalışmada, Yapay Sinir Ağları (Artificial Neural Networks) ile ilgili inceleme yapılmış olup uygulama olarak Türkiye'nin toplam ihracatı ve ISIC Rev.3'e göre Gıda Ürünleri ve İçecek sektörü ile Tekstil Ürünleri sektöründe toplam ihracat miktarları YSA yöntemi ile tahmin edilmiştir. Bu kapsamda çalışmanın ikinci bölümünde literatürde daha önce YSA tekniği kullanılarak yapılan tahminleme çalışmalarına yer verilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde tahminleme, dördüncü bölümde YSA hakkında bilgi verilmiş olup beşinci bölümünde ise YSA modeli kurularak uygulama yapılmıştır. Çalışmanın son bölümünde ise elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatür araştırması kapsamında yapılan incelemelerde Türkiye toplam ihracatının yapay sinir ağları ile tahminleme çalışmalarının çok az sayıda olduğu görülmüş, Gıda Ürünleri ve İçecek sektörü ile Tekstil Ürünleri sektörüne ait ihracat rakamları tahmini konusunda ise yapay sinir ağları ile modelleme çalışmalarına rastlanılamamıştır. Literatürde yapay sinir ağları ile finans alanında tahmin çalışmaları yapıldığı gözlemlenmiş, bu çalışmaların ürün ihracat miktarı tahmini, ithalat tahmini, hisse senedi ve borsa endeksi tahmini gibi finansal alanlarda ve enerji tüketim miktarı, trafik sıklığı tahmini, ürün talep tahmini, operasyon süresi tahmini, turizm doluluk oranı gibi diğer alanlardaki tahmin çalışmalarında yapıldığı tespit edilmiştir. Bu sebeple bu bölümde tahminleme üzerine çeşitli konularda yapılan yerli ve yabancı çalışmalara yer verilmiştir.

(Polat, 2009) doktora tez çalışması olan Türkiye'nin dış ticaret verilerini tahmin çalışmasında YSA ve Box-Jenkins metotları ile karşılaştırmalı analiz etmiştir. 1990 - 2006 yılları aylık toplam ihracat ve toplam ithalat verileri kullanılarak, 2006 ve 2007 yıllarına ait öngörü değerleri hesaplanan çalışmada, YSA yöntemi 2006 yılı örneklem içi toplam ihracat ve toplam ithalat zaman serilerinin öngörüsünde daha başarılı bulunurken, 2007 yılı örneklem dışı öngöründe ise ARIMA modellerinin daha iyi öngörü performansına sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

(Yurdakul, 2014) Türkiye'de ithalatın tarihsel gelişimini incelediği ve YSA yöntemini kullanarak ithalatın tahmin edilebilirliğini analiz ettiği çalışmada YSA yönteminin açıklayıcılığının ve tahmin performansının yüksek olduğu sonucuna varmıştır.

(Karahana, 2011), Malatya ili kuru kayısı ürününün ihracat talep tahminine yönelik yaptığı çalışmada tahminleme yöntemi olarak yapay sinir ağlarını kullanmıştır. Çalışmada önerilen model ARIMA yöntemi ile karşılaştırılmış ve elde edilen sonuçlardan yapay sinir ağı modelinin tahmin performansının daha yüksek olduğu, tahmin sonuçlarının geçerli ve güvenilir olduğu ifade edilmiştir.

(Kurt, Karayılmazlar, İmren, & Çabuk, 2017) yaptıkları çalışmada yapay sinir ağları yöntemini kullanarak Türkiye kağıt-karton sanayisinin ihracat rakamlarını tahmin etmişlerdir. Çalışmada başarılı sonuçlara ulaşılmıştır.

(Güler, Saner, & Naseri, 2017) yağlı tohumlu bitkilerin (soya, çığıt, ayçıçeği, kolza) ithalat miktarını ARIMA ve yapay sinir ağları yöntemleriyle tahmin etmeye çalışmışlardır. Oluşturulan YSA modelinden elde edilen sonuçların geleneksel zaman serileri yöntemlerinden ARIMA yöntemi ile karşılaştırıldığı çalışmada YSA modelinin performansı daha yüksek çıkmıştır. 1990- 2016 yılları arasındaki yıllık verileri kullandıkları çalışmalarında 2017-2023 yılları arasında soya ithalat miktarının artacağı, ayçıçeği ithalat miktarının azalacağı, çığıt ve kolza ithalat miktarlarının ise değişmeyeceği sonucuna ulaşmışlardır.

(Kutlu & Badur, 2009), yapay sinir ağları kullanarak borsa endeksi tahmini yaptıkları çalışmalarında, ileri beslemeli yapay sinir ağlarını İstanbul Borsası 100 Endeksi değerinin modellenmesinde kullanmışlardır. Basit hareketli ortalamalar yöntemine göre daha başarılı sonuçların elde edildiği çalışmada yapay sinir ağı modelinin borsa endeks değeri modellemesinde başarılı bir şekilde kullanılabileceği ifade edilmiştir.

(Çuhadar & Kayacan, 2005) konaklama işletmelerindeki dış turizm ile oluşan doluluk oranlarını yapay sinir ağları kullanarak tahmin etmeye çalışmışlardır. Çalışma sonucunda düşük hata oranları ile başarılı sonuçlara ulaşılmıştır.

(Calp, 2019) işletmelerdeki yemek talep miktarını yapay sinir ağları kullanılarak tahmin etmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre önerilen yapay sinir ağı modelinin doğru sonuçlara yaklaşımda yüksek performans sergilediği ve düşük hata oranına sahip olduğu ifade edilmiştir.

(Hamzaçebi & Kutay, 2004), Türkiye elektrik enerjisi tüketimi üzerine yaptıkları tahmin çalışmasında yapay sinir ağları tekniğini, Box-Jenkins modelleri ve regresyon tekniği ile karşılaştırmalı olarak kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre elektrik enerjisi tüketimi tahmininde yapay sinir ağlarının iyi bir tahmin aracı olduğu ifade edilmiştir.

(Sütçü, 2018) siparişe göre fason üretim yapan bir firmanın kaynaklı imalat operasyon sürelerini yapay sinir ağları ile tahmin ettiği çalışmasında kabul edilebilir sonuçlar elde etmiştir.

(Ballı M. T., 2014) yaptığı çalışmada gıda sektöründe şarküteri grubu ürünlerinin talep tahminini yapay sinir ağı modeli kullanarak yapmıştır. Elde edilen

sonuçlara göre hata testleri ile ölçülen modelin tahmin performansı başarılı bulunmuştur.

(Burke et al., 1997) kanser hastalarının sonuçlarına yönelik tahmin başarısında TNM evreleme sisteminin başarısını YSA istatistiksel modelleriyle karşılaştırmışlardır. Bunun için meme veya kolorektal karsinoması olan hastaların 5 yıllık hayatta kalma sürelerinin tahmini üzerine her iki yöntemin yalnız TNM prognostik faktörleri (tümör boyutu, pozitif bölgesel lenf nodu sayısı ve uzak metastaz) kullanması durumunda verdiği sonuçlar incelenmiştir. Yapılan çalışmada Göğüs ve Kolorektal Karsinoma Kanseri Hasta Bakım Değerlendirmesi Komisyonu (PCE) veri setleri ile Ulusal Kanser Gözetim Enstitüsü Epidemoloji ve Son Sonuçlar (SEER) meme karsinomu veri seti kullanılmıştır. Çalışma sonucunda YSA'nın TNM Evreleme Sistemi'nden önemli ölçüde daha başarılı olduğu bulunmuştur.

(Sato F. et al., 2005) Yapay Sinir Ağları Kullanarak Özofagus Karsinomlu Hastalarda Hayatta Kalma Tahmini konulu çalışmalarında hasta ve tümör ile ilgili bir dizi değişkenin analizinde YSA modelini kullanmışlardır. 418 hastanın klinik ve patolojik verileri toplanarak gerçekleştirilen çalışmada 199 değişkenden oluşan bir veritabanı oluşturulmuştur. YSA modelinin oluşturulabilmesi için YSA bazlı duyarlılık analizi ile değişkenlerin en iyi kombinasyonu elde etmişlerdir. YSA modelinin doğruluğu, geleneksel istatistik yöntemlerinden lineer diskriminant analizinin (LDA) doğruluğu ile karşılaştırılmış ve çalışma sonucunda YSA modellerinin çoğunun 1 yıllık ve 5 yıllık hayatta kalma tahminlerinde LDA modellerine göre daha iyi performans sergilediği belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada filtrelenmiş, optimum veri kümesi ile çalışmanın 199 değişkenli orijinal veri tabanını kullanmaya göre daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. YSA'nın özofagus karsinoması olan hastalar için son derece hassas bir prognostik model oluşturmada kullanılabileceği, YSA'lara dayanan duyarlılık analizinin optimum veri setlerini aramak için güçlü bir araç olduğu sonucuna varılmıştır.

(Khatib, Mohamed, Sopian, & Mahmoud, 2012), saatlik güneş ışınımı tahmininde yapay sinir ağlarını değerlendirdiği çalışmalarında Kuala Lumpur için Genelleştirilmiş (GRNN), İleri beslemeli geri yayımlı (FFNN), kademeli-ileri ve geri yayımlı (CFNN) ve Elman geri yayımlı (ELMNN) yapay sinir ağları kullanarak saatlik güneş ışınımı tahmini yapmışlardır. Çalışma sonucunda

GRNN'nin diğere yöntemlere göre daha başarılı olduğu, FFNN ve CFNN'nin kabul edilebilir sonuçlar vermesine rağmen günün ilk ve son saati gibi zayıf güneş ışınımı koşullarında tahmin değerlerinin bozulduğu tespit edilmiştir. Önerilen yöntemler arasında ELMNN'nin en kötü sonuçları verdiği açıklanmış olup elde edilen sonuçlara göre Malezya ve yakın bölgelerinde aynı amacı güden çalışmalarda GRNN önerilmiştir.

(Çarman & Taner, 2012) yapay sinir ağları kullanarak lastik çekiş performans tahmini yaptıkları çalışmalarında net çekiş oranının ve sürülen bir lastiğın çekiş verimliliğinin tahmini için yapay sinir ağı modelini incelemiştirlerdir. Çalışma sonucunda YSA'nın lastik çekiş performansını bulmak için alternatif bir yol olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

(Snow, Kerr, Brandt, & Rodvold, 2001), "Neural Network and Regression Predictions of 5-Year Survival after Colon Carcinoma Treatment" başlıklı çalışmalarında temel kolon kanseri tedavisi sonrasında hastaların beş yıllık hayatta kalma tahmininde YSA ve regresyon temelli modeller kullanmışlardır. YSA modeli, Ulusal Kanser Veritabanı (NCDB)'ndan önemli değişkenlerin seçilmesi ve beş yıllık hayatta kalma durumunun modellenmesi açılarından değerlendirilmiştir. Sonuç olarak YSA modeli, standart parametrik lojistik regresyon modeline kıyasla daha başarılı olmuş ve veri tabanından güçlü bir örüntü elde etmiştir.

(Masoud, 2014), günlük Libya Borsası (LSM) hisse senedi fiyat hareketleri yönünün YSA teknikleri ile tahmin edilip edilemeyeceğini araştırdığı çalışmasında 2 Ocak 2007 – 28 Mart 2013 dönemine ait Libya Borsası verilerini kullanılmıştır. Çalışmada önerilen modellerin girdileri olarak 12 adet gösterge seçilmiştir. 3 katmandan oluşan ileri beslemeli YSA modelini eğitmek için geri yayılım algoritması kullanılmıştır. Tahmin kabiliyeti ise MAE, RMSE, MAPE ve R^2 hata değerleri ile ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre YSA modeli, en iyi durumda %91 ortalama tahmin oranı ile hisse senedi fiyatı hareket yönünü başarılı bir şekilde tahmin etmiştir. Ayrıca parametre kombinasyonu ile MAE, RMSE, MAPE gibi tahmin doğruluğu ölçümleri arasındaki ilişki gücünün ulaşılan R^2 ($R^2 \geq 0.99$) değerine göre güçlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada YSA tekniğinin günlük borsa fiyatları tahmininde daha iyi bir alternatif teknik olarak kullanılabileceği sonucuna

varılmıştır. Bu çalışma ayrıca kullanılan 12 adet piyasa göstergesinin hisse senedi hareketinin yönünü tahmin etmede başarılı sonuçlar verdiğini kanıtlamıştır.

(Faradmal, Soltanian, Roshanaei, Khodabakhshi, & Kasaeian, 2014), "Comparison of the Performance of Log-logistic Regression and Artificial Neural Networks for Predicting Breast Cancer Relapse" adlı çalışmalarında meme kanseri nüksünü tahmin etmede log-lojistik regresyon (LLM) ile yapay sinir ağlarını karşılaştırmıştır. Çalışmada öncelikle 1997'den 2005'e kadar meme kanserine yakalanmış 104 hasta ile tarihsel kohort çalışması yapılmıştır. R programı kullanılarak analiz edilen verilere göre YSA modelinin öngörü performansının LLM modelinden daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

(Ballı & Tarımer, 2013) Türkiye'deki eğitim durumlarına göre işsizlik oranının tahmin edilmesine yönelik modelleme çalışmalarında uzun vadeli tahmin için yapay sinir ağları, BoxJenkins yöntemi ve regresyon analizi yöntemini karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda yapay sinir ağlarının, tahmin için Box-Jenkins metodu veya regresyon analiz metoduna göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

(Dougherty, Kirby, & Boyle, 1993) trafik sıkışıklığını belirleme ve tahmin etme konusunda çalışma yaparak bir trafik ağı üzerindeki tıkanıklığı fark etme ve gerçek zamanlı kısa vadeli tahmin sorunlarını incelemişler ve geliştirilmesi gerekmektedir birlikte sinir ağı teknolojisinin karmaşık veri setlerini analiz etmek, yorumlamak ve tahmin etmek için başarılı bir yöntem olabileceğine ulaşımlardır.

(Özdağ, Yeşilkaya, & Çabuk, 2017) yaptıkları çalışmada Türkiye ile Almanya 2017 – 2023 yılları arasında gerçekleşecek mobilya dış ticaretini YSA kullanarak tahmin etmeye çalışmışlardır. Geliştirdikleri YSA modelinde mobilya dış ticaretine etki eden bağımsız faktörlerde ülkelerin nüfusu, GSYİH, reel döviz kuru endeksleri gibi makro ölçekli değişkenleri, bağımlı değişkenlerde ise ihracat ve ithalat gibi değişkenleri kullanmışlardır.

(Ertuğrul & Bekin, 2016) Türkiye'de buğday, arpa ve çeltik ürünlerinin fiyatlarının tahminlenmesine yönelik çalışmalarında zaman serisi tahmin modelleri ile yapay sinir ağlarını karşılaştırmışlardır. Çalışmada 2000 – 2014 yılları arasındaki ürün fiyatları, aylık bazda TÜİK'ten alınmış olup veriler yapısına göre geleneksel zaman serisi analiz yöntemlerinden trend analizi, Holt üstel düzleştirme yöntemi,

mevsimsel olmayan Box-Jenkins (ARIMA) modeli ve Matlab Neural Network Toolbox bilgisayar programı ile oluşturulan yapay sinir ağı modeli ile analiz edilmiştir. Sonuçların karşılaştırılmasında MSE hata oranları karşılaştırılmış ve buğday ve arpa fiyatları için Holt üstel düzleştirme, ARIMA ve YSA modellerinin yakın sonuçlar verdiği, çeltik fiyatlarında ise YSA modelinin daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

(Demir, Genç, & Karaboğa, 2018), TCMB altın rezervini Yapay Sinir Ağları (YSA) ve Holt-Winters Üstel Düzleme yöntemleri ile analiz etmişlerdir. Veri seti olarak Aralık 1987– Mayıs 2017 dönemine ait aylık ağırlıklı ortalama rezerv tutarları (\$/milyon) kullanılan çalışmada Toplamsal Holt-Winters Üstel Düzleme yöntemi ve YSA modeli ile elde edilen sonuçlara göre R^2 , MAPE ve RMSE değerleri karşılaştırıldığında YSA modeli daha başarılı bulunmuştur.

(Tüzüntürk, Eteman, & Sezen, 2016) yaptıkları çalışmada damacana su satışı yapan bir şirketin bayisinin aylık satış miktarlarını YSA kullanarak tahmin etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre YSA modelinin gerçek değerlerle tutarlı çıktılar verdiği bulunmuştur.

(Karaali & Ülengin, 2008), Türkiye'deki işsizlik oranlarına yönelik öngörü modeli oluşturmaya çalışmışlar, çalışmalarının birinci aşamasında Bilişsel Haritalar yöntemini kullanarak işsizliği etkileyen faktörleri belirlemişler, ikinci aşamada ise belirlenen bu faktörleri geliştirdikleri yapay sinir ağı modelinde girdi olarak kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlar MSE değerlerine göre tatmin edici bulunmuştur.

(Aygören, Sarıtaş, & Moralı, 2012), yaptıkları çalışmada İMKB 100 endeksini YSA ve Newton Nümerik Arama Modelleri ile tahmin etmeye çalışmışlardır. Geleneksel zaman serileri için ARMA(p,q), Nümerik Arama Modelleri için Newton yöntemi ve Yapay Sinir Ağları için ise Geri Yayılım Algoritmasının kullanıldığı çalışmada YSA, geleneksel zaman serileri ve Newton nümerik arama modellerine göre daha başarılı bulunmuştur.

(Karaatlı, Ömürbek, Helvacıoğlu, & Tokgöz, 2012) yaptıkları çalışmada otomobil satış miktarlarını YSA yöntemi ile tahmin etmeye çalışmışlardır. Ocak-2007 ile Haziran-2011 yılları arasındaki aylık verilerin kullanıldığı çalışmada

bağımsız değişkenler olarak gayri safi yurtiçi hasıla, reel kesim güven endeksi, yatırım harcamaları, tüketim harcamaları, tüketici güven endeksi, dolar kuru ve zaman, bağımlı değişken olarak ise satılan toplam otomobil sayısı belirlenerek Temmuz 2011'den Haziran 2012'ye kadar aylık otomobil satışları tahmin edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen tahminler, MAPE değerine göre "doğru tahminler" olarak sınıflandırılmıştır.

(Önder & Hasgöl, 2014), 1986-2007 yılları arasındaki Türkiye'ye gelen yabancı turist verilerini kullanılarak 2008-2010 yıllarına ait tahminleme çalışmalarında bulunmuştur. Çalışmada YSA yöntemi, geleneksel zaman serisi analizi yöntemleri ve Box-Jenkins yöntemi ile karşılaştırılmış, çalışma sonucunda hata değerleri ve anlamlılık katsayıları incelendiğinde Doğrusal ve Mevsimsel Üstel Düzgünleştirme Yöntemlerinden Winters Yöntemi Modelinin ürettiği hata değerinin daha düşük olduğu gözlemlenmiş olmakla beraber Winters Yöntemi, Box-Jenkins modelleri ve YSA modelleri kullanımının yabancı ziyaretçi sayısının tahminlenmesinde uygun olduğu sonucu elde edilmiştir.

(Irmak, Köksal, & Asilkan, 2012), hastanelerdeki hasta yoğunluklarını tahmin etmeye yönelik çalışmalarında zaman serileri ve yapay sinir ağları yöntemlerini kullanarak çok sayıda tahmin modeli oluşturmuşlardır. Üstel düzgünleştirme, ARIMA ve yapay sinir ağları teknikleri özelinde oluşturulan tahmin modellerinden önce kendi sınıfında en iyi performans sergileyen modeller belirlenmiş ve bu modeller daha sonra karşılaştırmalı olarak değerlendirilerek en başarılı model tespit edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Üstel düzgünleştirme yöntemlerinden Winters Additive modeli, ARIMA yöntemlerinden ARIMA(3,1,0)(1,0,0)₁₂ modeli ve yapay sinir ağları yöntemlerinden Prune yöntemi ile elde edilen model en iyi performansı vermiş olup bu üç modelden de Winters Additive üstel düzgünleştirme modeli en iyi tahmin sonuçlarını vererek en başarılı model olarak belirlenmiştir.

(Tosunoğlu & Benli, 2012), YSA tekniğini kullanarak Morgan Stanley Capital International (MSCI) Türkiye endeksi değerlerini aylık bazda tahmin etmeye çalışmışlardır. Elde edilen tahmin sonuçları ve performans ölçütü olarak belirlenen Hata Kareler Ortalamasının Karekökü (HKOK) değerine göre YSA modelinin endeks değerlerini tahminlemede başarılı sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

(Biçen, 2006) Ankara ili SO₂ ölçümlerinin tahmini çalışmasında 1999 – 2005 yıllarını arasındaki 83 adet aylık ortalama SO₂ ölçümleri verilerini kullanmış ve tahmin sonuçları açısından Box-Jenkins Zaman Serisi Analiz Yöntemi ile İleri Beslemeli YSA yöntemlerini karşılaştırmıştır. Yapılan çalışma sonucunda YSA'nın Box-Jenkins yönteminden daha iyi performans sergilediği ve veri setinde olan mevsimselliği öğrenebildiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca çalışmada doğrusal olmayan zaman serileri ile yapılan tahminlerde YSA'nın başarılı sonuçlar verdiği ifade edilmiştir.

(Uslu, 2011) elektrik tüketimine yönelik yaptığı kestirim çalışmasında Box-Jenkins ve Yapay Sinir Ağları yöntemlerinin başarılarını karşılaştırmış ve bu doğrultuda TEİAŞ'ın web sitesinden alınan 1923–2009 yılları arasındaki yıllık Türkiye elektrik enerjisi tüketim verilerini kullanarak EVIEWS 5 ve MINITAB 15 programları ile zaman serileri analizleri gerçekleştirmiştir. Bu analizler sonucunda uygun kabul edilen Otoregresif Model (AR) modeli ile kestirimler yapılmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında MATLAB R2008a programı ile farklı YSA modelleri denenerek uygun bulunan YSA modeli belirlenmiş ve bu model ile kestirimler yapılmıştır. Kestirim için uygun bulunan YSA modeli, ileri beslemeli geri yayılım algoritmasına sahip ve 1 girdi nöronu, 1 adet nöron bulunan 1 gizli katman ve 1 çıktı nöronundan oluşan bir yapıya sahiptir. Çalışmada modellerin performansı, Ortalama Kare Hata (Mean Squared Error - MSE), Ortalama Mutlak Hata (Mean Absolute Error - MAE), Ortalama Mutlak Yüzde Hata (Mean Absolute Percentage Error - MAPE) ve Ortalama Hata Karenin Karekökü (Root Mean Square Error- RMSE) istatistikleri kullanılarak ölçülmüş ve en küçük Ortalama Mutlak Yüzde Hata (Mean Absolute Percentage Error - MAPE) değerini veren model daha başarılı olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen MAPE performans değerlerine göre iki yöntem arasından YSA modelinin Box-Jenkins AR(1) modeline göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

(Sargent, 2001), YSA performansını diğer standart istatistiksel yöntemlerle karşılaştırdığı çalışmasında spesifik kriterler belirleyerek ayrıntılı bir literatür taraması yapmıştır. Bu çalışma için tıbbi veri setleri uygulamaları incelenmiş, orta ve büyük veri setlerine (örneklem sayısı > 200 hasta) uygulandığında YSA yönteminin performansı değerlendirilmiştir. İncelenen 28 çalışmada 10 vakada (% 36) YSA'nın regresyon modelinden daha iyi performans sergilediği, 4 vakada (%14) regresyon

modelinin başarısının YSA modelini geçtiği ve kalan 14 vakada (%50) iki yöntemin benzer performansa sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca örneklem sayısı 5000'den büyük olan 8 vakanın 7'sinde YSA ve regresyon modellerinin performansı benzerken kalan 1 vakada ise regresyon yönteminin üstün performans sergilediği belirtilmiştir. Çalışmada her iki yöntemde istenen sonucu elde etmediği ve tamamlayıcı şekilde kullanılmaya ve araştırılmaya devam edilmesi gerektiği, bununla birlikte mevcut verilere dayanarak YSA'nın tıbbi verilerin sınıflandırılmasında standart istatistiksel yaklaşımların yerini almaması gerektiği sonucuna varılmıştır.

(Donuk, 2014), fotovoltaik (PV) sistemlerden elde edilen enerji tahmini konusunu ele aldığı çalışmada YSA yöntemini kullanmıştır. Çalışmada Elazığ ilinde bulunan 2.3 kW'lık bir fotovoltaik sistem tarafından üretilen günlük enerji miktarı, 2013 yılı üretim ve meteoroloji verileri kullanılarak Matlab programı aracılığıyla tahmin edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada YSA modelinin daha başarılı performans sergileyebilmesi için verilere normalizasyon işlemi yapılmıştır. Geliştirilen YSA modelinden alınan tahmin sonuçlarının Ortalama Mutlak Yüzde Hata (MAPE) değerlerine göre % 2.8 hata ile gerçek sonuçlara yaklaştığı bulunmuştur.

(Babel & Shinde, 2010) YSA yöntemini kullanarak Bangkok'taki kısa vadeli (günlük) ve orta vadeli (aylık) su talebi kestirimlerinde öne çıkan açıklayıcı değişkenleri belirlemeye çalıştığı makalesinde meteoroloji ve su tüketim verilerini kullanarak 1, 2 ve 3 günlük dönemler için tahminler üreten modeller ile meteoroloji, su tüketim ve sosyoekonomik verileri kullanarak 1, 2 ve 6 aylık dönemler için tahminler üreten modeller oluşturmuştur. Modellerde farklı girdi değişkenlerinin denenmesi sonucunda kısa vadeli tahminlerde %98'in üzerinde tahmin doğruluğuna açıklayıcı değişken olarak yalnız tarihsel günlük talep değerlerini kullandığında, orta vadeli tahminlerde ise tüm açıklayıcı değişkenlerin kullanılmasına rağmen %98'in üzerinde tahmin doğruluğuna değişken kümesinin küçültülmesi ile ulaşıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışma sonucunda meteorolojik değişkenlerin kısa vadeli tahminlere göre orta vadeli tahminler üzerinde daha büyük bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

(Kılıç, Özbacı, & Özçalık, 2012), lineer olmayan dinamik sistemlerin modellenmesi üzerine yaptıkları çalışmalarında YSA yöntemini kullanmış ve MLP

(Çok Katmanlı Perseptron) ve RBF (Radyal Tabanlı Fonksiyon) yapılarını karşılaştırmışlardır. Çok katmanlı yapay sinir ağları (ÇKYSA) ile radyal taban fonksiyonlu yapay sinir ağlarının (RTYSA) kullanıldığı lineer olmayan dinamik bir sistem olan tanktaki su seviyesinin simülasyon sonuçlarına göre her iki yöntemin de performansı başarılı olmuştur. Hata değerinin daha hızlı sıfıra yaklaşması ve çok küçük değerlerde kalması sonucunda, RTYSA'nın ÇKYSA'ya oranla sistemin modellenmesinde daha iyi bir yöntem olduğu anlaşılmıştır.

Tahmin çalışmasında kurulacak modelde çıktı değeri olan bağımlı değişken "ihracat"ı etkileyen faktörlerin belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu faktörler modelde açıklayıcı değişken olarak girdi değer olacak ve ağırlıklandırılarak belirli etkilerle çıktı değeri olan ihracat değişkenine etki edeceklerdir. Çalışmanın kapsamı toplam ülke ihracatı, Gıda Ürünleri ve İçecek sektörü ihracatı ve Tekstil Ürünleri sektörü ihracatı olduğundan dolayı makro değişkenler ile ilgilenilmekte olup bu doğrultuda araştırmalarda hangi etmenlerin ihracat tahmin çalışmalarında kullanıldığı incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

(Sandalcılar & Kızıltan, 2012) yaptığı çalışmada Türkiye, İran, Pakistan, Bangladeş, Malezya, Endonezya, Mısır ve Nijerya'dan oluşan D8 (Gelişmekte Olan 8 Ülke) ülkeleri arasındaki ticaretin belirleyicilerini tespit etmeye çalışmıştır. Ulaşılan sonuçlarda ihracatçı ülke GSYİH'sinin pozitif; ithalatçı ülke GSYİH'sinin aynı şekilde pozitif; ihracatçı ülke nüfusunun negatif; ithalatçı ülke nüfusunun yine negatif yönde etki yaptığı belirlenmiştir.

(Bayar & Tokpunar, 2014) Türkiye'nin ihracatını, ISIC Rev. 3 sınıflandırmasına göre en çok ihracatı yapılan ilk 4 sektörün (ana metal, motorlu kara taşıtları, tekstil ve giyim sektörleri) 1998–2012 yılları arasında çeyrekler itibariyle zaman serisi analizi yöntemiyle incelemiştir. Sonuçlara göre dış talep değişkeninin tüm sektörleri etkilediğini, birim işgücü maliyetlerinin ise Giyim Eşyası ve Motorlu Kara Taşıtları sektörleri uzun dönemde negatif yönde etkilediğini, ihracat birim fiyatlarındaki artışların tüm sektörlerde ihracat gelirlerinde pozitif etki oluşturmalarına rağmen tekstil sektöründe bu durumun geçerli olmadığını ve reel kurdan ise ilgili sektörler arasında yalnız tekstil sektörünün olumsuz etkilendiğini tespit etmiştir.

(Şeker, 2019) çalışmasında Türkiye'nin D-8 ülkelerine olan ihracat potansiyelini tahmin etmeye çalışmıştır. Potansiyeli etkileyen faktörler arasında

Türkiye'nin D-8 ülkelerine gerçekleştirdiği ihracat hacmi, Türkiye'nin ve D-8 ülkelerinin gayrisafi yurtiçi hasılatları (GSYİH), Türkiye ile D-8 ülkeleri arasındaki coğrafi uzaklık, D-8 ülkelerinin gümrük tarifeleri, Türkiye ve D-8 ülkelerinin döviz kurları, Türkiye'nin D-8 ülkeleri ile olan tarihsel bağları ile 2008 Küresel Ekonomik Krizi değişkenlerini kullanmıştır. İhracat yapılan D-8 ülkelerinden Pakistan, Bangladeş, Malezya, Mısır, Nijerya ve Endonezya kapsamında 1996-2016 arasındaki döneme ait yıllık veriler kullanılarak panel çekim modeli ile ulaşılan sonuçlara göre Pakistan, Bangladeş, Malezya ve Mısır'da potansiyelinin üzerinde, Nijerya ve Endonezya'da ise potansiyelinin altında bir ticaret hacmi olduğu belirlenmiştir.

(Paçaman, 2010) Türkiye'deki işletmeler için ihracatın önemi, sorunları ve çözüm önerileri konulu tez çalışmasında işletmelerin ihracat yapma nedenleri arasında iç ve dış pazardaki talep şartları, ülkeler arası faktör farklılıkları, sermaye ve işgücü maliyetlerinin farklılıkları, enflasyon oranlarındaki farklılıklar, döviz kurlarındaki farklılıklar, teknolojik gelişme farklılıkları ve ülkeler arası ekonomik ve ticari politikalar ile uygulamaları olduğunu belirtmiştir.

(Bilgiç, 2019) internet teknolojisinin Türk hizmet ihracatı üzerinde etkisini araştırdığı çalışmasında internet teknolojisine ek olarak doğrudan yabancı yatırım (DYY) ve reel döviz kuru değişkenlerini de ekleyerek Türk hizmet ihracatı olan bağımlı değişkenin üzerindeki etkileri 1990-2017 yılları arasındaki dönem için incelemiştir. Araştırmanın bulgularında %88'lik bir açıklayıcılık oranı ile internet teknolojisi ve doğrudan yabancı yatırımın bağımlı değişken ile pozitif, reel döviz kuru ile bağımlı değişken arasında ise negatif bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

(Aktaş & Yılmaz, 2008) Türkiye'nin Gümrük Birliği'ne girdikten sonraki 1996-2005 dönemindeki ihracatını incelediği araştırmasında "İthalat Değeri" ve "Dolar Kuru"nu bağımsız değişken olarak belirlemiştir. Ulaştığı sonuçlarda "İthalat Değeri" ve "Dolar Kuru" değişkenlerinin, "İhracat Değeri"ni % 96 oranında açıkladığını, "İthalat Değeri" değişkeninin standartlaştırılmış katsayısının 0,83, "Dolar Kuru" değişkeninin standartlaştırılmış katsayısının ise 0,24 olduğunu ve bu nedenle ihracatı etkileyen en önemli değişkenin ithalat olduğunu tespit etmiştir.

(Düzgün & Taşçı, 2014) Türk işletmelerinin ihracat performansını incelediği araştırmalarında 1993-2011 döneminde ilk 500 büyük firmanın (ISO-500) ihracat, çalışan sayısı, dönem kâr/zararı, sermaye yapısı verilerini kullanarak GSYİH, reel

kur, enflasyon, ihracat birim değer endeksi değişkenleri ile birlikte açıklamaya çalışmışlardır. Bulgularda işletme büyüklüğü, reel kur, enflasyon, GSYİH ve ihracat birim değer endeksinin anlamlı bir şekilde açıkladığı sonucuna varmışlardır. Kişi başi GSYİH ile ihracat arasında aynı yönlü ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu, “reel efektif döviz kuru” ve “enflasyon” ile firmanın ihracat performansı arasında ise ters yönlü ve istatistiki olarak anlamlı ilişkiler mevcut olduğunu belirlemişlerdir.

(Köse, Ay, & Topallı, 2008) reel ihracat üzerinde kısa ve uzun dönemde etkili olan dışsal değişkenin reel döviz kurundaki oynaklık olduğunu belirlemişlerdir. Çalışma bulguları, ilk 6 aylık öngörü dönemi için öngörü hatasının varyans ayrıştırmasında ortalama değerler reel döviz kuru oynaklığının payı %11.1, nispi fiyatın payı %3.9, reel dış gelir payı %1.1 olurken 24 aylık öngörü dönemi için sırasıyla %26.6, %11.9 ve %2.8 olmuştur. Sonuç olarak reel ihracat üzerinde hem kısa hem de uzun dönem için en etkili değişkenin reel döviz kurundaki oynaklık olduğu ifade edilmiştir.

(Bayar, 2014) Türkiye’nin kalkınmış ülkelere ve Orta-Doğu Kuzey Afrika ülkelerine olan ihracatını çeşitli yönlerden incelediği araştırmasında elde ettiği sonuçlara göre kalkınmış ülkelerle olan ihracatın üzerinde en çok ticaret ortağının kişi başına milli geliri etkili olurken Orta Doğu-Kuzey Afrika lkeleri ile olan ihracatın üzerinde ise en çok Türkiye’nin milli geliri ve ticaret ortağının nüfusunun etkili olduğunu belirlemiştir.

(Saatcioğlu & Kutlu, 2004) ithalat ve ihracatı içeren net ihracat fonksiyonunun tahmin edilmesi üzerine yaptığı çalışmada 1993:1-2002:4 dönemi için ihraç mallarının gelir esnekliğinin düşük, fiyat esnekliğinin ise yüksek olduğunu elde etmiştir. Çalışma sonucunda hem ithalatın, hem de ihracatın döviz kuruna karşi duyarlı olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada sadece ithalat ve ihracatı etkileyen unsurların 1993- 2002 döneminde Türkiye’nin dış ticaret dengesine olan etkileri incelenmiş, bir model kurularak toptan eşya fiyat endeksi (yurt içi enflasyon oranı), global fiyat endeksi, ithalat fiyat endeksi, ihracat fiyat endeksi, reel döviz kuru, gayri safi yurt içi hasıla ve global gayri safi yurt içi hasılasının bir bütün olarak dış ticaret dengesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Ulaşılan R^2 değeri ile bağımlı değişkenin modeldeki bağımsız değişkenler ile % 64 oranında, Ayarlanmış R^2 değeri ile de %57

oranında açıklama gücüne sahip olduğu bulunmuştur. Global gelir, döviz kuru ve dış ticaret ithalat fiyat endeksi arttıkça Türkiye'nin net ihracatında azalış, dış ticaret ihracat fiyatlarındaki, dünya fiyatlarındaki, sanayi üretim endeksindeki ve yurt içi enflasyon oranındaki artışın net ihracatın artmasına yol açtığı belirlenmiştir.



3. TAHMİNLEME

Gelecek olayları, durumları ve değerleri meydana gelmeden önce belirleme sürecine tahminleme denilmektedir. “Tahminleme” kavramına literatürde “kestirim”, “öngörü” gibi farklı kavramlar şeklinde de rastlamak mümkündür. Tahminleme, ele alınan gerçek bir problemin bulundurduğu ilişkiler örüntüsünü ortaya çıkarma ve bu ilişkiler ağını en iyi yansıtacak modeli kurma sürecidir. Tahmin modeli problemin küçük bir simülasyonudur. Modelin kullanılması ile veri setinden elde edilen çıktı değerler, problemin gelecek öngörüleridir. Geleceğe dair bu öngörüler ise planlama gerektiren süreçler için son derece önemlidir. Bilimsel yöntemlerle ulaşılan gelecek değerlerin karar alma mekanizmalarında değerlendirilmesi ile daha başarılı sonuçlara ulaşılmaktadır.

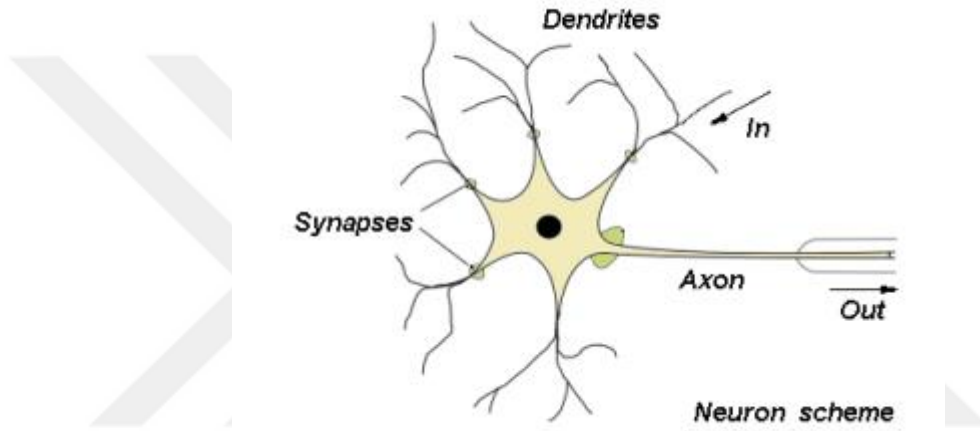
Tahmin çalışmaları, tahmin yapılmak istenen değişkenin geçmişte ve şimdiki zamanda aldığı değerleri kullanılarak gelecekte aldığı değerleri öngörme işlemidir. Tahminleme (kestirim) çalışmalarında veri setine uyacak en iyi modellemenin yapılması ve modelin değişkenin gelecekte alacağı değerleri en iyi şekilde gösterebilecek yapıda olması önem arz etmektedir. Modelleme çalışmaları, probleme ait verilerin sağlıklı bir şekilde toplanması ve modelin formülasyonu işlemlerinden oluşmaktadır. Elde edilen verilerle model parametreleri belirlenmeye çalışılır. Model performansı tahmin değerleri ile gerçek değerler arasındaki farkı, başka bir deyişle hatayı gösteren hata testleri ile tespit edilerek model daha uyumlu hale getirilmeye çalışılır. Modelin tahmin için uygun olduğuna karar verilmesi durumunda gelecek değerler için tahminleme yapılabilir. Tahminleme, nicel ve nitel olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. İstatistiksel yöntemlere dayanan nicel öngörü yöntemleri, matematiksel yöntemler olup incelenen değişken üzerinde etkili olan ilişkileri belirlemeye ve bu ilişkileri doğru gelecek değer tahmini yapabilmek için etkili bir şekilde modellemeye çalışır. Nicel öngörü iki şekilde yapılabilmektedir. Bunlardan biri neden-sonuç ilişkilerine dayanan modeller (regresyon ve ekonometrik modeller), diğeri ise zaman serileri analizine dayanan modellerdir. Regresyon yöntemi, bir ya da daha fazla bağımsız değişkenin bir bağımlı değişken üzerinde etkisinin modellenmesi yöntemi ile yapılırken, ekonometrik modeller ise birden fazla regresyon modellerinden oluşan denklem sistemleridir. Birden çok bağımlı değişken bulunan ekonomik modellerde bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiler eşzamanlı

olarak daha doğru yaklaşımla değerlendirilir (BİÇEN, 2006).Zaman serileri, bir değişkenin düzenli zaman aralıklarında ölçülen değerleridir. Gözlem değerlerinin belirli bir dönem için birbirini izleyen gün, hafta, ay, üç ay, altı ay veya yıl gibi eşit zaman aralıklarında seriler şeklinde ifade edilmesine zaman serisi denilmektedir. Zaman serileri, bir değişkenin geçmiş gözlem değerleri kullanılarak gelecek dönem tahminlerinin yapılması amacıyla kullanılmaktadır. Geleneksel istatistiksel yöntemler doğrusal kabul edilen problemlerde başarılı sonuçlar vermektedir. Fakat gerçek hayatta karşılaşılan problemler çoğu zaman doğrusal bir yapıya sahip olmamaktadır. Doğrusal olmayan problemlerin çözümünde Yapay Sinir Ağları, son zamanlarda sıkça kullanılmaya başlanmıştır.



4. YAPAY SİNİR AĞLARI

İnsan beyninin öğrenme ve çalışma yapısının bilgisayarlara aktarılması fikri, yapay sinir ağlarının (Artificial Neural Network –ANN) meydana gelmesine neden olmuştur. Yapay sinir ağları çalışmaları kapsamında insan beyni fonksiyonları incelenmiş ve bu kapsamda her nöronun diğer nöronlar ile ilişki olduğu ve elde ettiği birtakım girdileri çıktılara dönüştürdüğü tespit edilmiştir. Yapay sinir ağları, beynin bir işlemi yerine getirme yöntemini modellemekte olup günümüzde çok sayıda problemin çözümünde rol oynamaya başlamıştır (Tosun, 2007).



Şekil 4.1: Biyolojik Sinir Hücresi Yapısı

Yapay sinir ağları, birbirine paralel ve birbiri ile bilgi alışverişinde bulunan yapılardan meydana gelmektedir. YSA'ları oluşturan iş birimlerine yapay sinir hücreleri denilmekte olup bu hücreler birbirlerine ağ şeklinde bağlanmaktadır. YSA'lar öğrenme, ilişkilendirme, sınıflandırma, genelleme, özellik saptama gibi konularda insan beyninin çalışma yöntemini taklit edebilmektedir. YSA'lar, yapısal özelliklerinden dolayı doğrusal olmayan problemlerin çözümünde de başarılı sonuçlar vermektedir (Karahana, 2011).

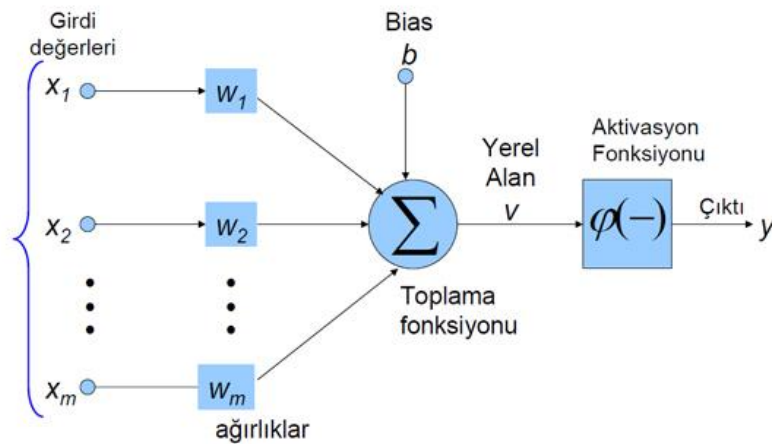
YSA yöntemi ile tahminleme çalışmalarında kurulacak model, ele alınan karmaşık problemi en iyi performansla çözebilecek yapıda olmalıdır. Başarılı bir modelin kurulması için en önemli noktalar; gizli katman sayısı ve katmanlardaki hücre sayısı, modelin öğrenme kuralı, öğrenme algoritması ve modelde kullanılan aktivasyon ve transfer fonksiyonlarıdır. Gizli katman sayısı ve bu katmandaki hücre

sayısının belirlenmesi için ise literatürde belirli bir yöntem, teknik veya kural bulunmamakta olup bu sayılar deneme yanılma yoluyla bulunabilmektedir.

4.1. Yapay Sinir Ağı Mimarileri

4.1.1. İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları

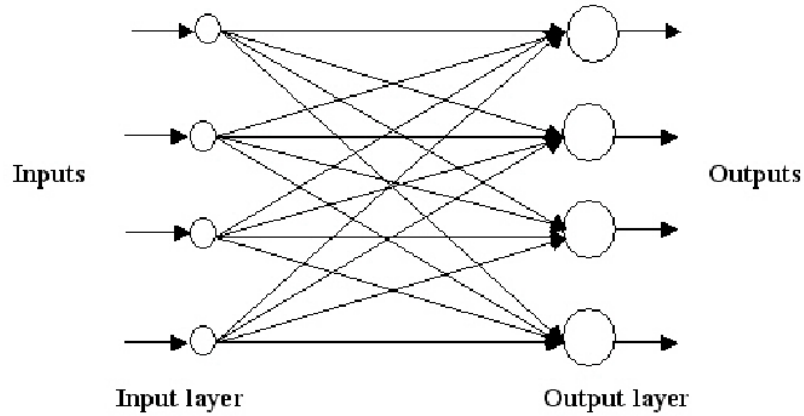
Ağın yapısı ileri beslemeli ve geri beslemeli veya tek katmanlı ve çok katmanlı şeklinde olabilmektedir. İleri Beslemeli Ağlar, giriş değerlerinden ağırlıklar ve bir çıktı değer üreterek sonucu diğer hücrelere tek yönlü olarak iletir. İleri Beslemeli Tek Katmanlı YSA'lar, "Perseptron" olarak adlandırılmakta olup doğrusal bir transfer fonksiyonuna sahiptir. Bu da ağa tanıtılan örneklerin çıktı değer olarak 0 ve 1 değerlerini alarak iki sınıfa ayrıldığı anlamına gelmektedir. Doğrusal fonksiyonla örnek kümesindeki iki sınıfı birbirinden ayıran doğrunun yeri bulunmaya çalışılmaktadır. İleri Beslemeli Çok Katmanlı YSA'lar ise girdi katmanı, ara katman ve çıktı katmanı olmak üzere üç katmandan oluşmakta ve girdiler ile çıktılar arasında doğrusal olmayan ilişkiler bulunmaktadır. Çok Katmanlı ağlar, tek katmanlı ağlara göre daha gelişmiş yapıdadır ve karmaşık problemlerin çözümünde kullanılmaktadır. Genellikle birçok problem tek ara katmanla modellenenmektedir fakat ele alınan problemin girdileri ve çıktıları arasındaki karmaşık ilişkiler arttıkça gizli katman sayısı arttırılabilmektedir (Çelik, 2011).



Şekil 4.2: Yapay Sinir Ağı Hücresi

Yapay sinir ağlarında nöronların katmanlarda yerleşimi ve diğer katmanlarla bağlanma şekline ağ mimarisi denilmektedir. Ağ yapısında önemli etmenler aktivasyon fonksiyonları ve sinyallerin iletiminin sağlandığı bağlantılardaki ağırlık

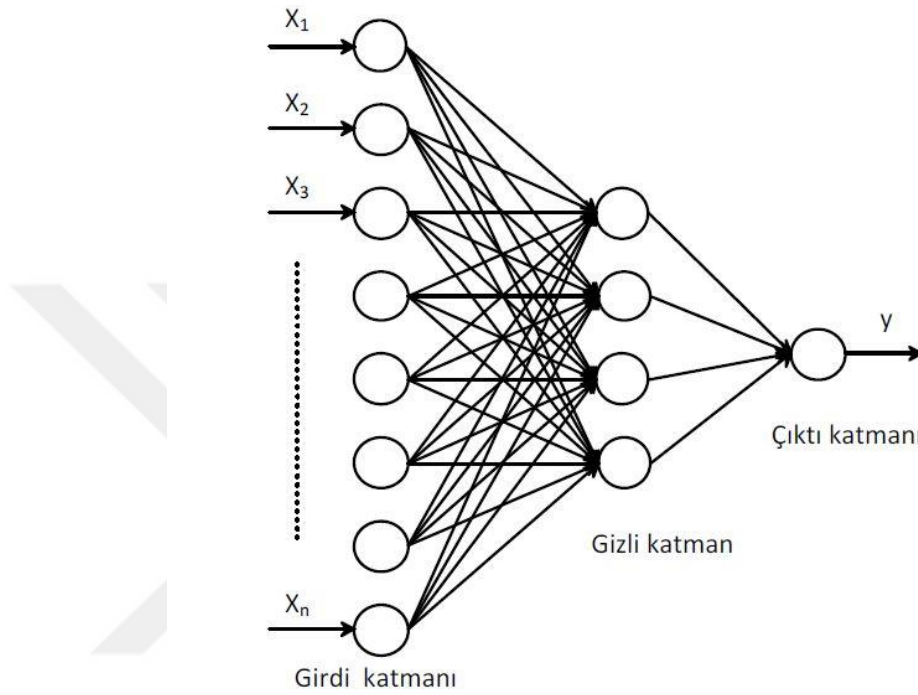
değerleridir. Nöronlar girdileri diğer işlem elemanlarından genellikle pozitif değere sahip heyecanlandırıcı ağırlıklar ile negatif değere sahip engelleyici ağırlıklar vasıtasıyla alırlar. İlk katman dışarıdan gelen girdi değerleri alan girdi katmanı, son katman ise bilgilerin dışarıya verildiği çıktı katmanıdır. Bu iki katman arasında bir ya da daha fazla gizli katman bulunur. Bu katmanlar ise giriş uzayını bölgelere ayırarak karmaşık problemlerin çözümüne katkı sağlar fakat bir yapay sinir ağında gizli katman bulunması gerekmeyebilir. Tek katmanlı ve çok katmanlı olarak ikiye ayrılan yapay sinir ağlarında katman sayısı hesaplanırken girdi katmanı sayılmaz çünkü bu katmanda bir hesaplama işlemi yapılmamaktadır. Nöronları birbirine bağlayan ağırlıklı bağlantıların olduğu katman sayısı ağıın katman sayısını vermekte olup tek katmanlı yapay sinir ağlarında bir tane ağırlıklı katman sayısı bulunmaktadır. Bu ağlarda bir çıkış birimini etkileyen ağırlıklar başka bir çıkış birimini etkilemezler. Aynı mimariye sahip tek katmanlı yapay sinir ağı, farklı problemlerin çözümünde kullanılabilir (Sığırlı, 2006).



Şekil 4.3: İleri Beslemeli Tek Katmanlı Yapay Sinir Ağı

Literatürde Yapay sinir ağları ile tahminleme çalışmaları yapılırken en çok kullanılan mimarilerden biri ileri beslemeli ağlardır. Bu mimari, sahip olduğu öğrenme algoritmalarının çokluğu, yapılarındaki esneklik ve iyi temsil etme özelliklerinden dolayı tercih edilmektedir. İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları, bir girdi katmanı, bir çıktı katmanı ve ikisinin arasında bulunan bir veya daha çok katmanlı gizli katmanlardan oluşan yapay sinir ağlarıdır. Öğrenme aşamasında ele alınan veri setinden eğitim için ayrılan verilerin ağa tanıtılmasıyla girdi katmanına gelen veriler ağırlıklandırılır ve bu katmanın çıktıları gizli katmana ulaşır. Gizli katmanda, gizli katman sayısına bağlı olarak bir girdi katmanının çıktısı diğer gizli

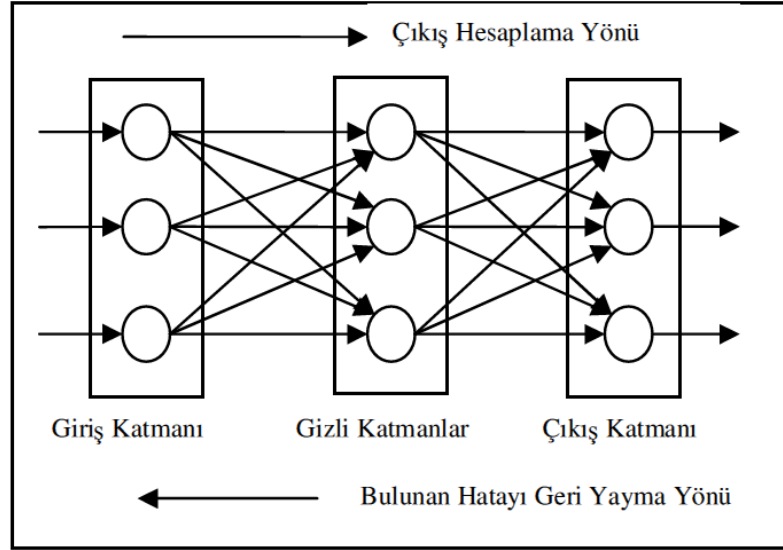
katmanın girdisi olabilir. Gizli katman sayısı uygulayıcının kararına göre belirlenmekte olup genellikle tek gizli katman kullanılmaktadır. Son gizli katmandan gelen ağırlıklandırılmış çıktılar, çıktı katmanının girdileridir. Çıktı katmanı, YSA modelinin eğitim seti için oluşturduğu tahmin sonuçlarını vermektedir (Irmak, Köksal, & Asilkan, 2012).



Şekil 4.4: İleri Beslemeli Çok Katmanlı Yapay Sinir Ağı

4.1.2. Geri Beslemeli Yapay Sinir Ağları

Geri Yayılımlı YSA'lar ise girdi değerlerinin ağa tanıtılması yoluyla üretilen çıktı değerleri ile gerçek değerlerin karşılaştırılması sonucunda bulunan farkın (hatanın) ağda bulunan ağırlıklara geriye doğru iletilmesi yolu ile ağırlıkların değiştirilmesini ve bu sayede hatanın ağa dağıtılmasını mümkün kılar. Optimum hata değerine ulaşıncaya kadar bu işlemin tekrarlanması ile gerçek değerlere yakın sonuçlar elde edilir. Geri Beslemeli YSA'larda, ileri beslemelilerden farklı olarak bağlam tabakası bulunmakta olup bağlantı çift yönlüdür. Bağlam tabakası, gizli katman çıktılarını ağırlıklandırarak tekrar aynı katmana giriş yapmasını sağlar. Bu mimaride bir yapay sinir hücresinin çıktısı tekrar kendisine, başka bir hücreye veya giriş katmanına girdi olabilmektedir (Çelik, 2011).

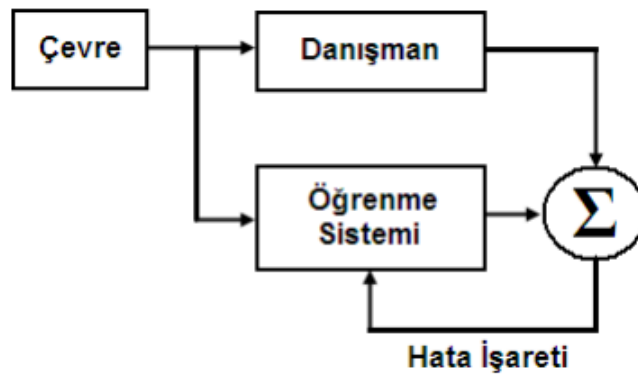


Şekil 4.5: Geri Beslemeli Yapay Sinir Ağı

4.2. Yapay Sinir Ağı Öğrenme Kuralları

4.2.1. Yapay Sinir Ağlarında Danışmanlı Öğrenme

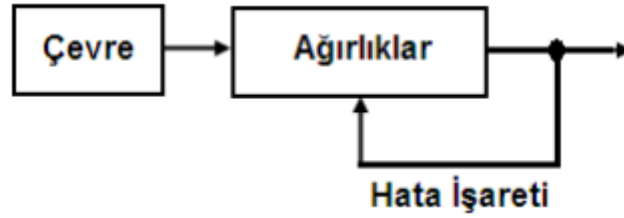
Danışmanlı öğrenme kuralının olduğu yapay sinir ağlarında eğitim süreci bulunmaktadır. Ağın eğitilmesinde önceden bilinen gerçek veriler kullanılmakta olup ağın verilen giriş verilerinden çıkış değerleri üretmesi sağlanır. Üretilen çıkış değerleri ile gerçek değerler arasındaki fark, önceden belirlenen hata değerinden küçük oluncaya kadar ağın ağırlıkları değiştirilir. Eğitim, hata değerinin istenilen değerin altına düşmesi ile son bulur ve bu aşamada ağ ağırlıkları sabit değerlere ulaşmıştır. İstenilen hata değerine ulaşamaması durumunda ise eğitim, gerçek değerler ile ağın ürettiği çıktı değerler arasındaki hatayı minimize eden bağlantı ağırlıklarının bulunması ile son bulur (Çelik, 2011).



Şekil 4.6: Danışmanlı Öğrenme Yapısı

4.2.2. Yapay Sinir Ağlarında Danışmansız Öğrenme

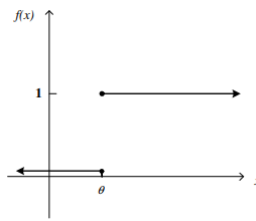
Danışmansız öğrenme kuralının olduğu yapay sinir ağlarında istenen bir çıkış değeri yoktur. Girdi değerlerinin özelliklerine göre ağ kendi kendini eğitir ve ağırlıklarını ayarlar. Bu kuralda ağı test edecek gerçek çıkış verileri bulunmamakta ve ağ kendisi yaparak öğrenmektedir. Ağ, bu yöntemde giriş vektörlerinin en yakın benzerliklerinden başlayarak benzer özellikleri sınıflandırma veya gruplandırma yapmaktadır. Danışmansız öğrenme kuralının bulunduğu yapay sinir ağlarında genellikle geri beslemeli ağ mimarileri vardır. Hopfield ağı bu tür mimariye örnek gösterilebilir (Çelik, 2011).



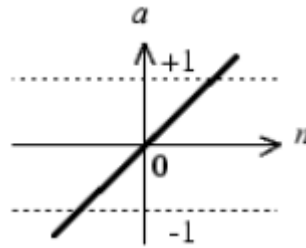
Şekil 4.7: Danışmansız Öğrenme Yapısı

Lineer olmayan problemlerin çözümünde en sık kullanılan yöntem olan Çok Katmanlı Yapay Sinir Ağları (ÇKYSA), en az 3 katmandan oluşan ileri beslemeli ve geri yayımlı ağlardır. Bu 3 katman; giriş katmanı, ara katman ve çıkış katmanıdır. Giriş katmanında hesaplama işlemi yapılmaz, bu katman giriş değerlerinin birinci ara katmana ulaşmasını sağlamaktadır. Ara katmanlar giriş ve çıkış katmanları arasında bulunur ve çok sayıda olabilir. İleri beslemeli ağlarda her nöron bitişikteki katmanın tüm nöronlarıyla bağlantılı olmakla birlikte kendi katmanındaki nöronlar ile bağlantısı bulunmamaktadır. Giriş ve çıkış arasında ayrı paralel katmanlarda bulunan bağlantıların varlığı, lineer olmayan ilişkileri göstermekte kullanılmaktadır. Çok sayıda ara katman bulunan ağlarda karmaşıklık artmakta olup genellikle doğruluk bir veya iki ara katmanlı ağlarda elde edilebilmektedir. Giriş, ara katman, çıkış sayısı ve ara katmanlarda bulunan nöron sayılarının belirlenmesi ele alınan soruna ve sorunun karmaşıklığına göre değişiklik göstermekte olup herhangi bir kurala göre belirlenmektedir. Ağın yapısı, nöronlar ve nöronlar arasındaki bağlantılar doğru olarak taşıyabileceği örüntü sayısı ile sınırlıdır (Kılıç, Özbalcı, & Özçalık, 2012).

Yapay sinir ağları ile tahminleme çalışmalarında karar verilmesi gereken en önemli unsurlardan biri de YSA modelinin aktivasyon fonksiyonudur. Bu fonksiyon, çıkış değerinin $[0,1]$ veya $[-1,1]$ gibi belirli aralıklar arasında olmasını sağlar. Öğrenme eğrisi olarak da adlandırılan bu fonksiyonunun Lineer, Sigmoid, Tan-Sigmoid gibi çeşitleri vardır. Lineer olup olmamasına göre YSA modelinin karmaşık problemlere uygulanıp uygulanamayacağı belirlenmektedir (Çelik, 2011). Aşağıda gösterilen aktivasyon fonksiyonlarından Step (Adım) fonksiyonu, çıkış değerlerini 0 veya 1 (ya da -1 veya 1) olmasını sağlayarak girdi değerleri ikili sınıflara ayırmada kullanılır. Bu değerler “evet” ya da “hayır” anlamında bir çıktı üreterek “1” değeri verinin o sınıfa ait olduğunu gösterirken “0” değeri o sınıfa ait olmadığını gösterir. Lineer aktivasyon fonksiyonunun ($f(x)=x$) çıkış değerleri $(-\infty, \infty)$ aralığında olup belirli iki değer arasına sıkışmamıştır. Sigmoid Aktivasyon Fonksiyonu, 0 ile 1 arasında değer alır ve şekli S’ye benzer, Tan-Sigmoid Aktivasyon Fonksiyonu ise Sigmoid Aktivasyon Fonksiyonuna benzemekle birlikte farklı olarak -1 ile 1 arasında değer alır.

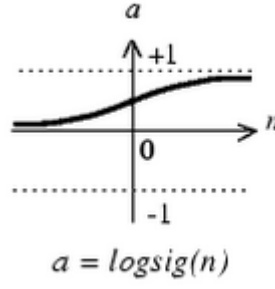


Şekil 4.8: Adım (Step) Fonksiyonu Şekli (Sığırlı, 2006)

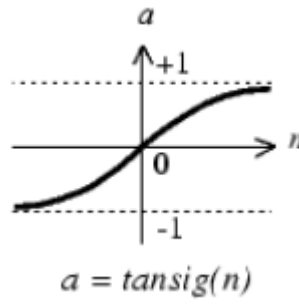


Şekil 4.9: Lineer Aktivasyon Fonksiyonu Şekli¹

¹ Gülbağ, A.: “Yapay Sinir Ağı ve Bulanık Mantık Tabanlı Algoritmalar ile Uçucu Organik Bileşiklerin Miktaral Tayini”, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, Türkiye, (2006) 13-41.



Şekil 4.10: Sigmoid Aktivasyon Fonksiyonu Şekli²



Şekil 4.11: Tan-Sigmoid Aktivasyon Fonksiyonu Şekli³

Literatürde yapay sinir ağlarının mevsimsellik etkilerini göz önünde bulundurarak buna uygun sonuçlar üretip üretemeyeceği konusunda tartışmalar bulunmaktadır. Sharda ve Patil (1992), yapay sinir ağlarının mevsimsel etkileri ayırt edebildiğini ifade ederken Nelson ve diğerleri (1994), mevsimsellikten arındırılmış veri seti ile eğitilmiş sinir ağlarının daha başarılı tahmin sonuçları üreteceğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Zhang ve Qi (2005), trendden ya da mevsimsellikten arındırmanın tek değişkenli modellerde daha düşük hata değerleri verdiğini açıklamışlardır (Karaali & Ülengin, 2008).

Tek katmanlı yapay sinir ağları lineer problemlerin çözümünde yeterli olmaktadır. Yabancı literatürde “linear separability” olarak geçen “doğrusal ayrılabilirlik” ifadesi lineer problemin çözüm kümesinin bir doğru ile sınıflara ayrılması anlamına gelmektedir. Tek katmanlı yapay sinir ağları ile çözüm kümesini sınıflara ayıracak doğrunun en doğru yerden geçmesi sağlanmaya çalışılır. Sürekli

² Gülbağ, a.g.e

³Gülbağ, a.g.e

değerlerin gelecekte alacağı değerleri bulmaya çalışan problemlere ise tahmin problemi denilmekte olup çözüm kümesinin grafiğinde gerçekleşen lineer seyri en iyi temsil eden, bir başka deyişle mümkün olduğunca çok noktayı keserek çözümü en iyi temsil eden doğru atanmaya çalışılır. Tek katmanlı yapay sinir ağları yalnız giriş ve çıkış katmanlarından oluşmaktadır. Giriş katmanında açıklayıcı değişken sayısı kadar, başka deyişle veri setindeki etiket değerlerinin sayısı kadar girdi nöronu bulunmakta ve bu nöronlarda bir hesaplama yapılmamaktadır. Giriş katmanından gelen girdi değerler toplama fonksiyonu ile çıkış nöronuna iletilir ve buradaki aktivasyon fonksiyonuna göre çıktı değer üretilmektedir. Bir bağımlı değişkenin tahmin edilmeye çalışıldığı modelde bir adet çıkış nöronu bulunmaktadır. Toplama fonksiyonu ile çıkış nöronuna gelen net girdi değere belli bir bias değeri eklemek de mümkündür. Bias değeri girdi değerinin sıfırdan farklı bir değer olmasını sağlamaktadır. Bu, aynı zamanda çıkış değerinin de sıfırdan farklı olması anlamına gelmektedir. Bias değeri sınıflandırma problemlerinde çözüm kümesini sınıflara ayıran doğrunun merkez noktadan ötelenmesi anlamına gelmektedir.

5. TÜRKİYE’NİN İHRACAT TAHMİNİ

5.1. İhracat ve Önemi

Dış ticaret kavramı, geniş kapsamda uluslararası mal, hizmet ile yatırım gelir ve giderlerinin ticareti anlamına gelmektedir. Dış ticaretteki gelişmeler hem mikro ölçekte şirketleri etkileyebilmekte hem de makro düzeyde sektörler ile ülke ekonomisini etkileyebilmektedir. Bu yönüyle dış ticaret ekonomide birçok unsuru etkileyen bir araç olmakla birlikte aynı zamanda ekonomik gelişmişlik göstergesi olarak ulaşılmak istenen önemli ekonomi hedeflerinden biridir (Temuçin & Temiz, 2016).

Dış ticaret, ithalat ve ihracat olarak ikiye ayrılır. Ticareti yapılan mal veya hizmetin ülke dışına satılması ve bu yolla ülkeye döviz sokulmasına ihracat (dışsatım) denilmektedir. İthalat (dışalım) ise ihracatın tersi şekilde ülke dışından mal veya hizmet satın alınmasıdır. Bu iki kavram ülkelerin dış ticaretinin temel unsurları olup bir ülkenin ihracatının ithalatından daha az olması istenir. İhracatın ithalatı karşılama oranı, cari açığın küçülmesinde veya kapanmasında önemli rol oynamaktadır.

Sürdürülebilir ekonomik kalkınma, gelişmekte olan ülkelerin ele alması gereken en büyük problemlerden biridir. İhracat, finansal kaynakları kısıtlı olan ülkelerin büyüme sürecinde önemli bir itici güç olup ekonomik büyüme üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. İhracat rekabetin artmasını sağlamaktadır, artan rekabet sayesinde gelişmiş kaynakların tahsisi, teknik bilginin yayılması, daha büyük çapta girişimciliğin getirdiği güven, yeni teknolojilerin yayılması gibi etkilerle ekonomik verimlilik yükselir. Bu gelişmelerin bir sonucu olarak yeni beceriler kazanılır ve etkili bir fiyat mekanizması oluşur. İhracat, işgücü maliyetlerinin düşmesi, yerli mallara olan talebin artması, yeni yatırımların yapılması ve uzmanlaşma gibi yeni fırsatların ortaya çıkmasını teşvik eder. Ayrıca ihracat iç pazarı dar olan ürünlerin ekonomik boyutta üretilmesine olanak sağlar. Döviz girişinin artmasıyla yerli üretimi destekleyen unsurların oluşmasına ve ithalat kapasitesinin artmasına imkan vererek ekonomik büyümeyi tetikler (Aktaş, 2009).

Ekonomik büyüme üzerinde önemli etkileri olan ihracat, ülkelere yabancı sermaye girmesini sağlar ve bu sayede sanayi, ticaret, eğitim, sağlık gibi sektörlerin

gelişerek ülkenin refah seviyesinin artmasına yol açar. İhracatın sunduğu faydalar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Temuçin & Temiz, 2016):

- İşletmelere sürdürülebilir karlılık sağlamak
- Küresel pazar payı elde etmek/pazar payını artırmak
- İç pazara olan bağımlılığın azaltılması
- Piyasayı harekete geçirmek
- Piyasayı dengede tutmak
- Üretim fazlasını satmak
- Üretim kapasitesi kullanım oranını artırmak
- İç talep daralmalarında cironun etkilenmemesini sağlamak
- Müşteri beklentilerinin farklılaşmasına bağlı olarak Ar-Ge, tasarım, ürün geliştirme, yenilik faaliyetlerine katkı sunmak
- Rekabet edebilirliği artırmak
- İstihdamın artması ve işsizliğin azalması
- Cari açığın küçülmesi veya kapanmasına destek olmak
- İhracat alanında ulaşılabilir uzmanlık hizmetleri

İhracatın artması ülkemizde de ekonomik kalkınmada en önemli araçlardan biridir. Cari açığın kapatılmasında önemli etkileri olan ihracat rakamları, aylık ve yıllık olarak sürekli takip edilen verilerdir. Yabancı sermayenin ülkeye girişi ile refah seviyesinin yükselmesi anlamına gelen ihracat değerleri hem ülke çapında makro düzeyde karar vericilerin hem de bölge, kurum ve işletme çapında daha mikro düzeyde karar vericilerin karar alma süreçlerinde değerlendirmesi gereken temel unsurlardandır.

5.2. Yöntem

Bu çalışmada Türkiye'nin makro ölçekli değerlerinden olan toplam ihracatı ve ISIC Rev.3'e göre Gıda Ürünleri ve İçecek ile Tekstil Ürünleri sektörlerinde ihracat miktarlarının gelecekte alacağı değerlerin öngörülmesinde Yapay Sinir Ağı yöntemi incelenmiş olup Anaconda3 2019.03 dağıtımında mevcut geliştirme ortamlarından

olan Jupyter Lab 0.35.4 geliştirme ortamı kullanılarak Python 3.7.3 64-bit programlama dili ile denetimli öğrenme kuralına göre scikit-learn kütüphanesi Linear Regression algoritması ile uygulama yapılmıştır. Çalışmada bağımlı değişken olan ihracat miktarını (Bin ABD Doları cinsinden) tahmin etmek için farklı açıklayıcı değişkenler kullanılarak problemi en iyi temsil eden model bulunmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda, 2003 - 2019 yılları arasında gerçekleşen aylık ithalat rakamları (Bin ABD Doları cinsinden), tüketici fiyat endeksi değişim oranı (tüfe), reel dolar kuru, bir önceki ayın ihracat miktarı (Bin ABD Doları cinsinden), altın ons değeri, altın gram değeri, gümüş değeri, imalat sanayi gayrisafı yurt içi hasıla, toplam sanayi endeksi, imalat sanayi endeksi, brent petrol fiyatı, imalat sanayi kapasite kullanım oranı ve işgücü maliyet endeksi açıklayıcı değişken olarak modellerde denenmiştir. Bu değişkenlere ek olarak “Gıda Ürünleri ve İçecek” sektörü için gıda sanayi endeksi ve “Tekstil Ürünleri” sektörü için tekstil sanayi endeksi açıklayıcı değişken olarak kullanılmıştır. “Gıda Ürünleri ve İçecek” ile “Tekstil Ürünleri” sektörleri için tahminlemede bulunurken bu sektöre ait toplam ihracat, toplam ithalat ve bir önceki ayın toplam ihracat verileri kullanılmıştır. Veri setleri, Türkiye İstatistik Kurumu’nun veri tabanından elde edilen 2003:01 – 2019:12 yılları arasında gerçekleşen aylık ihracat, ithalat ve tüfe endeksi değişim oranları verileri ile Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası veri tabanından elde edilen reel dolar kuru, altın ons ve gram değerleri, Avrupa brent petrol spot FOB fiyatı (Varil Başına Dolar), gelir yöntemiyle imalat sanayi gayrisafı yurt içi hasıla (Bin TL), toplam sanayi endeksi, imalat sanayi endeksi, gıda sanayi endeksi, tekstil sanayi endeksi, imalat sanayi kapasite kullanım oranı ve işgücü maliyet endeksi verilerinden oluşturulmuştur. 2005:01–2016:02 gümüş fiyatları (TL/KG) ise https://www.borsaistanbul.com/dosyalar/kmtp/veriler/2014_aof_ag.pdf adresinden alınmıştır. Çalışmada kullanılan her bir veri setindeki 204 adet veri, öncelikle %80’i eğitime işleminde, %20’lik kısım ise test amacıyla kullanılarak sonuçlar bulunmuş, daha sonra eğitime ve test oranları değiştirilerek modellerin performansı ölçülmüştür. Elde edilen modellerin Ortalama Mutlak Hata (Mean Absolute Error-MAE), Ortalama Kare Hata (Mean Squared Error-MSE), Ortalama Hata Karelerinin Karekökü (Root Mean Squared Error-RMSE) ve Açıklayıcılık Katsayısı (R Squared-R²) performans değerleri bulunmuştur. R² açıklayıcılık katsayısına göre en başarılı sonuçlar, bu oranların sırasıyla %81 ve %19 olduğu YSA modellerinde tespit edilmiş olup Türkiye toplam ihracat tahmini için toplam ithalat, tüfe endeksindeki değişim

oranı, dolar kuru, bir önceki ayın toplam ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi, imalat sanayi kapasite kullanım oranı, işgücü maliyet endeksi değişkenleri ile oluşturulan model ile ulaşılmıştır. Gıda Ürünleri ve İçecek sektörü toplam ihracat tahmini için ilgili sektörün toplam ithalatı, tüfe endeksindeki değişim oranı, dolar kuru, bir önceki ayın ilgili sektör toplam ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi, işgücü maliyeti endeksi değişkenleri ile oluşturulan modelde ulaşılmıştır. Tekstil Ürünleri sektörü toplam ihracat tahmini için ilgili sektörün toplam ithalatı, tüfe endeksindeki değişim oranı, dolar kuru, bir önceki ayın ilgili sektör toplam ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi, imalat sanayi kapasite kullanım oranı, işgücü maliyeti endeksi değişkenleri ile oluşturulan modelde ulaşılmıştır. Bu modeller ile veri setindeki 202 adet veri kullanılarak ilgili sektörlerde 2019 Kasım ve Aralık ayları toplam ihracat değerleri tahminlemesi yapılmıştır.

6. UYGULAMA

Bu çalışmanın konusu; Türkiye'nin makro ölçekli değerlerinden olan toplam ihracatı ve ISIC Rev.3 sınıflandırmasına göre "Gıda Ürünleri ve İçecek" ile "Tekstil Ürünleri" sektörlerinde ihracat miktarlarının gelecek değerlerinin Yapay Sinir Ağları yöntemi kullanılarak öngörülmesidir. Çalışmada Python 3.7.3 64-bit programlama dili (Anaconda3 dağıtım ortamı 2019.03 sürümünde mevcut geliştirme ortamlarından olan Jupyter Lab (0.35.4) kullanılarak çalışma bulguları elde edilmiştir.) ile denetimli öğrenme kuralına göre scikit-learn kütüphanesi, LinearRegression fonksiyonu kullanılarak uygulama yapılmıştır. Çalışmada bağımlı değişken olan ihracat miktarını (Bin ABD Doları cinsinden) tahmin etmek için modellerde kullanılacak olan açıklayıcı değişkenler; 2003 - 2019 yılları arasında gerçekleşen aylık ithalat rakamları (Bin ABD Doları cinsinden), tüketici fiyat endeksi değişim oranı (tüfe), reel dolar kuru, bir önceki ayın ihracat miktarı (Bin ABD Doları cinsinden), altın ons değeri, altın gram değeri, gümüş değeri, imalat sanayi gayrisafi yurt içi hasıla, toplam sanayi endeksi, imalat sanayi endeksi, Avrupa brent petrol spot FOB fiyatı (Varil Başına Dolar), imalat sanayi kapasite kullanım oranı ve işgücü maliyet endeksidir. Bu değişkenlere ek olarak "Gıda Ürünleri ve İçecek" sektörü için gıda sanayi endeksi ve "Tekstil Ürünleri" sektörü için tekstil sanayi endeksi açıklayıcı değişken olarak kullanılmıştır. "Gıda Ürünleri ve İçecek" ile "Tekstil Ürünleri" sektörleri için tahminlemede bulunurken bu sektöre ait toplam ihracat, toplam ithalat ve bir önceki ayın toplam ihracat verileri kullanılmıştır. Ek B, Ek C ve Ek D'de yer alan veri setleri, Türkiye İstatistik Kurumu'nun veri tabanından elde edilen 2003:01 – 2019:12 yılları arasında gerçekleşen aylık ihracat, ithalat ve tüfe endeksi değişim oranları verileri ile TCMB veri tabanından elde edilen reel dolar kuru, altın ons ve gram değerleri, Avrupa brent petrol spot FOB fiyatı (Varil Başına Dolar), gelir yöntemiyle imalat sanayi gayrisafi yurt içi hasıla (Bin TL), toplam sanayi endeksi, imalat sanayi endeksi, gıda sanayi endeksi, tekstil sanayi endeksi, imalat sanayi kapasite kullanım oranı ve işgücü maliyet endeksi verilerinden oluşturulmuştur. 2005:01–2016:02 gümüş fiyatları (TL/KG) ise https://www.borsaistanbul.com/dosyalar/kmtp/veriler/2014_aof_ag.pdf adresinden alınmıştır. Çalışmada kullanılan her bir veri setindeki veriler öncelikle %80'i eğitime işleminde, %20'lik kısım ise test amacıyla kullanılarak sonuçlar bulunmuş, daha sonra eğitime ve test oranları değiştirilerek modellerin başarıları tekrar ölçülmüştür.

En başarılı sonuçlar, bu oranların sırasıyla %81 ve %19 olduğu modellerde tespit edilmiştir.

Performans değerlendirme kriteri olarak birçok metrik bulunmaktadır. Bunlardan en çok kullanılanlar arasında Ortalama Mutlak Hata (Mean Absolute Error-MAE), Ortalama Kare Hata (Mean Squared Error-MSE), Ortalama Hata Karelerinin Karekökü (Root Mean Squared Error-RMSE) ve Açıklayıcılık Katsayısı (R Squared-R²) değerleri gelmektedir. Toplam ihracat tahmini için Tablo 6.1’de, “Gıda Ürünleri ve İçecek” sektörü ihracat tahmini için Gıda Ürünleri ve İçecek ihracat miktarı tahmin çalışmasında kullanılan veri seti Ek D’de, veri setindeki verilerin tanımlayıcı istatistikleri Ek E’de verilmiştir.

Tablo 6.2’de, “Tekstil Ürünleri” sektörü ihracat tahmini için Tekstil Ürünleri ihracat miktarı tahmin çalışmasında kullanılan veri seti Ek F’de, veri setindeki verilerin tanımlayıcı istatistikleri Ek G’de verilmiştir.

Tablo 6.3’te gösterilen farklı modeller denenmiş, elde edilen modellerin MAE, MSE, RMSE ve R² performans değerleri bulunmuştur.

Toplam ihracat miktarı tahmin çalışmasında kullanılan veri seti Ek B’de, veri setindeki verilerin tanımlayıcı istatistikleri Ek C’de verilmiştir.

Tablo 6.1: Toplam İhracat Miktarı Tahminlemesi için Kurulan Modeller ve Başarımları

Toplam İhracat Miktarı Tahmin Modeli Değerlendirmesi							
No	Modeldeki Bağımsız Değişkenler	Veri sayısı	Eğitim – Test Oranı	MAE	MSE	RMSE	R ²
1	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı	204	%81 - %19	485566.00341071654	376424641965.2181	613534.5483061391	0.964791
2	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı	204	%80 - %20	504395.2804258688	403080825626.3013	634886.4667216503	0.961555

Tablo 6.1'in devamı

3	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi , imalat sanayi kapasite kullanımı oranı, işgücü maliyet endeksi	204	%81 - %19	431786.49826028186	292412472912.8244	540751.766444479	0.974053
4	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi , imalat sanayi kapasite kullanımı oranı, işgücü maliyet endeksi	204	%80 - %20	446357.04901671025	316142413155.27246	562265.4294506042	0.971198
5	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, imalat sanayi kapasite kullanımı oranı	204	%80 - %20	472399.7528761607	350014194807.9604	591619.9749906695	0.966995

Tablo 6.1'in devamı

6	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, toplam sanayi endeksi , imalat sanayi kapasite kullanım oranı	20 4	%8 1 - %1 9	433293.094862826 3	295435903048.943 5	543540.15771508 87	0.97354 6
7	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, toplam sanayi endeksi , imalat sanayi kapasite kullanım oranı	20 4	%8 0 - %2 0	451746.499822710 5	326864023521.617 86	571720.23186311 84	0.97003 8
8	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi , imalat sanayi kapasite kullanım oranı	20 4	%8 1 - %1 9	432901.909078347 96	291804452412.218 44	540189.27461790 5	0.97393 4

Tablo 6.1'in devamı

9	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi , imalat sanayi kapasite kullanım oranı	20 4	%8 0 - %2 0	450372.95198782 23	322449830977.009 3	567846.66150027 62	0.97050 2
10	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, brent petrol fiyatı	20 4	%8 0 - %2 0	511383.82792360 17	417135667251.220 3	645860.40848717 48	0.96032 9
11	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, altın ons değeri, brent petrol fiyatı	20 4	%8 0 - %2 0	510486.11561805 37	416997039739.677 37	645753.07954331 69	0.95994 2

Tablo 6.1'in devamı

1 2	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktar ı, brent petrol fiyatı, toplam sanayi endeks i	20 4	%8 0 - %2 0	508280.841985150 7	382204785978.821 17	618227.13138362 11	0.96512 9
1 3	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktar ı, brent petrol fiyatı, imalat sanayi endeks i	20 4	%8 0 - %2 0	508389.560263720 6	378621743870.874	615322.47144962 45	0.96553 3
1 4	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktar ı, toplam sanayi endeks i	20 4	%8 1 - %1 9	472788.416528650 27	341285248959.438 6	584196.24182241 93	0.96924 6

Tablo 6.1'in devamı

1 5	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktar ı, imalat sanayi endeks i	20 4	%8 1 - %1 9	472715.47799805 36	340213721798.266 9	583278.42562387 56	0.96939 0
1 6	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktar ı, toplam sanayi endeks i	20 4	%8 0 - %2 0	490638.06132040 14	369912954307.409 36	608204.69770251 65	0.96594 4
1 7	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktar ı, imalat sanayi endeks i	20 4	%8 0 - %2 0	490042.48766002 77	367771524894.260 25	606441.69125667 82	0.96618 2

Tablo 6.1'in devamı

18	ithalat, tüfe, dolar kuru	204	%80 - %20	560367.3295079448	415895266325.3703	644899.4234183888	0.959825
19	ithalat, tüfe	204	%80 - %20	778123.7780458158	1022086297473.1631	1010982.8373781441	0.894446
20	ithalat, dolar kuru	204	%80 - %20	559447.1386558771	423708541033.7768	650928.9830955269	0.958562
21	ithalat, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı	204	%80 - %20	518589.4825756159	412792605585.8212	642489.3816911072	0.960246
22	ithalat, tüfe, geçmiş ayın ihracat miktarı	204	%80 - %20	598008.9574837848	702637870940.9867	838234.9735849649	0.933063
23	tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı	204	%80 - %20	856463.4192627283	1157784026113.1028	1076003.7295999967	0.872811
24	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, gsyih, toplam sanayi endeksi	204	%80 - %20	522796.1988324319	403547386334.356	635253.796788619	0.963547

Tablo 6.1'in devamı

2 5	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, gsyh, imalat sanayi endeksi	204	%8 0 - %2 0	520157.57764253 2	399480143965.842 04	632044.41613374 14	0.963 967
2 6	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, altın ons değeri, gsyh	20 4	%8 0 - %2 0	522015.87314963 486	424006340389.275 27	651157.69241350 07	0.959 375
2 7	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, altın ons değeri, gsyh, toplam sanayi endeksi	20 4	%8 0 - %2 0	528006.88569940 07	414757715665.636 54	644016.85976815 58	0.962 103
2 8	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, altın ons değeri, gsyh, imalat sanayi endeksi	20 4	%8 0 - %2 0	526049.60995439 84	411592541592.477 05	641554.78456050 59	0.962 443

Tablo 6.1'in devamı

29	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, gsyih	204	%80 - %20	520983.4687550713	420801203883.32776	648691.9175412375	0.960151
30	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, altın ons değeri	204	%80 - %20	508267.71466966526	408076424944.8791	638808.5980517789	0.960624
31	ithalat, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, altın ons değeri	204	%80 - %20	521721.1470747303	418362642703.44214	646809.5876712421	0.959282
32	ithalat, geçmiş ayın ihracat miktarı, altın ons değeri	204	%80 - %20	603326.1221613418	773655110947.2865	879576.6657587538	0.924099
33	ithalat, tüfe, dolar kuru, altın ons değeri	204	%80 - %20	550611.5474364726	428849398684.5565	654865.9394750628	0.957717
34	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, gümüş değeri	204	%80 - %20	516103.6000630358	416657436084.2709	645490.0743499243	0.960173

Tablo 6.1'in devamı

35	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, altın ons değeri, gümüş değeri	204	%80 - %20	514821.1840893688	414732295804.05286	643997.1240650481	0.960182
36	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, altın gram değeri	204	%80 - %20	511450.94191436906	411271589281.72845	641304.5994546807	0.960419
37	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, altın gram değeri, gümüş değeri	204	%80 - %20	516612.4554314082	416726015402.7631	645543.1940643191	0.960079

Gıda Ürünleri ve İçecek ihracat miktarı tahmin çalışmasında kullanılan veri seti Ek D'de, veri setindeki verilerin tanımlayıcı istatistikleri Ek E'de verilmiştir.

Tablo 6.2: Gıda Ürünleri ve İçecek Sektörü İhracat Miktarı Tahminlemesi için Kurulan Modeller ve Başarımları

Gıda Ürünleri ve İçecek Sektörü İhracat Miktarı Tahmin Modeli Değerlendirmesi							
No	Modeldeki Bağımsız Değişkenler	Veri sayısı	Eğitim - Test Oranı	MAE	MSE	RMSE	R ²
1	ithalat, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı	204	%80 - %20	53456.06500885615	4959510628.719983	70423.7930583122	0.922324

Tablo 6.2'nin devamı

2	ithalat, tüfe, geçmiş ayın ihracat miktar 1	20 4	%8 0 - %2 0	50983.1483803465	5204292754.37403	72140.784265032 98	0.92098 5
3	ithalat, tüfe, dolar kuru	20 4	%8 0 - %2 0	71181.6392909937 1	8363153798.16548 5	91450.280470677	0.86298 7
4	tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktar 1	20 4	%8 0 - %2 0	58492.2645455453 6	6208268297.25239 5	78792.564987138 19	0.89943 7
5	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktar 1	20 4	%8 0 - %2 0	51685.5525928634 16	4621247755.75408 1	67979.759897737 81	0.92872 2
6	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktar 1, toplam sanayi endeks i	20 4	%8 0 - %2 0	45216.1547837331	3925641735.87472 25	62654.941831229 26	0.94299 4
7	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktar 1, imalat sanayi endeks i	20 4	%8 0 - %2 0	45074.2967333341 3	3866184817.97338 5	62178.652429699 58	0.94390 9

Tablo 6.2'nin devamı

8	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi	20 4	%8 1 - %1 9	43477.627985299 64	3514605498.13639 8	59284.108310207 36	0.95014 0
9	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, gıda sanayi endeksi	20 4	%8 0 - %2 0	49535.976327953 61	4101102145.56735 6	64039.848106997 85	0.94117 4
1 0	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi , imalat sanayi kapasite kullanım oranı	20 4	%8 0 - %2 0	45132.210903672 14	3967164278.62180 33	62985.429097703 25	0.94241 8

Tablo 6.2'nin devamı

1 1	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, toplam sanayi endeksi , imalat sanayi kapasite kullanım oranı	20 4	%8 0 - %2 0	45326.946990730 685	4026392481.2638 016	63453.86104299565	0.94 1485
1 2	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı , gıda sanayi endeksi , imalat sanayi kapasite kullanım oranı	20 4	%8 0 - %2 0	49006.707483983 36	4088712065.6188 207	63943.03766336739	0.94 1340
1 3	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı , imalat sanayi endeksi , işgücü maliyeti endeksi	20 4	%8 0 - %2 0	44891.624699894 64	3922371019.7113 776	62628.83536927202	0.94 2839

Tablo 6.2'nin devamı

14	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi, işgücü maliyeti endeksi	204	%81 - %19	42987.177628598925	3452206859.30504	58755.483653060335	0.950806
----	--	-----	-----------	--------------------	------------------	--------------------	----------

Tekstil Ürünleri ihracat miktarı tahmin çalışmasında kullanılan veri seti Ek F'de, veri setindeki verilerin tanımlayıcı istatistikleri Ek G'de verilmiştir.

Tablo 6.3: Tekstil Ürünleri Sektörü İhracat Miktarı Tahminlemesi için Kurulan Modeller ve Başarımları

Tekstil Ürünleri Sektörü İhracat Miktarı Tahmin Modeli Değerlendirmesi							
No	Modeldeki Bağımsız Değişkenler	Veri sayısı	Eğitim - Test Oranı	MAE	MSE	RMSE	R ²
1	ithalat, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı	204	%80 - %20	61749.74606866137	6907383653.396245	83110.67111626668	0.870703
2	ithalat, tüfe, geçmiş ayın ihracat miktarı	204	%80 - %20	64084.32342235013	8595294893.273092	92710.81324890367	0.843835
3	ithalat, tüfe, dolar kuru	204	%80 - %20	87185.69646774179	13006154369.29276	114044.52801117975	0.687487

Tablo 6.3'ün devamı

4	tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktar 1	20 4	%8 0 - %2 0	77878.2556670084 3	10740369878.8872 59	103635.755793486 93	0.79203 8
5	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktar 1,	20 4	%8 0 - %2 0	59522.4523087582 3	6500311091.56771 3	80624.5067679034 7	0.88066 1
6	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktar 1, tekstil sanayi endeks i	20 4	%8 0 - %2 0	59454.5447940219 46	6073551602.54931 4	77932.9943127383 9	0.89427 4
7	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktar 1, toplam sanayi endeks i	20 4	%8 0 - %2 0	61728.9660733588 6	6078680686.91279	77965.8943828183 8	0.89614 4
8	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktar 1, imalat sanayi endeks i	20 4	%8 0 - %2 0	61457.8076088270 8	5972478042.23967 6	77281.8092583220 9	0.89824 8

Tablo 6.3'ün devamı

9	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi, imalat sanayi kapasite kullanım oranı	204	%80 - %20	61179.01478588145	5929786993.867962	77005.11018022092	0.899093
10	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi, imalat sanayi kapasite kullanım oranı	204	%81 - %19	60993.95855706861	5807521958.2506695	76207.09913289358	0.903726
11	ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi, imalat sanayi kapasite kullanım oranı, işgücü maliyeti endeksi	204	%81 - %19	58788.945029718634	5438736910.562325	73747.79258094661	0.908537

Tablo 6.1, Gıda Ürünleri ve İçecek ihracat miktarı tahmin çalışmasında kullanılan veri seti Ek D’de, veri setindeki verilerin tanımlayıcı istatistikleri Ek E’de verilmiştir.

Tablo 6.2 ve Tekstil Ürünleri ihracat miktarı tahmin çalışmasında kullanılan veri seti Ek F’de, veri setindeki verilerin tanımlayıcı istatistikleri Ek G’de verilmiştir.

Tablo 6.3’te verilen modellerden en yüksek R² açıklayıcılık katsayısına sahip modeller ile toplam ihracat, “Gıda Ürünleri ve İçecek” ile “Tekstil Ürünleri” sektörleri için ihracat tahminleri yapılmıştır. Bunun için 204 veriden 2019 yılı Kasım ayı ile 2019 yılı Aralık ayı çıkarılarak 202 veri ile ağı eğitim ve test aşamaları yapılmış ve 2019 yılı Kasım ayı ile 2019 yılı Aralık ayı ihracat rakamları tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçlarına ait bulgular aşağıdaki gibidir:

Tablo 6.4: Toplam İhracat Tahmini için Kullanılan Model Bulguları

Modeldeki Bağımsız Değişkenler	Veri sayısı	Eğitim – Test Oranı	MAE	MSE	RMSE	R ²
ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi, imalat sanayi kapasite kullanım oranı, işgücü maliyet endeksi	202	%81 - %19	509414.23746787565	499295665430.5683	706608.5659193273	0.958662

Tablo 6.5: Toplam İhracat Tahmini Test Sonuçları

No	Test Değeri	Tahmin Değeri
1	5,632,138.80	5,142,175.62
2	12,859,938.79	12,919,044.58
3	12,477,486.28	12,495,686.68
4	11,811,085.16	12,460,731.82
5	14,188,323.12	14,327,854.25
6	13,846,627.89	14,803,467.71
7	3,796,113.52	3,814,989.93
8	12,519,910.44	12,361,724.95
9	4,619,660.84	4,113,404.49
10	11,581,703.84	11,179,696.64
11	11,077,899.12	10,092,186.86
12	12,399,973.96	12,832,779.87
13	13,148,021.71	13,537,302.33
14	11,681,989.01	11,639,812.51
15	8,480,708.39	8,378,267.54
16	3,828,726.17	3,932,897.06
17	6,772,178.57	6,746,284.38
18	14,201,227.35	13,025,151.58
19	6,058,251.28	6,179,355.02
20	8,155,485.08	7,682,145.37
21	13,248,462.99	13,155,600.36
22	12,231,860.14	11,332,151.11
23	6,888,812.55	7,219,546.90
24	11,950,497.69	11,546,999.10

Tablo 6.5'in devamı

25	10,632,207.04	10,094,543.55
26	12,468,202.90	13,353,614.76
27	12,434,098.32	14,713,873.41
28	14,048,956.24	14,764,363.00
29	13,122,058.14	12,423,856.47
30	7,606,551.09	7,587,054.66
31	5,170,061.61	4,869,532.00
32	8,736,689.09	9,445,495.93
33	11,129,358.97	12,043,793.41
34	12,630,226.72	12,039,664.90
35	5,733,908.98	5,204,343.10
36	15,491,509.93	13,558,832.16
37	12,053,704.64	12,336,584.44
38	3,860,471.30	3,855,368.79
39	10,054,591.87	9,566,368.01

Tablo 6.6: Toplam İhracat Tahmin Sonuçları

Gerçek Değer	Tahmin Değeri
15,468,097.64	14,676,594.31
14,694,198.69	15,357,983.18

Tablo 6.7: Gıda Ürünleri ve İçecek Sektörü İhracat Tahmini için Kullanılan Model Bulguları

Modeldeki Bağımsız Değişkenler	Veri sayısı	Eğitim – Test Oranı	MAE	MSE	RMSE	R ²
ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi, işgücü maliyeti endeksi	202	%81 - %19	43408.398552912935	3751310410.017031	61247.94208801656	0.947237

Tablo 6.8: Gıda Ürünleri ve İçecek Sektörü İhracat Tahmini Test Sonuçları

No	Test Değeri	Tahmin Değeri
1	263,527.91	241,321.64
2	843,382.66	960,154.20
3	889,780.01	781,645.17
4	692,719.78	693,309.72
5	1,012,434.87	1,059,556.16
6	894,690.70	974,029.60
7	196,173.87	201,349.70
8	874,262.22	874,517.89
9	244,062.93	216,763.08
10	802,919.87	753,244.99
11	514,302.64	558,548.38
12	823,011.32	828,037.16
13	888,055.97	857,510.63

Tablo 6.8'in devamı

14	973,288.38	960,603.62
15	508,839.91	444,846.79
16	209,930.90	226,068.16
17	469,277.53	437,786.24
18	1,070,782.97	876,980.48
19	366,580.77	317,138.44
20	475,367.39	478,874.85
21	900,298.00	798,611.33
22	819,158.60	822,061.43
23	372,001.12	415,564.00
24	781,211.87	826,628.62
25	524,891.09	503,966.29
26	850,412.23	822,259.17
27	907,806.73	935,997.38
28	870,564.07	862,966.38
29	850,683.90	805,354.36
30	406,595.12	421,583.91
31	233,510.32	226,859.77
32	463,165.24	425,576.49
33	775,862.20	803,885.34
34	720,073.65	788,909.22
35	330,077.50	290,773.33
36	1,100,449.19	932,034.78
37	908,985.79	869,336.17
38	208,810.54	210,978.77
39	571,085.50	514,990.71

Tablo 6.9: Gıda Ürünleri ve İçecek Sektörü İhracat Tahmin Sonuçları

Gerçek Değer	Tahmin Değeri
1,075,096.03	1,036,961.61
988,782.71	1,046,858.39

Tablo 6.10: Tekstil Ürünleri Sektörü İhracat Tahmini için Kullanılan Model Bulguları

Modeldeki Bağımsız Değişkenler	Veri sayısı	Eğitim – Test Oranı	MAE	MSE	RMSE	R ²
ithalat, tüfe, dolar kuru, geçmiş ayın ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi, imalat sanayi kapasite kullanım oranı, işgücü maliyeti endeksi	202	%81 - %19	64211.6581199139	7879252631.984248	88765.15437931851	0.867279

Tablo 6.11: Tekstil Ürünleri Sektörü İhracat Tahmini Test Sonuçları

No	Test Değeri	Tahmin Değeri
1	724,909.84	638,993.51
2	1,053,348.19	1,210,898.17
3	1,078,318.67	1,095,039.92
4	1,065,197.45	1,149,603.55
5	1,346,688.29	1,396,359.38
6	1,122,421.59	1,250,246.77
7	562,671.70	518,662.86
8	1,038,611.26	1,092,978.02
9	668,014.48	550,456.41
10	1,175,180.25	1,110,642.30
11	956,033.31	914,486.36
12	1,156,703.48	1,145,318.33
13	1,135,032.26	1,146,688.04
14	1,221,885.04	1,226,644.08
15	848,712.08	832,961.60
16	602,379.18	542,669.26
17	810,732.81	850,262.06
18	1,528,665.68	1,213,635.05
19	679,082.51	682,724.02
20	652,538.16	700,371.00
21	1,359,794.26	1,260,250.42
22	964,783.14	1,032,512.60
23	780,183.13	857,992.93
24	1,113,181.23	1,121,990.20

Tablo 6.11'in devamı

25	927,094.10	949,255.03
26	1,120,156.67	1,126,525.36
27	1,182,083.08	1,246,439.81
28	1,246,253.15	1,190,750.28
29	1,178,071.45	1,090,179.01
30	900,385.05	865,017.20
31	613,666.57	595,281.77
32	947,568.62	952,500.10
33	1,115,652.04	1,117,631.77
34	981,145.75	1,047,858.39
35	727,187.75	678,358.50
36	1,412,313.12	1,193,108.30
37	1,294,845.69	1,207,587.48
38	578,659.90	511,968.76
39	881,318.84	992,636.78

Tablo 6.12: Tekstil Ürünleri Sektörü İhracat Tahmin Sonuçları

Gerçek Değer	Tahmin Değeri
1,401,048.70	1,317,287.29
1,200,529.58	1,329,178.01

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Toplam ihracat, “Gıda Ürünleri ve İçecek” ile “Tekstil Ürünleri” sektörü ihracat tahmini için farklı açıklayıcı değişkenler ile denenen YSA modellerinde R^2 açıklayıcılık katsayısı performans kriterine göre en başarılı sonuçlar; toplam ihracat tahmini için toplam ithalat, tüfe endeksindeki değişim oranı, dolar kuru, bir önceki ayın toplam ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi, imalat sanayi kapasite kullanım oranı, işgücü maliyet endeksi değişkenleri ile oluşturulan ve 202 adet verinin %81’i eğitim aşamasında, %19’u test aşamasında kullanılması ile elde edilen modelde ($R^2=0.958662$) ulaşılmıştır. “Gıda Ürünleri ve İçecek” sektörü ihracat tahmini için Gıda Ürünleri ve İçecek sektörü toplam ithalatı, tüfe endeksindeki değişim oranı, dolar kuru, bir önceki ayın Gıda Ürünleri ve İçecek sektörü toplam ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi, işgücü maliyeti endeksi değişkenleri ile oluşturulan ve 202 adet verinin %81’i eğitim aşamasında, %19’u test aşamasında kullanılması ile elde edilen modelde ($R^2=0.947237$) ulaşılmıştır. “Tekstil Ürünleri” sektörü ihracat tahmini için Tekstil Ürünleri sektörü toplam ithalatı, tüfe endeksindeki değişim oranı, dolar kuru, bir önceki ayın Tekstil Ürünleri sektörü toplam ihracat miktarı, imalat sanayi endeksi, imalat sanayi kapasite kullanım oranı, işgücü maliyeti endeksi değişkenleri ile oluşturulan ve 202 adet verinin %81’i eğitim aşamasında, %19’u test aşamasında kullanılması ile elde edilen modelde ($R^2= 0.867279$) ulaşılmıştır. Çalışma sonucunda Yapay Sinir Ağları yönteminin ihracat miktarı tahmin performansı başarılı bulunmuştur.

Farklı modellerinin denenmesinde toplam ihracat tahmini için imalat sanayi endeksinin toplam sanayi endeksine göre, Gıda Ürünleri ve İçecek sektörü ihracat tahmini için imalat sanayi endeksinin Gıda Ürünleri ve İçecek sanayi endeksi ve toplam sanayi endeksine göre, Tekstil Ürünleri sektörü ihracat tahmini için Tekstil Ürünleri sanayi endeksi ve toplam sanayi endeksine göre daha iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Kıymetli metal verilerinden olan altın ons değeri, altın gram değeri ve gümüş değeri ile brent petrol fiyatı verilerinin ise modellerin başarısında olumlu etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Tahmin sonuçları ile gerçek veriler arasında oluşan farkta söz konusu dönemde yaşanan savaş, doğal afet, siyasi ve ekonomik kriz, küresel salgın durumlarının etkili olduğu ve en çok ihracat yapılan ülkeler ile olan ilişkiler ve ülkelerin uyguladığı tarife ve kotaların ihracat rakamlarına olan etkisi göz

önünde bulundurulmalıdır. Bu kapsamda 2003 yılında Irak'ın işgali ile başlayan Irak Savaşı, 2011 yılında başlayan Suriye iç savaşı, 2008-2009 yılı ekonomik krizi, 2012 yılında cari açığın azaltılması ve ithalatı yapılan ara mal ve nihai ürünlerin ülkemizde üretilmesini amaçlayan Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkındaki Kararın yürürlüğe girmesi, 2018 ve 2019 yıllarında demir-çelik sektörü ihracatında ABD'nin Türkiye'ye uyguladığı ilave gümrük vergisi ile AB'nin uyguladığı kota kısıtlamaları ve iç piyasada yaşanan daralma, Türkiye'nin ihracatını etkileyen önemli gelişmelerdendir. Ayrıca ülkemizin en çok ihracat yaptığı pazarlardan olan Almanya, Birleşik Krallık ve Irak başta olmak üzere AB, Ortadoğu, Rusya ve ABD ile ilişkilerin durumu ve Çin'in küresel ticarete önemli bir oyuncu haline gelmesi ülkemizin ihracat hacminde, ihraç ürünlerinde ve pazar yapısında etkili olmuştur.

Sonuç olarak, yapılan bu çalışmanın önemli makro değişkenlerden olan toplam ihracat miktarı ile ihracat kapasitesi açısından önemli sektörlerinden olan Gıda Ürünleri ve İçecek sektörü ile Tekstil Ürünleri sektöründe ülkemizin ileride yapacağı ihracat rakamlarını öngörmesi açısından faydalı olacağı, politika yapıcılar, strateji geliştirenler, sektör temsilcileri ve firmaların gelecek planlarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Aktaş, C. (2009). Türkiye'nin İhracat, İthalat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik Analizi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 35 - 47 .
- Aktaş, C., & Yılmaz, V. (2008). Gümrük birliği sonrası Türkiye'nin ihracat fonksiyonunun tahmini. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 89-104.
- Aygören, H., Sarıtaş, H., & Moralı, T. (2012). İMKB 100 Endeksinin Yapay Sinir Ağları ve Newton Nümerik Arama Modelleri ile Tahmini. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 73-88.
- Babel, M. S., & Shinde, V. R. (2010). Identifying Prominent Explanatory Variables for Water Demand Prediction Using Artificial Neural Networks: A Case Study of Bangkok. *Springer Science+Business Media*, 1653–1654.
- Ballı, M. T. (2014). Yapay Sinir Ağları ile Talep Tahmini ve Gıda Sektöründe Uygulanması. *İstanbul*.
- Ballı, S., & Tarımer, İ. (2013). An Application of Artificial Neural Networks for Prediction and Comparison with Statistical Methods. *ELEKTRONIKA IR ELEKTROTEHNIKA*, 101-105.
- Bayar, G. (2014). Türkiye'nin Kalkınmış Ülkelere ve Orta Doğu-Kuzey Afrika Ülkelerine İhracatı: Karşılaştırmalı Yer Çekimi Analizi. *YDÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 119-164.
- Bayar, G., & Tokpunar, S. (2014). Türkiye İmalat Sanayi Sektörlerinin İhracatı-Zaman Serisi Analizi. *Sosyoekonomi*, 139-168.
- Bıçen, C. (2006). Box-Jenkins Zaman Serisi Analiz Yöntemi ile İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları Tahminlerinin Karşılaştırması. *Ankara*.
- Bilgiç, E. (2019). İnternet Teknolojisinin Türk Hizmet İhracatı Üzerindeki Etkisi . *Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22-36.
- Burke, H. B., Goodman, P. H., Rosen, D. B., Henson, D. E., Weinstein, J. N., Harrell, F. E., Bostwick, D. G. (1997). Artificial Neural Networks Improve the Accuracy of Cancer Survival Prediction. *American Cancer Society*, 857-862.
- Calp, M. H. (2019). İşletmeler için Personel Yemek Talep Miktarının Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Tahmin Edilmesi. *Politeknik Dergisi*, 675-686.
- Cevizkiran, R. (2012). Doğrusal Olmayan Zaman Serilerinin Yapay Sinir Ağları İle Tahmini.

Çarman, K., & Taner, A. (2012). Prediction of Tire Tractive Performance By Using Artificial Neural Networks. *Mathematical and Computational Applications*, 182-192.

Çelik, E. (2011). Görüntü İşlemeye Dayalı Avuç İçi İzinin Yapay Sinir Ağı ile Tanınması. İstanbul.

Çuhadar, M., & Kayacan, C. (2005). Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Konaklama İşletmelerinde Doluluk Oranı Tahmini: Türkiye'deki Konaklama İşletmeleri Üzerine Bir Deneme. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 24-30.

Demir, İ., Genç, T., & Karaboğa, H. A. (2018). Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Altın Rezervinin Holt-Winters Üstel Düzleme Yöntemi ve Yapay Sinir Ağları İle İncelenmesi. *Uluslararası Ekonomi İşletme ve Politika Dergisi*, 131 - 146.

Donuk, K. (2014). Şebekeye Bağlı Fotovoltaik Sistemlerde Üretilen Enerjinin Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Tahmini.

Dougherty, M. S., Kirby, H. R., & Boyle, R. D. (1993). The Use of Neural Networks to Recognise and Predict Traffic Congestion. *Traffic Engineering & Control*.

Düzgün, R., & Taşçı, H. M. (2014). Türk İşletmelerinin İhracat Performansını Belirleyen Faktörler: İSO-500 Üzerine Bir Uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7-24.

Ertuğrul, İ., & Bekin, A. (2016). Türkiye'de Bazı Temel Gıda Fiyatları için Yapay Sinir Ağları ve Zaman Serisi Tahmin Modellerinin Karşılaştırmalı Analizi. *KAÜİİBFD*, 253-280.

Faradmal, J., Soltanian, A. R., Roshanaei, G., Khodabakhshi, R., & Kasaeian, A. (2014). Comparison of the Performance of Log-logistic Regression and Artificial Neural Networks for Predicting Breast Cancer Relapse. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 5883-5888.

Güler, D., Saner, G., & Naseri, Z. (2017). Yağlı Tohumlu Bitkiler İthalat Miktarlarının Arıma ve Yapay Sinir Ağları Yöntemleriyle Tahmini. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 60-70.

Hamzaçebi, C., & Kutay, F. (2004). Yapay Sinir Ağları ile Türkiye Elektrik Enerjisi Tüketiminin 2010 Yılına Kadar Tahmini. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 227-233.

Irmak, S., Köksal, C. D., & Asilkan, Ö. (2012). Hastanelerin Gelecekteki Hasta Yoğunluklarının Veri Madenciliği Yöntemleri ile Tahmin Edilmesi. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 101-114.

Karaali, F. Ç., & Ülengin, F. (2008). Yapay Sinir Ağları ve Bilişsel Haritalar Kullanılarak İşsizlik Oranı Öngörü Çalışması. *İtü Dergisi*, 15-26.

Karaatlı, Y., Ömürbek, D., Helvacıoğlu, Ö., & Tokgöz, G. (2012). Yapay Sinir Ağları Yöntemi ile Otomobil Satış Tahmini. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 87-100.

Karahan, M. (2011). İstatistiksel Tahmin Yöntemleri: Yapay Sinir Ağları Metodu ile Ürün Talep Tahmini Uygulaması. Konya.

Khatib, T., Mohamed, A., Sopian, K., & Mahmoud, M. (2012). Assessment of Artificial Neural Networks for Hourly Solar Radiation Prediction. *Hindawi Publishing Corporation International Journal of Photoenergy*.

Kılıç, E., Özbacı, Ü., & Özçalık, H. R. (2012). Lineer Olmayan Dinamik Sistemlerin Yapay Sinir Ağları ile Modellenmesinde MLP ve RBF Yapılarının Karşılaştırılması. *ELECO'2012 Elektrik - Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu*, (s. 694-698). Bursa.

Köse, N., Ay, A., & Topallı, N. (2008). Döviz Kuru Oynaklığının İhracata Etkisi: Türkiye Örneği (1995–2008). *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25-45.

Kurt, R., Karayılmazlar, S., İmren, E., & Çabuk, Y. (2017). Yapay Sinir Ağları İle Öngörü Modellemesi: Türkiye Kâğıt-Karton Sanayi Örneği. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 99-106.

Kutlu, D., & Badur, Y. (2009). Yapay Sinir Ağları ile Borsa Endeksi Tahmini. *Yönetim*, 25-40.

Masoud, N. (2014). Predicting Direction of Stock Prices Index Movement Using Artificial Neural Network: The Case of Libyan Financial Market. *British Journal of Economics, Management & Trade*, 597-619.

Önder, E., & Hasgöl, Ö. (2014). Yabancı Ziyaretçi Sayısının Tahmininde Boxjenkins Modeli, Winters Yöntemi ve Yapay Sinir Ağlarıyla Zaman Serisi Analizi.

Özçalıcı, M., & Ayrıçay, Y. (2016). Bilgi İşlemsel Zeka Yöntemleri ile Hisse Senedi Fiyat Tahmini: BİST Uygulaması. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 274-298.

Özdağ, M. E., Yeşilkaya, M., & Çabuk, Y. (2017). Türkiye-Almanya Mobilya Dış Ticaretinin Yapay Sinir Ağları ile Tahmini. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 136-143.

Paçaman, H. E. (2010). Türkiye'deki İşletmeler için İhracatın Önemi, Sorunları ve Çözüm Önerileri. İstanbul.

Polat, Ö. (2009). Türkiye'nin Dış Ticaret Verilerinin Öngörüsünde Yapay Sinir Ağları ve Box-Jenkins Modellerinin Karşılaştırmalı Analizi. Erzurum.

Saatcioğlu, C., & Kutlu, R. (2004). Türkiye'nin Dış Ticaret Yapısı Üzerine Bir Uygulama (1993-2002). SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 141-155.

Sandalcılar, A., & Kızıltan, A. (2012). Küresel Pazarda Türkiye'nin Ticari Gücü: D8 Ülkeleri Örneği. Uluslararası Katılımlı Bölgesel İşbirliği ve Kalkınma Sempozyumu, (s. 23-33). Erzurum.

Sargent, D. J. (2001). Comparison of Artificial Neural Networks with Other Statistical Approaches Results from Medical Data Sets. American Cancer Society.

Sato, F., Shimada, Y., Selaru, F. M., Shibata, D., Maeda, M., Watanabe, G., Meltzer, S. J. (2005). Prediction of Survival in Patients with Esophageal Carcinoma Using Artificial Neural Networks. American Cancer Society, 1596-1605.

Sert, F. (2014). Hava Durumunun Yapay Sinir Ağları ile Kestirimi ve Bulanık Mantıkla Sınıflandırılması. Bursa.

Sığırlı, D. (2006). Sınıflandırma Probleminin Çözümlemesinde Yapay Sinir Ağları ile Diskriminant Analizinin Karşılaştırılması ve Bir Uygulama. Bursa.

Snow, P. B., Kerr, D. J., Brandt, J. M., & Rodvold, D. M. (2001). Neural Network and Regression Predictions of 5-Year Survival after Colon Carcinoma Treatment. American Cancer Society, 1673-1678.

Sütçü, E. (2018). Kaynaklı İmalat Operasyon Sürelerinin Matlab Yapay Sinir Ağları ile Tahmin Edilmesi. Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16-24.

Şeker, A. (2019). Türkiye'nin D-8 Ülkelerine İhracat Potansiyelinin Analizi: Panel Çekim Modeli Yaklaşımı. Academic Review of Humanities and Social Sciences, 236 - 255.

Temuçin, T., & Temiz, D. (2016). Türkiye Dış Ticaret İhracat Hacminin Projeksiyonu: Holt-Winters ve Box-Jenkins Modellerinin Bir Kıyaslaması. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 937-960.

Tosun, S. (2007). Sınıflandırmada Yapay Sinir Ağları ve Karar Ağaçları Karşılaştırması: Öğrenci Başarıları Üzerine Bir Uygulama.

Tosunoğlu, N. G., & Benli, Y. K. (2012). Morgan Stanley Capital International Türkiye Endeksinin Yapay Sinir Ağları ile Öngörüsü. Ege Akademik Bakış, 541-547.

Tüzüntürk, S., Eteman, F. S., & Sezen, H. (2016). Yapay Sinir Ağı Yöntemi ile Damacana Su Satış Miktarlarının Tahmini. Akademik Bakış Dergisi, 129-145.

Uslu, Ç. S. (2011). Zaman Serisi Analizi ile Yapay Sinir Ağları Kestirimlerinin Karşılaştırılması.

Vural, Y. (2008). Kredi Kartı için Yapay Sinir Ağları (YSA) Uygulaması. İstanbul.

Yurdakul, E. (2014). Türkiye'de İthalatın Gelişimi ve İthalatın Yapay Sinir Ağları Yöntemi ile Tahmin Edilebilirliğine Yönelik Bir Analiz. Aydın.



ÖZGEÇMİŞ

Aylin Turaç 1986 yılında Mersin’de doğdu. 2004 yılında başladığı Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya-Metalurji Fakültesi Matematik Mühendisliği Bölümünü 2008 yılında tamamladı. 2009 yılında uzman olarak başladığı Kalkınma Ajansı’ndan 2017 yılında ayrılarak TÜBİTAK’ta araştırmacı olarak çalışmaya başladı. 2018 yılında Gebze Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. Aynı zamanda 2014 yılında başladığı Anadolu Üniversitesi İşletme Lisans Programından 2019 yılında mezun olmuştur.



EKLER

Ek A: Tez Çalışması Kapsamında Yapılan Yayınlar

Ek B: Çalışmada Türkiye Toplam İhracat Miktarı Tahmini için Kullanılan Veri Seti

Ek C: Türkiye Toplam İhracat Miktarı Tahmini için Kullanılan Veri Setinin Tanımlayıcı İstatistikleri

Ek D: Çalışmada Gıda Ürünleri ve İçecek Sektörü Toplam İhracat Miktarı Tahmini için Kullanılan Veri Seti

Ek E: Gıda Ürünleri ve İçecek İhracat Miktarı Tahmini için Kullanılan Veri Setinin Tanımlayıcı İstatistikleri

Ek F: Çalışmada Tekstil Ürünleri Sektörü Toplam İhracat Miktarı Tahmini için Kullanılan Veri Seti

Ek G: Tekstil Ürünleri İhracat Miktarı Tahmini için Kullanılan Veri Setinin Tanımlayıcı İstatistikleri

Ek A: Tez Çalışması Kapsamında Yapılan Yayınlar

YAPAY SİNİR AĞLARI İLE TAHMİNLEME: TÜRKİYE'NİN İHRACATININ
TAHMİNİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA



**Ek B: Çalışmada Türkiye Toplam İhracat Miktarı Tahmini için
Kullanılan Veri Seti⁴**

Tarih	İthalat*	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Altın -ons	Altın-gr	Gümüş	GSYİH-İmalat Sanayi	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Petrol ⁵	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
20 03-01	4425556,04	0	1,66	3274593,00	355,80	19,95	0,00	5997772,97	0,00	0,00	31,57	0,00	0,00	3533705,58
20 03-02	4186023,11	1,54	1,63	3533705,58	358,70	18,80	0,00	5997772,97	0,00	0,00	34,00	0,00	0,00	2923460,39
20 03-03	5755548,94	1,96	1,66	2923460,39	339,20	18,36	0,00	5997772,97	0,00	0,00	28,05	0,00	0,00	3908255,99
20 03-04	5211102,09	0,99	1,64	3908255,99	328,80	17,31	0,00	6191235,88	0,00	0,00	23,60	0,00	0,00	3662183,45
20 03-05	5531854,68	0,96	1,50	3662183,45	321,40	16,74	0,00	6191235,88	0,00	0,00	26,58	0,00	0,00	3860471,30
20 03-06	5727244,16	0,08	1,43	3860471,30	340,50	15,66	0,00	6191235,88	0,00	0,00	28,88	0,00	0,00	3796113,52
20 03-07	6267433,16	-0,19	1,40	3796113,52	349,90	15,36	0,00	6771917,72	0,00	0,00	28,68	0,00	0,00	4236114,26
20 03-08	5974766,86	0,16	1,40	4236114,26	361,60	16,44	0,00	6771917,72	0,00	0,00	30,38	0,00	0,00	3828726,17
20 03-09	6205528,43	1,35	1,38	3828726,17	379,90	16,88	0,00	6771917,72	0,00	0,00	28,09	0,00	0,00	4114677,52
20 03-10	6575387,52	0,92	1,43	4114677,52	380,10	17,66	0,00	7090350,03	0,00	0,00	27,88	0,00	0,00	4824388,26
20 03-11	5244962,67	1,27	1,48	4824388,26	375,90	18,73	0,00	7090350,03	0,00	0,00	28,95	0,00	0,00	3969697,46
20 03-12	8234284,41	0,43	1,44	3969697,46	407,60	18,94	0,00	7090350,03	0,00	0,00	30,30	0,00	0,00	4595042,39
20 04-01	6329956,97	0,66	1,35	4595042,39	411,20	18,36	0,00	7241650,86	0,00	0,00	29,53	0,00	0,00	4619660,84
20	61394	0,5	1,	4619	40	17	0,0	7241	0,00	0,00	32	0,00	0,00	3664

⁴ Veri setindeki null değerlere "0,00" değeri atanmıştır.

⁵ Varil Başına Dolar cinsindedir.

* Bin ABD Doları cinsindedir.

Tarih	İthalat*	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Altın -ons	Altın-gr	Gümüş	GSYİH-İmalat Sanayi	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Petrol ⁵	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
04-02	41,84	2	33	660,84	5,30	,40	0	650,86			,94			503,04
20 04-03	8451887,71	0,96	1,32	3664503,04	407,70	17,38	0,00	7241650,86	0,00	0,00	32,29	0,00	0,00	5218042,18
20 04-04	7932034,29	0,49	1,36	5218042,18	408,10	17,88	0,00	7558554,08	0,00	0,00	35,23	0,00	0,00	5072462,99
20 04-05	7990553,35	0,44	1,51	5072462,99	384,00	18,88	0,00	7558554,08	0,00	0,00	37,00	0,00	0,00	5170061,61
20 04-06	8467764,89	-0,14	1,50	5170061,61	392,40	18,99	0,00	7558554,08	0,00	0,00	33,22	0,00	0,00	5284383,29
20 04-07	8728466,07	0,47	1,46	5284383,29	398,70	18,77	0,00	8136921,77	0,00	0,00	41,47	0,00	0,00	5632138,80
20 04-08	7883361,77	0,77	1,47	5632138,80	401,00	19,31	0,00	8136921,77	0,00	0,00	39,80	0,00	0,00	4707491,28
20 04-09	8486551,70	0,94	1,51	4707491,28	404,00	19,74	0,00	8136921,77	0,00	0,00	47,76	0,00	0,00	5656283,52
20 04-10	8087591,97	2,24	1,49	5656283,52	420,80	20,30	0,00	8301612,85	0,00	0,00	48,16	0,00	0,00	5867342,12
20 04-11	8568139,76	1,32	1,45	5867342,12	440,90	20,60	0,00	8301612,85	0,00	0,00	44,23	0,00	0,00	5733908,98
20 04-12	10474015,66	0,32	1,40	5733908,98	440,50	20,00	0,00	8301612,85	0,00	0,00	40,38	0,00	0,00	6540874,18
20 05-01	7219679,86	0,55	1,36	6540874,18	423,83	18,62	293,37	8508382,47	49,92	48,34	44,51	0,00	0,00	4997279,72
20 05-02	8323736,80	0,02	1,32	4997279,72	423,40	18,00	288,42	8508382,47	51,26	50,21	50,13	0,00	0,00	5651741,25
20 05-03	10196352,93	0,26	1,31	5651741,25	434,86	18,28	301,67	8508382,47	58,72	58,40	53,22	0,00	0,00	6591859,22
20 05-04	9595500,30	0,71	1,36	6591859,22	429,45	19,06	314,93	8829539,10	56,63	56,46	50,61	0,00	0,00	6128131,88
20 05-05	9811620,46	0,92	1,37	6128131,88	425,05	18,73	307,19	8829539,10	59,08	58,98	49,30	0,00	0,00	5977226,22
20	99474	0,1	1,	5977	43	18	31	8829	61,00	61,0	55	0,00	0,00	6038

Tarih	İthalat*	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Altın -ons	Altın-gr	Gümüş	GSYİH-İmalat Sanayi	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Petrol ⁵	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
05-06	98,95	0	36	226,22	1,04	,95	4,32	539,10		2,36				534,37
20 05-07	9596123,04	-0,57	1,34	6038534,37	425,87	18,47	303,50	9221465,59	59,59	58,39	59,77	0,00	0,00	5763466,35
20 05-08	10272181,39	0,85	1,34	5763466,35	440,48	19,24	298,82	9221465,59	59,53	58,01	66,80	0,00	0,00	5552867,21
20 05-09	10365938,99	1,02	1,34	5552867,21	456,99	19,83	307,87	9221465,59	64,98	65,20	61,70	0,00	0,00	6814268,94
20 05-10	10089811,65	1,79	1,36	6814268,94	468,08	20,48	325,43	9651391,70	66,44	66,70	58,47	0,00	0,00	6772178,57
20 05-11	9673128,93	1,40	1,36	6772178,57	482,83	21,28	341,89	9651391,70	60,84	60,60	53,25	0,00	0,00	5942575,78
20 05-12	11682577,59	0,42	1,35	5942575,78	511,67	22,17	375,08	9651391,70	67,38	67,33	58,34	0,00	0,00	7246278,63
20 06-01	8145534,85	0,75	1,33	7246278,63	554,75	23,58	378,82	9678001,84	50,49	48,59	63,19	0,00	0,00	5133048,88
20 06-02	9796220,25	0,22	1,33	5133048,88	557,96	23,76	404,20	9678001,84	55,82	55,01	59,78	0,00	0,00	6058251,28
20 06-03	11605026,10	0,27	1,34	6058251,28	558,30	24,19	442,26	9678001,84	65,93	65,78	66,06	0,00	0,00	7411101,66
20 06-04	11587101,99	1,34	1,34	7411101,66	619,08	26,45	521,09	9988035,40	62,50	62,55	72,15	0,00	0,00	6456090,26
20 06-05	12694201,57	1,88	1,42	6456090,26	681,75	31,65	604,26	9988035,40	66,50	66,76	67,57	0,00	0,00	7041543,25
20 06-06	12465724,88	0,34	1,60	7041543,25	603,07	30,66	551,25	9988035,40	67,52	67,43	73,20	0,00	0,00	7815434,62
20 06-07	11709384,29	0,85	1,56	7815434,62	641,46	31,86	545,79	10627699,35	65,18	63,91	74,75	0,00	0,00	7067411,48
20 06-08	12276087,58	-0,44	1,47	7067411,48	632,98	30,16	566,06	10627699,35	63,42	61,28	67,66	0,00	0,00	6811202,41
20 06-09	12152978,65	1,29	1,48	6811202,41	598,58	28,95	548,31	10627699,35	67,95	67,70	59,09	0,00	0,00	7606551,10
20	11199	1,2	1,	7606	58	27	54	1118	63,85	63,5	56	0,00	0,00	6888

Tarih	İthalat*	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı*	Altın -ons	Altın -gr	Gümüş	GSYİH-İmalat Sanayi	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Petrol ⁵	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
06-10	556,78	7	48	551,10	4,93	,91	1,21	4911,61		9	,13			812,55
20 06-11	12896574,54	1,29	1,46	6888812,55	628,01	29,65	594,69	11184911,61	69,55	69,48	64,36	0,00	0,00	8641474,56
20 06-12	13047782,67	0,23	1,43	8641474,56	636,63	29,32	599,12	11184911,61	69,08	68,36	58,96	0,00	0,00	8603753,48
20 07-01	10591885,80	1,00	1,43	8603753,48	625,94	28,93	579,95	10933641,91	60,19	58,66	56,52	80,40	72,38	6564559,79
20 07-02	11383177,91	0,43	1,40	6564559,79	664,58	29,61	624,00	10933641,91	60,80	60,10	59,39	78,70	72,38	7656951,61
20 07-03	13234192,45	0,92	1,41	7656951,61	655,07	29,76	594,50	10933641,91	69,99	69,90	68,47	81,00	72,38	8957851,62
20 07-04	12919281,35	1,21	1,36	8957851,62	683,55	29,64	600,14	11351167,58	66,24	65,82	67,23	82,10	72,66	8313312,01
20 07-05	14935155,04	0,50	1,34	8313312,01	667,53	28,93	562,41	11351167,58	71,43	71,46	68,18	82,80	72,66	9147620,04
20 07-06	14265946,85	-0,24	1,32	9147620,04	655,64	28,04	557,29	11351167,58	70,72	70,23	72,22	83,80	72,66	8980247,44
20 07-07	15214033,52	-0,73	1,28	8980247,44	664,34	27,84	531,99	12182569,37	69,16	67,26	77,01	84,10	76,61	8937741,59
20 07-08	14681667,96	0,02	1,31	8937741,59	665,87	28,24	519,93	12182569,37	68,46	66,00	72,29	81,80	76,61	8736689,09
20 07-09	14459084,06	1,03	1,27	8736689,09	724,34	28,88	518,72	12182569,37	70,87	69,92	80,97	82,90	76,61	9038743,90
20 07-10	15626532,49	1,81	1,20	9038743,90	759,72	28,81	524,76	12662089,32	70,35	70,00	89,87	83,00	79,80	9895216,62
20 07-11	16631882,81	1,95	1,19	9895216,62	803,30	30,56	557,42	12662089,32	75,31	75,48	88,71	82,50	79,80	11318798,22
20 07-12	16119874,25	0,22	1,18	11318798,22	805,25	30,25	537,08	12662089,32	67,99	66,82	93,68	80,70	79,80	9724017,98
20 08-01	16338588,95	0,80	1,18	9724017,98	886,56	32,70	594,43	12635827,92	66,95	64,98	91,58	79,90	80,16	10632207,04
20	16026	1,2	1,	1063	93	35	67	1263	66,37	65,1	10	79,30	80,16	1107

Tarih	İthalat*	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Altın -ons	Altın -gr	Gümüş	GSYİH-İmalat Sanayi	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Petrol ⁵	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
08-02	520,65	9	19	2207,04	1,60	32	6,23	5827,92		1	0,90			7899,12
20-08-03	16812088,34	0,96	1,24	11077899,12	959,00	3831	768,69	12635827,92	72,45	71,96	102,33	78,20	80,16	11428587,23
20-08-04	17889469,62	1,68	1,30	11428587,23	908,38	3830	717,33	13168923,56	71,21	70,97	111,12	80,10	80,69	11363963,50
20-08-05	19306133,00	1,49	1,25	11363963,50	887,95	356	674,39	13168923,56	73,57	73,16	127,85	80,80	80,69	12477968,70
20-08-06	19476568,08	-0,36	1,23	12477968,70	895,88	350	671,36	13168923,56	72,37	71,29	138,40	82,20	80,69	11770634,38
20-08-07	20557428,10	0,58	1,22	11770634,38	943,56	371	696,43	13856124,66	72,18	69,93	124,10	81,60	86,60	12595426,86
20-08-08	19251335,34	-0,24	1,18	12595426,86	841,70	329	549,55	13856124,66	66,13	62,81	113,49	81,90	86,60	11046830,09
20-08-09	17884561,79	0,45	1,24	11046830,09	832,56	328	488,95	13856124,66	68,05	66,50	93,52	79,60	86,60	12793148,03
20-08-10	14942454,49	2,60	1,48	12793148,03	791,26	374	498,78	13835322,22	65,89	64,58	60,00	77,90	90,47	9722708,79
20-08-11	12073504,66	0,83	1,60	9722708,79	768,06	389	512,94	13835322,22	65,60	64,57	47,72	74,00	90,47	9395872,90
20-08-12	11404921,09	-0,41	1,55	9395872,90	803,75	401	509,58	13835322,22	56,15	53,67	35,82	66,70	90,47	7721948,97
20-09-01	9281137,65	0,29	1,60	7721948,97	870,15	440	568,92	12567221,25	52,52	48,92	44,17	62,60	92,72	7884493,52
20-09-02	9074663,75	-0,34	1,66	7884493,52	947,38	508	706,18	12567221,25	50,45	47,99	44,41	62,20	92,72	8435115,83
20-09-03	10522038,24	1,10	1,71	8435115,83	935,50	519	719,05	12567221,25	56,90	54,47	46,13	60,80	92,72	8155485,08
20-09-04	10120319,40	0,02	1,61	8155485,08	894,33	460	644,46	12854568,87	57,79	56,00	50,30	61,20	90,24	7561696,28
20-09-05	10867698,20	0,64	1,56	7561696,28	942,94	464	695,82	12854568,87	61,00	59,42	64,98	65,70	90,24	7346407,53
20	12500	0,1	1,	7346	94	47	72	1285	65,20	63,4	68	70,40	90,24	8329

Tarih	İthalat*	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Altın -ons	Altın -gr	Gümüş	GSYİH-İmalat Sanayi	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Petrol ⁵	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
09-06	590,85	1	55	407,53	4,19	,39	5,22	4568,87		8	,11			692,78
20-09-07	12856285,86	0,25	1,52	8329692,78	934,75	45,76	650,21	13662269,61	65,79	62,72	70,08	69,80	92,18	9055733,67
20-09-08	12811165,96	-0,30	1,49	9055733,67	954,38	45,80	658,38	13662269,61	61,84	58,08	69,02	71,50	92,18	7839908,84
20-09-09	12485004,29	0,39	1,49	7839908,84	100,19	48,08	786,28	13662269,61	61,49	59,37	65,82	69,40	92,18	8480708,39
20-09-10	12772506,12	2,41	1,47	8480708,39	104,45	49,45	813,00	13963817,17	69,97	68,57	74,91	69,50	93,68	10095768,03
20-09-11	12617535,43	1,27	1,49	10095768,03	113,67	53,23	843,13	13963817,17	63,65	62,15	77,77	70,80	93,68	8903010,77
20-09-12	15019475,47	0,53	1,51	8903010,77	113,19	54,94	859,41	13963817,17	69,58	67,80	77,91	68,80	93,68	10054591,87
20-10-01	11691248,39	1,85	1,47	10054591,87	110,43	52,78	839,44	14443091,70	56,84	54,23	71,20	68,70	96,12	7828748,06
20-10-02	11781611,18	1,45	1,51	7828748,06	109,25	53,55	768,44	14443091,70	57,51	55,82	76,36	68,00	96,12	8263237,81
20-10-03	15022223,72	0,58	1,54	8263237,81	110,81	55,20	837,19	14443091,70	68,08	66,83	80,37	68,00	96,12	9886488,17
20-10-04	14943415,66	0,60	1,50	9886488,17	115,68	55,22	863,34	15269502,81	66,12	64,67	86,19	74,80	96,21	9396006,65
20-10-05	14726092,10	-0,36	1,54	9396006,65	120,50	60,50	907,79	15269502,81	69,05	67,79	73,00	75,10	96,21	9799958,12
20-10-06	15233114,06	-0,56	1,58	9799958,12	123,38	62,43	930,09	15269502,81	72,17	70,36	74,94	75,00	96,21	9542907,64
20-10-07	16078478,42	-0,48	1,54	9542907,64	119,80	59,54	891,20	16089567,51	72,69	69,96	77,50	75,80	103,02	9564682,55
20-10-08	15434037,08	0,40	1,51	9564682,55	120,13	59,50	889,59	16089567,51	70,04	66,45	75,51	75,00	103,02	8523451,97
20-10-09	15643757,88	1,23	1,50	8523451,97	120,50	61,63	981,80	16089567,51	67,70	65,59	80,77	75,20	103,02	8909230,52
20	17296	1,8	1,	8909	13	61	10	1673	77,30	76,4	82	76,30	104,6	1096

Tarih	İthalat*	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Altın -ons	Altın-gr	Gümüş	GSYİH-İmalat Sanayi	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Petrol ⁵	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
10-10	679,73	3	43	230,52	36,94	,56	67,33	7686,22		0	,47		6	3586,27
20-10-11	17134768,31	0,03	1,44	10963586,27	1379,67	63,87	1230,62	16737686,22	70,03	68,54	86,02	76,80	104,66	9382369,72
20-10-12	20558905,33	-0,30	1,52	9382369,72	1382,42	68,04	1426,08	16737686,22	85,12	84,34	93,23	76,70	104,66	11822551,70
20-11-01	16905384,74	0,41	1,56	11822551,70	1349,13	68,33	1442,69	17280067,89	70,72	68,41	98,97	75,80	104,61	9551084,64
20-11-02	17520186,31	0,73	1,59	9551084,64	1376,25	70,51	1586,57	17280067,89	68,54	66,94	112,27	74,80	104,61	10059126,31
20-11-03	21643479,94	0,42	1,58	10059126,31	1423,63	72,56	1826,09	17280067,89	79,03	77,85	116,94	74,90	104,61	11811085,16
20-11-04	20953458,35	0,87	1,52	11811085,16	1455,08	72,50	2104,39	18000049,06	76,03	74,93	126,59	76,50	105,58	11873269,45
20-11-05	21107025,65	2,42	1,57	11873269,45	1504,00	76,52	1943,94	18000049,06	79,55	78,37	117,18	77,10	105,58	10943364,37
20-11-06	21605305,26	-1,43	1,60	10943364,37	1530,37	78,87	1824,72	18000049,06	82,98	82,15	111,71	78,80	105,58	11349953,56
20-11-07	21061308,17	-0,41	1,65	11349953,56	1568,40	83,70	2023,38	19226656,83	81,88	79,38	115,93	77,30	113,07	11860004,27
20-11-08	19679421,26	0,73	1,75	11860004,27	1757,70	100,82	2282,01	19226656,83	78,88	75,97	116,48	77,70	113,07	11245124,66
20-11-09	21203687,87	0,75	1,80	11245124,66	1765,90	102,70	2209,81	19226656,83	80,91	79,24	105,42	77,80	113,07	10750626,10
20-11-10	19919209,13	3,27	1,84	10750626,10	1678,40	98,20	1878,76	19686802,85	89,86	89,20	108,43	78,10	115,29	11907219,30
20-11-11	18649309,80	1,73	1,81	11907219,30	1732,38	100,78	1924,40	19686802,85	80,14	78,28	111,22	78,20	115,29	11078524,74
20-11-12	20593899,80	0,58	1,87	11078524,74	1646,40	98,94	1809,09	19686802,85	92,09	90,53	108,09	76,80	115,29	12477486,28
20-12-01	17468975,95	0,56	1,85	12477486,28	1657,75	97,87	1807,24	20400545,13	74,98	72,12	110,26	75,70	116,04	10348187,17
20	17787	0,5	1,	1034	17	98	19	2040	73,39	71,2	12	74,10	116,0	1174

Tarih	İthalat*	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Altın -ons	Altın-gr	Gümüş	GSYİH-İmalat Sanayi	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Petrol ⁵	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
12-02	292,75	6	76	8187,17	36,50	57	15,10	0545,13		7	2,23		4	8000,12
20 12-03	20677495,77	0,41	1,79	11748000,12	1675,80	96,76	1897,46	20400545,13	83,77	82,56	123,41	74,60	116,04	13208572,98
20 12-04	19272813,95	1,52	1,79	13208572,98	1650,62	94,95	1804,17	21365435,62	80,30	79,54	118,66	77,60	118,20	12630226,72
20 12-05	21750448,59	-0,21	1,81	12630226,72	1596,43	92,92	1670,38	21365435,62	86,81	86,11	103,86	76,70	118,20	13131530,96
20 12-06	20437938,45	-0,90	1,82	13131530,96	1588,25	93,78	1646,55	21365435,62	86,15	84,69	94,17	76,40	118,20	13231198,69
20 12-07	20835202,91	-0,23	1,81	13231198,69	1594,93	93,17	1587,49	22872515,18	85,43	82,32	105,93	77,10	126,95	12830675,31
20 12-08	18828477,77	0,56	1,79	12830675,31	1630,15	94,66	1664,04	22872515,18	76,45	73,24	113,93	77,00	126,95	12831394,57
20 12-09	19924305,45	1,03	1,80	12831394,57	1766,00	101,72	1932,53	22872515,18	87,10	85,79	111,36	77,00	126,95	12952651,72
20 12-10	18786696,81	1,96	1,80	12952651,72	1742,95	100,94	1912,34	23397012,65	84,84	84,10	109,89	77,50	126,92	13190769,66
20 12-11	20947983,27	0,38	1,79	13190769,66	1719,45	99,20	1873,55	23397012,65	91,38	90,99	110,84	77,10	126,92	13753052,49
20 12-12	19827509,25	0,38	1,79	13753052,49	1676,68	96,65	1820,40	23397012,65	91,67	90,56	110,80	76,70	126,92	12605476,17
20 13-01	18802567,91	1,65	1,77	12605476,17	1663,50	95,33	1767,86	24229951,95	78,18	76,30	115,55	75,00	128,43	11481521,08
20 13-02	19395113,68	0,30	1,78	11481521,08	1631,00	93,30	1720,32	24229951,95	77,04	76,27	112,20	73,50	128,43	12385690,91
20 13-03	20559354,57	0,66	1,81	12385690,91	1593,10	92,90	1729,29	24229951,95	85,94	85,25	108,46	74,20	128,43	13122058,14
20 13-04	22825141,70	0,42	1,80	13122058,14	1495,12	87,02	1462,53	25154533,71	87,08	86,77	101,53	75,00	132,04	12468202,90
20 13-05	23245300,68	0,15	1,83	12468202,90	1409,85	83,96	1348,83	25154533,71	91,88	91,42	100,43	76,60	132,04	13277209,02
20	21012	0,7	1,	1327	13	81	12	2515	91,22	90,1	10	77,50	132,0	1239

Tarih	İthalat*	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı*	Altın -ons	Altın -gr	Gümüş	GSYİH-İmalat Sanayi	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Petrol ⁵	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
13-06	834,98	6	90	7209,02	16,12	3,2	91,91	4533,71		8	2,49		4	9973,96
20-13-07	22965864,23	0,31	1,93	12399973,96	1279,81	80,32	1232,52	26648689,44	93,69	91,96	107,89	78,10	142,02	13059519,69
20-13-08	18198366,24	-0,10	1,96	13059519,69	1334,12	85,53	1390,50	26648689,44	77,59	74,97	115,97	78,90	142,02	11118300,90
20-13-09	20620819,47	0,77	2,02	11118300,90	1348,93	87,85	1472,84	26648689,44	96,31	95,48	107,85	77,80	142,02	13060371,04
20-13-10	19482636,68	1,80	1,99	13060371,04	1307,66	84,03	1420,08	27065814,64	87,73	87,13	107,53	78,60	145,11	12053704,64
20-13-11	21414219,37	0,01	2,03	12053704,64	1275,75	83,49	1364,09	27065814,64	100,39	100,76	111,07	77,50	145,11	14201227,35
20-13-12	23139030,62	0,46	2,06	14201227,35	1218,76	81,85	1306,57	27065814,64	100,92	100,43	109,95	78,00	145,11	13174857,46
20-14-01	19286491,23	1,98	2,22	13174857,46	1249,35	89,62	1438,24	28238099,40	87,54	86,22	108,16	75,60	146,89	12399761,95
20-14-02	18239687,51	0,43	2,22	12399761,95	1307,25	92,30	1487,04	28238099,40	83,36	82,74	108,98	73,80	146,89	13053292,49
20-14-03	19931709,14	1,13	2,22	13053292,49	1337,75	95,12	1480,64	28238099,40	93,89	93,74	105,95	74,50	146,89	14680110,78
20-14-04	20658673,17	1,34	2,13	14680110,78	1303,87	89,35	1356,57	30121415,10	92,89	92,90	108,63	75,10	152,18	13371185,66
20-14-05	20875120,62	0,40	2,09	13371185,66	1281,20	86,70	1310,13	30121415,10	94,26	94,19	109,21	74,70	152,18	13681906,16
20-14-06	20792872,26	0,31	2,12	13681906,16	1287,62	88,10	1343,12	30121415,10	95,71	95,43	111,03	75,60	152,18	12880924,25
20-14-07	19941064,07	0,45	2,12	12880924,25	1314,06	89,57	1436,30	31345316,03	90,64	88,90	104,94	74,90	160,95	13344776,96
20-14-08	19498065,15	0,09	2,16	13344776,96	1292,00	90,02	1385,81	31345316,03	89,34	86,95	101,12	74,90	160,95	11386828,93
20-14-09	20595981,22	0,14	2,21	11386828,93	1232,75	88,11	1323,08	31345316,03	102,30	102,29	94,67	75,10	160,95	13583120,91
20	19184	1,9	2,	1358	12	88	12	3177	92,38	92,5	84	75,40	162,8	1289

Tarih	İthalat*	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Altın -ons	Altın -gr	Gümüş	GSYİH-İmalat Sanayi	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Petrol ⁵	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
14-10	610,42	0	26	3120,91	09,05	,11	58,30	0434,26		6	,17		2	1630,10
20-14-11	21384564,78	0,18	2,24	12891630,10	1177,50	84,88	1160,83	31770434,26	100,09	100,67	71,89	75,10	162,82	13067348,11
20-14-12	21788277,51	-0,44	2,29	13067348,11	1195,56	88,92	1199,36	31770434,26	108,50	109,48	55,27	75,50	162,82	13269271,40
20-15-01	16645657,05	1,10	2,33	13269271,40	1244,45	93,79	1289,55	33080234,91	86,73	85,91	47,52	74,40	168,61	12301766,75
20-15-02	16940929,40	0,71	2,46	12301766,75	1223,93	97,32	1348,87	33080234,91	84,18	84,02	61,89	74,10	168,61	12231860,14
20-15-03	18726107,25	1,19	2,59	12231860,14	1176,65	98,77	1365,35	33080234,91	99,67	100,10	53,69	74,00	168,61	12519910,44
20-15-04	18373482,65	1,63	2,65	12519910,44	1198,05	102,37	1409,81	35080812,91	99,26	100,11	63,90	76,80	175,86	13349346,87
20-15-05	17868777,19	0,56	2,65	13349346,87	1199,59	101,73	1437,58	35080812,91	98,83	99,06	63,16	77,50	175,86	11080385,13
20-15-06	18199145,38	-0,51	2,71	11080385,13	1180,32	102,15	1429,29	35080812,91	104,51	105,23	60,31	77,60	175,86	11949647,09
20-15-07	18225344,23	0,09	2,70	11949647,09	1127,85	103,24	1320,46	36603375,71	95,08	93,59	53,29	78,50	190,74	11129358,97
20-15-08	15969293,03	0,40	2,85	11129358,97	1120,73	103,61	1380,98	36603375,71	101,57	99,59	47,97	76,80	190,74	11022045,34
20-15-09	15402915,98	0,89	3,01	11022045,34	1122,83	108,95	1446,41	36603375,71	97,06	96,44	47,29	78,10	190,74	11581703,84
20-15-10	16917700,62	1,55	2,93	11581703,84	1155,35	108,67	1484,76	36527443,48	108,69	109,89	48,00	77,60	182,20	13240039,09
20-15-11	15972822,38	0,67	2,88	13240039,09	1077,38	100,12	1353,09	36527443,48	107,49	108,56	43,73	78,40	182,20	11681989,01
20-15-12	17992183,45	0,21	2,92	11681989,01	1070,85	100,78	1335,56	36527443,48	116,93	117,48	36,61	78,10	182,20	11750818,76
20-16-01	13452704,62	1,82	3,01	11750818,76	1100,91	106,48	1375,81	41692924,62	91,33	90,37	33,14	77,20	203,33	9546115,40
20	15578	-	2,	9546	12	11	14	4169	95,81	96,3	35	76,00	203,3	1236

Tarih	İthalat*	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Altın -ons	Altın-gr	Gümüş	GSYİH-İmalat Sanayi	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Petrol ⁵	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
16-02	255,08	0,02	95	115,40	11,93	4,18	30,00	2924,62		7	,92		3	6388,06
20-16-03	17766239,36	-0,04	2,90	12366388,06	1254,46	115,80	0,00	41692924,62	106,41	107,53	36,75	76,20	203,33	12757672,09
20-16-04	16187635,38	0,78	2,84	12757672,09	1241,82	113,37	0,00	44044693,00	102,69	103,27	45,64	77,00	207,69	11950497,69
20-16-05	17196657,05	0,58	2,93	11950497,69	1256,33	120,42	0,00	44044693,00	107,11	108,06	49,26	77,70	207,69	12098611,07
20-16-06	19476281,70	0,47	2,92	12098611,07	1280,55	120,18	0,00	44044693,00	107,37	107,66	48,05	78,00	207,69	12864154,06
20-16-07	14694996,42	1,16	2,96	12864154,06	1336,80	126,48	0,00	44203320,13	86,90	84,53	40,76	77,80	229,45	9850124,87
20-16-08	16614181,20	-0,29	2,97	9850124,87	1339,43	127,92	0,00	44203320,13	105,49	103,78	47,94	76,30	229,45	11830762,82
20-16-09	15297881,16	0,18	2,97	11830762,82	1325,01	126,85	0,00	44203320,13	93,47	92,78	48,24	78,10	229,45	10901638,45
20-16-10	17008614,93	1,44	3,07	10901638,45	1262,38	125,51	0,00	44314255,89	113,01	113,91	46,20	77,90	214,01	12796159,91
20-16-11	16934532,45	0,52	3,27	12796159,91	1234,48	132,20	0,00	44314255,89	113,72	114,40	47,95	78,00	214,01	12786936,25
20-16-12	18410255,71	1,64	3,50	12786936,25	1149,51	130,50	0,00	44314255,89	117,58	118,33	54,96	78,10	214,01	12780523,15
20-17-01	15591508,88	2,46	3,74	12780523,15	1187,90	144,58	0,00	46512507,38	96,81	95,87	55,25	77,00	225,79	11247585,68
20-17-02	15825998,29	0,81	3,68	11247585,68	1234,77	145,68	0,00	46512507,38	96,06	95,91	53,36	76,80	225,79	12089908,93
20-17-03	19017539,46	1,02	3,67	12089908,93	1230,22	145,55	0,00	46512507,38	113,27	114,16	52,20	76,70	225,79	14470814,06
20-17-04	17787682,72	1,31	3,66	14470814,06	1274,07	150,00	0,00	49972965,25	109,99	110,78	49,46	78,40	238,95	12859938,79
20-17-05	20923446,23	0,45	3,57	12859938,79	1244,08	143,42	0,00	49972965,25	113,51	114,19	49,40	78,80	238,95	13582079,73
20	19173	-	3,	1358	12	14	0,0	4997	104,9	104,	47	79,00	238,9	1312

Tarih	İthalat*	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Altın -ons	Altın -gr	Gümüş	GSYİH-İmalat Sanayi	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Petrol ⁵	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
17-06	756,27	0,27	53	2079,73	58,97	3,01	0	2965,25	4	78	,08		5	5306,94
20-17-07	21490791,01	0,15	3,57	13125306,94	1239,85	142,27	0,00	50637700,64	112,37	110,84	51,99	78,70	250,23	12612074,06
20-17-08	19161714,60	0,52	3,52	12612074,06	1281,22	145,30	0,00	50637700,64	113,66	111,86	52,69	78,80	250,23	13248462,99
20-17-09	19978413,42	0,65	3,47	13248462,99	1311,75	147,42	0,00	50637700,64	110,33	109,88	57,02	79,00	250,23	11810080,80
20-17-10	21217240,98	2,08	3,67	11810080,80	1277,26	151,76	0,00	51306521,86	125,74	127,21	61,35	79,70	241,38	13912699,49
20-17-11	20546983,41	1,49	3,89	13912699,49	1281,58	160,43	0,00	51306521,86	124,78	126,01	63,53	79,90	241,38	14188323,12
20-17-12	23084575,97	0,69	3,85	14188323,12	1270,85	158,48	0,00	51306521,86	129,99	131,40	66,73	79,00	241,38	13845665,82
20-18-01	21522473,37	1,02	3,78	13845665,82	1333,01	162,09	0,00	56896313,31	109,17	108,46	67,78	78,20	0,00	12434098,32
20-18-02	18936782,63	0,73	3,78	12434098,32	1331,32	162,66	0,00	56896313,31	105,33	105,63	66,08	77,80	0,00	13148021,71
20-18-03	21434852,70	0,99	3,89	13148021,71	1324,69	166,25	0,00	56896313,31	120,66	121,94	69,02	77,80	0,00	15553245,18
20-18-04	20556587,95	1,87	4,06	15553245,18	1333,28	174,69	0,00	60139924,59	114,91	115,65	75,92	77,30	0,00	13846627,89
20-18-05	22067044,56	1,62	4,42	13846627,89	1306,38	187,22	0,00	60139924,59	121,09	122,09	76,45	77,90	0,00	14256695,23
20-18-06	18449107,13	2,61	4,64	14256695,23	1278,50	190,51	0,00	60139924,59	107,16	106,65	77,44	78,30	0,00	12924498,13
20-18-07	20057757,19	0,55	4,76	12924498,13	1237,43	191,64	0,00	60963856,66	120,86	119,58	74,16	77,10	0,00	14048956,24
20-18-08	14803525,73	2,30	5,74	14048956,24	1202,88	233,55	0,00	60963856,66	100,84	97,67	76,94	77,80	0,00	12331984,01
20-18-09	16326538,06	6,30	6,38	12331984,01	1196,70	242,19	0,00	60963856,66	114,80	114,24	82,72	76,20	0,00	14397835,42
20	16174	2,6	5,	1439	12	23	0,0	6098	119,8	120,	74	75,40	0,00	1567

Tarih	İthalat*	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Altın -ons	Altın-gr	Gümüş	GSYİH-İmalat Sanayi	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Petrol ⁵	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
18-10	148,50	7	87	7835,42	21,31	1,22	0	2600,83	2	47	,84			6860,08
20-18-11	16163973,42	-1,44	5,38	15676860,08	12,21,42	21,2,87	0,00	60982600,83	116,20	116,68	57,71	74,10	0,00	15491509,93
20-18-12	16554303,25	-0,40	5,32	15491509,93	12,53,95	21,6,50	0,00	60982600,83	117,22	117,24	50,57	74,10	0,00	13810281,31
20-19-01	15670566,76	1,06	5,38	13810281,31	12,86,73	22,5,32	0,00	68133379,28	100,97	100,04	62,46	74,40	0,00	13179566,50
20-19-02	15728053,83	0,16	5,27	13179566,50	13,19,78	22,4,94	0,00	68133379,28	100,09	99,95	65,03	74,00	0,00	13571661,86
20-19-03	17627589,38	1,03	5,45	13571661,86	13,03,78	23,1,86	0,00	68133379,28	115,12	115,59	67,93	74,30	0,00	15462010,13
20-19-04	17461651,07	1,69	5,75	15462010,13	12,85,66	23,9,39	0,00	72733679,57	113,58	114,26	72,19	75,00	0,00	14462840,17
20-19-05	17819709,54	0,95	6,06	14462840,17	12,82,23	25,0,82	0,00	72733679,57	120,96	121,49	66,78	76,30	0,00	15940929,23
20-19-06	14253668,73	0,03	5,82	15940929,23	13,85,80	25,9,50	0,00	72733679,57	96,97	95,28	67,52	77,10	0,00	11065137,75
20-19-07	18349135,73	1,36	5,68	11065137,75	14,14,08	25,9,37	0,00	73874084,70	120,39	119,12	64,07	76,20	0,00	15128916,86
20-19-08	15076939,95	0,86	5,63	15128916,86	14,89,62	26,7,59	0,00	73874084,70	99,12	96,67	61,04	76,60	0,00	12502491,32
20-19-09	16490698,37	0,99	5,72	12502491,32	15,04,65	27,7,11	0,00	73874084,70	119,55	119,08	60,99	76,30	0,00	14410244,07
20-19-10	17471186,79	2,00	5,79	14410244,07	14,95,43	28,0,10	0,00	73874084,70	123,14	123,50	59,30	76,40	0,00	15644580,44
20-19-11	17736267,41	0,38	5,74	15644580,44	14,72,89	27,4,29	0,00	73874084,70	121,05	121,75	64,50	77,20	0,00	15468097,64
20-19-12	19019044,24	0,74	5,85	15468097,64	14,79,18	27,9,74	0,00	73874084,70	128,37	129,00	67,77	77,00	0,00	14694198,69

Ek C: Türkiye Toplam İhracat Miktarı Tahmini için Kullanılan Veri Setinin Tanımlayıcı İstatistikleri

	ithalat	tüfe	dolarkuru	gecmisihracat	altin-ons	altin-gr	gümüs	gsyih-is	toplamsanen	imsanen	petrol	iskko	igmalen	ihracat
count	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00
mean	15,482,146.37	0.76	2.29	10,259,462.39	1,048.54	84.71	695.33	26,170,159.62	75.35	74.63	71.60	58.34	88.73	10,315,440.85
std	4,766,236.31	0.87	1.29	3,266,414.07	408.05	65.72	665.23	19,157,259.91	33.68	33.83	27.35	32.62	77.94	3,243,895.21
min	4,186,023.11	-1.44	1.18	2,923,460.39	321.40	15.36	0.00	5,997,772.97	0.00	0.00	23.60	0.00	0.00	2,923,460.39
25%	11,763,554.45	0.23	1.44	7,792,063.21	664.52	29.63	0.00	11,309,603.59	64.70	62.79	49.96	62.50	0.00	7,825,419.70
50%	16,332,563.50	0.66	1.69	11,123,829.94	1,196.13	79.59	559.91	18,613,352.95	77.44	76.12	67.02	75.80	92.45	11,187,241.82
75%	19,291,401.68	1.27	2.86	12,860,992.61	1,314.57	102.93	1,344.55	36,546,426.54	99.36	99.19	94.30	77.80	142.79	12,868,346.61
max	23,245,300.68	6.30	6.38	15,940,929.23	1,766.00	280.10	2,282.01	73,874,084.70	129.99	131.40	138.40	84.10	250.23	15,940,929.23

ithalat: Aylık İthalat Miktarı (Bin ABD Doları)

tüfe: Tüfe Değişim Oranı

dolarkuru: Dolar Kuru

gecmisihracat: Geçmiş Ayın İhracatı (Bin ABD Doları)

altin-ons: Altın Ons Değeri

altin-gr: Altın Gram Değeri

gümüs: Gümüş Değeri

gsyih-is: İmalat Sanayi Gayri Safi Yurt İçi Hasıla

toplamsanen: Toplam Sanayi Endeksi

imsanen: İmalat Sanayi Endeksi

petrol: Avrupa Brent Petrol Spot FOB Fiyatı (Varil Başına Dolar)

iskko: İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı

igmalen: İşgücü Maliyet Endeksi

ihracat: Aylık İhracat Miktarı (Bin ABD Doları)

**Ek D: Çalışmada Gıda Ürünleri ve İçecek Sektörü Toplam İhracat
Miktarı Tahmini için Kullanılan Veri Seti⁶**

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı*	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Gıda Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
2003-01	92828,56	0,00	1,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	194049,41
2003-02	92763,20	1,54	1,63	194049,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	148794,65
2003-03	121149,67	1,96	1,66	148794,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	195255,25
2003-04	124660,05	0,99	1,64	195255,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	209407,40
2003-05	131745,59	0,96	1,50	209407,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	208810,54
2003-06	147961,54	0,08	1,43	208810,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	196173,87
2003-07	187421,28	-0,19	1,40	196173,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	212063,70
2003-08	183797,66	0,16	1,40	212063,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	209930,90
2003-09	129359,19	1,35	1,38	209930,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	247171,75
2003-10	146101,36	0,92	1,43	247171,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	309288,95
2003-11	100773,04	1,27	1,48	309288,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	262393,12
2003-12	175410,71	0,43	1,44	262393,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	256218,38
2004-01	123335,76	0,66	1,35	256218,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	244062,93

⁶ Veri setindeki null değerlere “0,00” değeri atanmıştır.

*Bin ABD Doları cinsindedir.

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı*	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Gıda Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
2004-02	116502,94	0,52	1,33	244062,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	196509,10
2004-03	148151,60	0,96	1,32	196509,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	272635,56
2004-04	162107,31	0,49	1,36	272635,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	248355,56
2004-05	145765,49	0,44	1,51	248355,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	233510,32
2004-06	204139,47	-0,14	1,50	233510,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	234285,38
2004-07	180369,99	0,47	1,46	234285,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	263527,91
2004-08	156628,24	0,77	1,47	263527,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	260479,99
2004-09	191872,74	0,94	1,51	260479,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	347217,72
2004-10	154028,44	2,24	1,49	347217,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	352568,63
2004-11	148163,15	1,32	1,45	352568,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	330077,50
2004-12	172950,92	0,32	1,40	330077,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	366193,51
2005-01	133896,28	0,55	1,36	366193,51	49,92	48,34	49,48	0,00	0,00	274041,49
2005-02	154353,45	0,02	1,32	274041,49	51,26	50,21	44,53	0,00	0,00	326236,39
2005-03	181207,30	0,26	1,31	326236,39	58,72	58,40	53,58	0,00	0,00	362253,83
2005-04	166637,78	0,71	1,36	362253,83	56,63	56,46	50,02	0,00	0,00	319593,84

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı*	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Gıda Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
2005-05	154059,12	0,92	1,37	319593,84	59,08	58,98	53,95	0,00	0,00	334916,03
2005-06	226856,30	0,10	1,36	334916,03	61,00	61,02	58,30	0,00	0,00	310315,77
2005-07	197472,11	-0,57	1,34	310315,77	59,59	58,39	54,50	0,00	0,00	297756,91
2005-08	202733,24	0,85	1,34	297756,91	59,53	58,01	59,22	0,00	0,00	326702,66
2005-09	168692,55	1,02	1,34	326702,66	64,98	65,20	80,14	0,00	0,00	447924,10
2005-10	167918,02	1,79	1,36	447924,10	66,44	66,70	101,21	0,00	0,00	469277,53
2005-11	171159,83	1,40	1,36	469277,53	60,84	60,60	92,18	0,00	0,00	385974,51
2005-12	189192,88	0,42	1,35	385974,51	67,38	67,33	85,42	0,00	0,00	416666,67
2006-01	121589,10	0,75	1,33	416666,67	50,49	48,59	54,01	0,00	0,00	288312,51
2006-02	163701,75	0,22	1,33	288312,51	55,82	55,01	52,48	0,00	0,00	366580,77
2006-03	220602,00	0,27	1,34	366580,77	65,93	65,78	59,04	0,00	0,00	396736,30
2006-04	205943,28	1,34	1,34	396736,30	62,50	62,55	55,25	0,00	0,00	334337,68
2006-05	229198,28	1,88	1,42	334337,68	66,50	66,76	61,93	0,00	0,00	345537,15
2006-06	262607,33	0,34	1,60	345537,15	67,52	67,43	64,87	0,00	0,00	333839,30
2006-07	222172,11	0,85	1,56	333839,30	65,18	63,91	60,63	0,00	0,00	297259,84

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı*	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Gıda Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
2006-08	2288 71,07	-0,44	1,47	297259,8 4	63,42	61,28	62,01	0,00	0,00	33216 3,88
2006-09	2336 54,16	1,29	1,48	332163,8 8	67,95	67,70	83,10	0,00	0,00	40659 5,12
2006-10	1796 61,89	1,27	1,48	406595,1 2	63,85	63,59	95,30	0,00	0,00	37200 1,12
2006-11	2114 24,78	1,29	1,46	372001,1 2	69,55	69,48	97,89	0,00	0,00	44779 0,43
2006-12	1736 32,85	0,23	1,43	447790,4 3	69,08	68,36	82,03	0,00	0,00	41798 0,42
2007-01	1648 22,45	1,00	1,43	417980,4 2	60,19	58,66	59,82	80,40	72,38	34587 5,22
2007-02	1660 56,78	0,43	1,40	345875,2 2	60,80	60,10	57,43	78,70	72,38	38505 4,06
2007-03	2062 60,37	0,92	1,41	385054,0 6	69,99	69,90	64,09	81,00	72,38	40817 4,75
2007-04	2198 19,52	1,21	1,36	408174,7 5	66,24	65,82	59,49	82,10	72,66	35415 6,86
2007-05	2447 44,32	0,50	1,34	354156,8 6	71,43	71,46	63,47	82,80	72,66	36692 8,93
2007-06	2158 33,90	-0,24	1,32	366928,9 3	70,72	70,23	65,33	83,80	72,66	34199 0,83
2007-07	2320 83,39	-0,73	1,28	341990,8 3	69,16	67,26	65,41	84,10	76,61	37265 1,29
2007-08	2457 73,50	0,02	1,31	372651,2 9	68,46	66,00	69,67	81,80	76,61	46316 5,24
2007-09	2160 09,81	1,03	1,27	463165,2 4	70,87	69,92	82,54	82,90	76,61	49972 8,70
2007-10	2239 36,49	1,81	1,20	499728,7 0	70,35	70,00	97,93	83,00	79,80	52764 9,96

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı*	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Gıda Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
2007-11	269055,67	1,95	1,19	527649,96	75,31	75,48	99,57	82,50	79,80	601453,83
2007-12	256602,54	0,22	1,18	601453,83	67,99	66,82	68,98	80,70	79,80	497659,46
2008-01	264576,52	0,80	1,18	497659,46	66,95	64,98	63,23	79,90	80,16	524891,09
2008-02	316252,55	1,29	1,19	524891,09	66,37	65,11	57,75	79,30	80,16	514302,64
2008-03	321366,43	0,96	1,24	514302,64	72,45	71,96	63,88	78,20	80,16	494450,22
2008-04	315484,85	1,68	1,30	494450,22	71,21	70,97	62,07	80,10	80,69	494300,74
2008-05	315445,96	1,49	1,25	494300,74	73,57	73,16	71,06	80,80	80,69	493689,74
2008-06	376594,65	-0,36	1,23	493689,74	72,37	71,29	67,65	82,20	80,69	484267,45
2008-07	460826,59	0,58	1,22	484267,45	72,18	69,93	68,08	81,60	86,60	529318,48
2008-08	312803,23	-0,24	1,18	529318,48	66,13	62,81	69,33	81,90	86,60	573852,03
2008-09	295571,28	0,45	1,24	573852,03	68,05	66,50	77,41	79,60	86,60	665582,57
2008-10	254716,72	2,60	1,48	665582,57	65,89	64,58	98,37	77,90	90,47	627766,99
2008-11	266485,90	0,83	1,60	627766,99	65,60	64,57	104,62	74,00	90,47	588775,98
2008-12	262974,10	-0,41	1,55	588775,98	56,15	53,67	78,79	66,70	90,47	484638,39
2009-01	222868,92	0,29	1,60	484638,39	52,52	48,92	65,01	62,60	92,72	479585,16

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı*	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Gıda Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
2009-02	222408,19	-0,34	1,66	479585,16	50,45	47,99	57,04	62,20	92,72	467797,52
2009-03	232670,63	1,10	1,71	467797,52	56,90	54,47	59,42	60,80	92,72	475367,39
2009-04	256255,97	0,02	1,61	475367,39	57,79	56,00	57,91	61,20	90,24	486147,90
2009-05	297483,93	0,64	1,56	486147,90	61,00	59,42	61,38	65,70	90,24	420088,40
2009-06	287068,66	0,11	1,55	420088,40	65,20	63,48	65,57	70,40	90,24	455463,22
2009-07	272091,98	0,25	1,52	455463,22	65,79	62,72	66,48	69,80	92,18	485077,90
2009-08	257567,95	-0,30	1,49	485077,90	61,84	58,08	68,24	71,50	92,18	468468,87
2009-09	199332,78	0,39	1,49	468468,87	61,49	59,37	66,99	69,40	92,18	508839,91
2009-10	221092,51	2,41	1,47	508839,91	69,97	68,57	111,28	69,50	93,68	597355,74
2009-11	183295,07	1,27	1,49	597355,74	63,65	62,15	103,25	70,80	93,68	515853,27
2009-12	255627,83	0,53	1,51	515853,27	69,58	67,80	95,98	68,80	93,68	571085,50
2010-01	230949,53	1,85	1,47	571085,50	56,84	54,23	67,93	68,70	96,12	471879,11
2010-02	202551,45	1,45	1,51	471879,11	57,51	55,82	62,16	68,00	96,12	486515,56
2010-03	257960,25	0,58	1,54	486515,56	68,08	66,83	67,41	68,00	96,12	511983,00
2010-04	264006,63	0,60	1,50	511983,00	66,12	64,67	63,98	74,80	96,21	510923,13

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı*	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Gıda Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
2010-05	285860,25	-0,36	1,54	510923,13	69,05	67,79	71,81	75,10	96,21	470390,59
2010-06	261478,33	-0,56	1,58	470390,59	72,17	70,36	77,25	75,00	96,21	473100,45
2010-07	263866,62	-0,48	1,54	473100,45	72,69	69,96	79,39	75,80	103,02	533932,97
2010-08	262645,81	0,40	1,51	533932,97	70,04	66,45	78,79	75,00	103,02	547601,81
2010-09	288560,44	1,23	1,50	547601,81	67,70	65,59	77,28	75,20	103,02	586561,14
2010-10	307005,55	1,83	1,43	586561,14	77,30	76,40	100,77	76,30	104,66	711174,00
2010-11	330454,79	0,03	1,44	711174,00	70,03	68,54	93,70	76,80	104,66	618129,28
2010-12	474125,21	-0,30	1,52	618129,28	85,12	84,34	102,22	76,70	104,66	780696,34
2011-01	380533,28	0,41	1,56	780696,34	70,72	68,41	77,05	75,80	104,61	619520,45
2011-02	349678,07	0,73	1,59	619520,45	68,54	66,94	68,81	74,80	104,61	624384,94
2011-03	442619,47	0,42	1,58	624384,94	79,03	77,85	75,97	74,90	104,61	692719,78
2011-04	482501,73	0,87	1,52	692719,78	76,03	74,93	71,12	76,50	105,58	659248,00
2011-05	480996,11	2,42	1,57	659248,00	79,55	78,37	76,22	77,10	105,58	695058,63
2011-06	475469,24	-1,43	1,60	695058,63	82,98	82,15	86,32	78,80	105,58	730053,26
2011-07	401626,05	-0,41	1,65	730053,26	81,88	79,38	86,09	77,30	113,07	730864,90

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı*	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Gıda Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
2011-08	396904,87	0,73	1,75	730864,90	78,88	75,97	82,26	77,70	113,07	762770,83
2011-09	353520,00	0,75	1,80	762770,83	80,91	79,24	89,19	77,80	113,07	802454,77
2011-10	356610,68	3,27	1,84	802454,77	89,86	89,20	117,41	78,10	115,29	862226,19
2011-11	378554,69	1,73	1,81	862226,19	80,14	78,28	105,73	78,20	115,29	811371,10
2011-12	405754,98	0,58	1,87	811371,10	92,09	90,53	104,77	76,80	115,29	889780,01
2012-01	390881,87	0,56	1,85	889780,01	74,98	72,12	85,02	75,70	116,04	736554,98
2012-02	378008,46	0,56	1,76	736554,98	73,39	71,27	75,98	74,10	116,04	750844,54
2012-03	477530,61	0,41	1,79	750844,54	83,77	82,56	82,98	74,60	116,04	802350,51
2012-04	418965,19	1,52	1,79	802350,51	80,30	79,54	75,10	77,60	118,20	720073,65
2012-05	515755,17	-0,21	1,81	720073,65	86,81	86,11	86,66	76,70	118,20	762304,81
2012-06	442392,32	-0,90	1,82	762304,81	86,15	84,69	84,53	76,40	118,20	752660,64
2012-07	432590,07	-0,23	1,81	752660,64	85,43	82,32	88,32	77,10	126,95	741780,93
2012-08	360936,81	0,56	1,79	741780,93	76,45	73,24	80,83	77,00	126,95	749532,01
2012-09	403219,66	1,03	1,80	749532,01	87,10	85,79	91,43	77,00	126,95	870517,08
2012-10	385001,11	1,96	1,80	870517,08	84,84	84,10	110,55	77,50	126,92	850984,75

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı*	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Gıda Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
2012-11	438555,40	0,38	1,79	850984,75	91,38	90,99	115,21	77,10	126,92	955558,33
2012-12	478715,96	0,38	1,79	955558,33	91,67	90,56	102,60	76,70	126,92	821031,78
2013-01	425695,26	1,65	1,77	821031,78	78,18	76,30	86,23	75,00	128,43	816241,28
2013-02	394770,18	0,30	1,78	816241,28	77,04	76,27	77,37	73,50	128,43	783511,30
2013-03	471737,11	0,66	1,81	783511,30	85,94	85,25	83,75	74,20	128,43	850683,90
2013-04	455174,51	0,42	1,80	850683,90	87,08	86,77	83,95	75,00	132,04	850412,23
2013-05	512430,72	0,15	1,83	850412,23	91,88	91,42	92,85	76,60	132,04	939913,34
2013-06	378601,83	0,76	1,90	939913,34	91,22	90,18	89,12	77,50	132,04	823011,32
2013-07	535314,84	0,31	1,93	823011,32	93,69	91,96	94,97	78,10	142,02	893925,63
2013-08	405997,96	-0,10	1,96	893925,63	77,59	74,97	80,37	78,90	142,02	783501,99
2013-09	463767,98	0,77	2,02	783501,99	96,31	95,48	101,22	77,80	142,02	953248,41
2013-10	401613,06	1,80	1,99	953248,41	87,73	87,13	114,59	78,60	145,11	908985,79
2013-11	473823,56	0,01	2,03	908985,79	100,39	100,76	126,49	77,50	145,11	1070782,97
2013-12	521772,59	0,46	2,06	1070782,97	100,92	100,43	116,00	78,00	145,11	990227,83
2014-01	484512,14	1,98	2,22	990227,83	87,54	86,22	98,86	75,60	146,89	949725,78

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı*	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Gıda Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
2014-02	427098,35	0,43	2,22	949725,78	83,36	82,74	82,25	73,80	146,89	879415,04
2014-03	484841,01	1,13	2,22	879415,04	93,89	93,74	91,98	74,50	146,89	932857,49
2014-04	501013,98	1,34	2,13	932857,49	92,89	92,90	93,13	75,10	152,18	963823,45
2014-05	561862,30	0,40	2,09	963823,45	94,26	94,19	93,42	74,70	152,18	903620,72
2014-06	492774,95	0,31	2,12	903620,72	95,71	95,43	92,54	75,60	152,18	833302,89
2014-07	457027,48	0,45	2,12	833302,89	90,64	88,90	90,88	74,90	160,95	805806,58
2014-08	424731,21	0,09	2,16	805806,58	89,34	86,95	94,98	74,90	160,95	845185,91
2014-09	359814,06	0,14	2,21	845185,91	102,30	102,29	102,34	75,10	160,95	972554,66
2014-10	424342,12	1,90	2,26	972554,66	92,38	92,56	112,68	75,40	162,82	1001867,41
2014-11	439653,40	0,18	2,24	1001867,41	100,09	100,67	121,22	75,10	162,82	1026973,50
2014-12	559109,25	-0,44	2,29	1026973,50	108,50	109,48	120,31	75,50	162,82	1042367,97
2015-01	459676,03	1,10	2,33	1042367,97	86,73	85,91	93,46	74,40	168,61	862717,22
2015-02	407431,52	0,71	2,46	862717,22	84,18	84,02	83,10	74,10	168,61	819158,60
2015-03	469144,26	1,19	2,59	819158,60	99,67	100,10	93,97	74,00	168,61	874262,22
2015-04	458788,82	1,63	2,65	874262,22	99,26	100,11	92,42	76,80	175,86	858095,09

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı*	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Gıda Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
2015-05	400727,31	0,56	2,65	858095,09	98,83	99,06	94,71	77,50	175,86	776810,51
2015-06	481439,97	-0,51	2,71	776810,51	104,51	105,23	98,10	77,60	175,86	797624,06
2015-07	410247,49	0,09	2,70	797624,06	95,08	93,59	89,83	78,50	190,74	775862,20
2015-08	355267,87	0,40	2,85	775862,20	101,57	99,59	95,60	76,80	190,74	772054,38
2015-09	302550,30	0,89	3,01	772054,38	97,06	96,44	92,89	78,10	190,74	802919,87
2015-10	404136,73	1,55	2,93	802919,87	108,69	109,89	122,66	77,60	182,20	1040811,57
2015-11	433737,92	0,67	2,88	1040811,57	107,49	108,56	122,46	78,40	182,20	973288,38
2015-12	550702,80	0,21	2,92	973288,38	116,93	117,48	120,80	78,10	182,20	868802,71
2016-01	372656,82	1,82	3,01	868802,71	91,33	90,37	94,40	77,20	203,33	702828,11
2016-02	451395,40	-0,02	2,95	702828,11	95,81	96,37	90,50	76,00	203,33	830670,26
2016-03	435020,18	-0,04	2,90	830670,26	106,41	107,53	97,94	76,20	203,33	848711,25
2016-04	358678,21	0,78	2,84	848711,25	102,69	103,27	94,58	77,00	207,69	781211,87
2016-05	406815,87	0,58	2,93	781211,87	107,11	108,06	104,91	77,70	207,69	799036,96
2016-06	401391,63	0,47	2,92	799036,96	107,37	107,66	98,67	78,00	207,69	839995,31
2016-07	319028,21	1,16	2,96	839995,31	86,90	84,53	87,02	77,80	229,45	623856,28

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı*	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Gıda Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
2016-08	384865,89	-0,29	2,97	623856,28	105,49	103,78	100,72	76,30	229,45	841928,86
2016-09	326410,89	0,18	2,97	841928,86	93,47	92,78	94,96	78,10	229,45	811362,87
2016-10	422784,38	1,44	3,07	811362,87	113,01	113,91	134,78	77,90	214,01	965851,16
2016-11	482698,18	0,52	3,27	965851,16	113,72	114,40	136,53	78,00	214,01	953821,15
2016-12	490134,88	1,64	3,50	953821,15	117,58	118,33	129,91	78,10	214,01	912205,80
2017-01	420775,98	2,46	3,74	912205,80	96,81	95,87	106,21	77,00	225,79	813787,69
2017-02	367690,46	0,81	3,68	813787,69	96,06	95,91	94,32	76,80	225,79	837712,92
2017-03	491962,90	1,02	3,67	837712,92	113,27	114,16	105,64	76,70	225,79	978063,79
2017-04	408073,94	1,31	3,66	978063,79	109,99	110,78	99,74	78,40	238,95	843382,66
2017-05	445014,61	0,45	3,57	843382,66	113,51	114,19	111,56	78,80	238,95	880211,54
2017-06	369626,26	-0,27	3,53	880211,54	104,94	104,78	97,98	79,00	238,95	820239,27
2017-07	372136,94	0,15	3,57	820239,27	112,37	110,84	106,01	78,70	250,23	757814,75
2017-08	331982,73	0,52	3,52	757814,75	113,66	111,86	107,90	78,80	250,23	900298,00
2017-09	335404,81	0,65	3,47	900298,00	110,33	109,88	116,38	79,00	250,23	831587,04
2017-10	400230,95	2,08	3,67	831587,04	125,74	127,21	144,29	79,70	241,38	1048132,33

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı*	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Gıda Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
2017-11	4710 34,30	1,49	3,89	1048132,33	124,78	126,01	140,43	79,90	241,38	10124 34,87
2017-12	4944 58,38	0,69	3,85	1012434,87	129,99	131,40	142,02	79,00	241,38	95453 5,34
2018-01	4468 75,50	1,02	3,78	954535,34	109,17	108,46	116,28	78,20	0,00	90780 6,73
2018-02	3687 90,42	0,73	3,78	907806,73	105,33	105,63	103,39	77,80	0,00	88805 5,98
2018-03	4349 48,53	0,99	3,89	888055,98	120,66	121,94	116,72	77,80	0,00	99337 3,24
2018-04	4264 97,89	1,87	4,06	993373,24	114,91	115,65	111,87	77,30	0,00	89469 0,70
2018-05	4874 85,38	1,62	4,42	894690,70	121,09	122,09	128,93	77,90	0,00	93465 5,28
2018-06	4325 16,35	2,61	4,64	934655,28	107,16	106,65	105,53	78,30	0,00	76516 5,79
2018-07	4165 19,73	0,55	4,76	765165,79	120,86	119,58	121,85	77,10	0,00	87056 4,07
2018-08	2605 54,84	2,30	5,74	870564,07	100,84	97,67	108,52	77,80	0,00	78219 9,36
2018-09	3251 38,24	6,30	6,38	782199,36	114,80	114,24	121,52	76,20	0,00	96160 7,27
2018-10	3535 08,98	2,67	5,87	961607,27	119,82	120,47	137,61	75,40	0,00	10825 53,11
2018-11	3449 61,70	-1,44	5,38	1082553,11	116,20	116,68	134,04	74,10	0,00	11004 49,19
2018-12	3226 44,43	-0,40	5,32	1100449,19	117,22	117,24	125,63	74,10	0,00	97490 9,97
2019-01	3549 87,67	1,06	5,38	974909,97	100,97	100,04	111,88	74,40	0,00	89229 3,08

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı*	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Gıda Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyet Endeksi	İhracat *
2019-02	357760,68	0,16	5,27	892293,08	100,09	99,95	102,45	74,00	0,00	898893,09
2019-03	397521,36	1,03	5,45	898893,09	115,12	115,59	113,93	74,30	0,00	990143,95
2019-04	417334,02	1,69	5,75	990143,95	113,58	114,26	115,51	75,00	0,00	964411,12
2019-05	435157,27	0,95	6,06	964411,12	120,96	121,49	121,79	76,30	0,00	1032996,06
2019-06	304935,55	0,03	5,82	1032996,06	96,97	95,28	98,98	77,10	0,00	631398,01
2019-07	396154,19	1,36	5,68	631398,01	120,39	119,12	119,26	76,20	0,00	930648,38
2019-08	318632,61	0,86	5,63	930648,38	99,12	96,67	105,82	76,60	0,00	811401,85
2019-09	323577,18	0,99	5,72	811401,85	119,55	119,08	127,89	76,30	0,00	1055984,45
2019-10	334659,06	2,00	5,79	1055984,45	123,14	123,50	143,10	76,40	0,00	1154168,84
2019-11	378904,80	0,38	5,74	1154168,84	121,05	121,75	136,22	77,20	0,00	1075096,03
2019-12	420460,06	0,74	5,85	1075096,03	128,37	129,00	136,35	77,00	0,00	988782,71

Ek E: Gıda Ürünleri ve İçecek İhracat Miktarı Tahmini için Kullanılan Veri Setinin Tanımlayıcı İstatistikleri

	ithalat	tüfe	dolarkuru	gecmisihracat	toplamsanen	imsanen	gidasanen	iskko	igmalen	ihracat
count	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00
mean	323,068.65	0.76	2.29	644,638.56	75.35	74.63	80.06	58.34	88.73	649,485.54
std	119,371.89	0.87	1.29	263,757.42	33.68	33.83	36.58	32.62	77.94	260,922.79
min	92,763.20	-1.44	1.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	148,794.65
25%	220,969.88	0.23	1.44	414,543.69	64.70	62.79	63.78	62.50	0.00	417,651.98
50%	331,218.76	0.66	1.69	698,943.37	77.44	76.12	86.28	75.80	92.45	707,001.06
75%	423,173.82	1.27	2.86	862,348.95	99.36	99.19	103.28	77.80	142.79	864,238.59
max	561,862.30	6.30	6.38	1,154,168.83	129.99	131.40	144.29	84.10	250.23	1,154,168.83

ithalat: Aylık İthalat Miktarı (Bin ABD Doları)

tüfe: Tüfe Değişim Oranı

dolarkuru: Dolar Kuru

gecmisihracat: Geçmiş Ayın İhracatı (Bin ABD Doları)

toplamsanen: Toplam Sanayi Endeksi

imsanen: İmalat Sanayi Endeksi

gidasanen: Gıda Sanayi Endeksi

iskko: İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı

igmalen: İşgücü Maliyet Endeksi

ihracat: Aylık İhracat Miktarı (Bin ABD Doları)

**Ek F: Çalışmada Tekstil Ürünleri Sektörü Toplam İhracat Miktarı
Tahmini için Kullanılan Veri Seti⁷**

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Tekstil Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyeti Endeksi	İhracat *
2003-01	221078,04	0,00	1,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	521282,84
2003-02	178958,78	1,54	1,63	521282,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	387136,18
2003-03	242043,03	1,96	1,66	387136,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	527220,58
2003-04	230544,47	0,99	1,64	527220,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	496771,55
2003-05	249998,76	0,96	1,50	496771,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	578659,90
2003-06	252942,29	0,08	1,43	578659,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	562671,70
2003-07	303981,98	-0,19	1,40	562671,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	613376,97
2003-08	265595,17	0,16	1,40	613376,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	602379,18
2003-09	283556,54	1,35	1,38	602379,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	619938,27
2003-10	296083,48	0,92	1,43	619938,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	693661,44
2003-11	222557,00	1,27	1,48	693661,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	602119,23
2003-12	346696,45	0,43	1,44	602119,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	635947,03
2004-01	252621,12	0,66	1,35	635947,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	668014,48
2004-02	250528,12	0,52	1,33	668014,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	466332,76

⁷Veri setindeki null değerlere "0,00" değeri atanmıştır.

*Bin ABD Doları cinsindedir.

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Tekstil Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyeti Endeksi	İhracat *
2004-03	302135,74	0,96	1,32	466332,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	643261,59
2004-04	288126,09	0,49	1,36	643261,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	611498,12
2004-05	316620,57	0,44	1,51	611498,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	613666,57
2004-06	329590,03	-0,14	1,50	613666,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	631472,08
2004-07	362075,88	0,47	1,46	631472,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	724909,84
2004-08	337073,36	0,77	1,47	724909,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	631911,91
2004-09	340886,21	0,94	1,51	631911,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	726243,82
2004-10	313596,19	2,24	1,49	726243,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	754354,77
2004-11	331681,07	1,32	1,45	754354,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	727187,75
2004-12	361373,17	0,32	1,40	727187,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	799206,84
2005-01	256013,69	0,55	1,36	799206,84	49,92	48,34	75,48	0,00	0,00	595983,87
2005-02	299558,21	0,02	1,32	595983,87	51,26	50,21	80,05	0,00	0,00	653924,78
2005-03	358481,58	0,26	1,31	653924,78	58,72	58,40	88,33	0,00	0,00	741647,03
2005-04	352404,56	0,71	1,36	741647,03	56,63	56,46	82,47	0,00	0,00	708853,07
2005-05	337405,23	0,92	1,37	708853,07	59,08	58,98	85,19	0,00	0,00	682161,45
2005-06	328209,67	0,10	1,36	682161,45	61,00	61,02	87,10	0,00	0,00	697451,73

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Tekstil Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyeti Endeksi	İhracat *
2005-07	3323 54,3 6	-0,57	1,34	69745 1,73	59,59	58,39	80,86	0,00	0,00	7481 48,75
2005-08	3450 45,9 4	0,85	1,34	74814 8,75	59,53	58,01	80,17	0,00	0,00	7360 53,81
2005-09	3521 01,9 5	1,02	1,34	73605 3,81	64,98	65,20	89,81	0,00	0,00	8274 60,51
2005-10	3403 86,1 4	1,79	1,36	82746 0,51	66,44	66,70	90,07	0,00	0,00	8107 32,81
2005-11	3259 39,9 0	1,40	1,36	81073 2,81	60,84	60,60	81,88	0,00	0,00	7396 29,96
2005-12	3464 73,6 6	0,42	1,35	73962 9,96	67,38	67,33	88,16	0,00	0,00	8006 55,94
2006-01	2444 86,9 2	0,75	1,33	80065 5,94	50,49	48,59	69,33	0,00	0,00	5517 00,05
2006-02	3323 40,9 7	0,22	1,33	55170 0,05	55,82	55,01	78,75	0,00	0,00	6790 82,51
2006-03	3487 10,6 5	0,27	1,34	67908 2,51	65,93	65,78	89,24	0,00	0,00	7722 31,58
2006-04	3057 65,5 2	1,34	1,34	77223 1,58	62,50	62,55	83,37	0,00	0,00	6785 59,66
2006-05	3530 22,3 6	1,88	1,42	67855 9,66	66,50	66,76	87,64	0,00	0,00	7331 68,07
2006-06	3725 13,5 6	0,34	1,60	73316 8,07	67,52	67,43	92,27	0,00	0,00	7992 38,43
2006-07	3689 79,2 9	0,85	1,56	79923 8,43	65,18	63,91	85,79	0,00	0,00	7543 54,70
2006-08	4002 93,2 0	-0,44	1,47	75435 4,70	63,42	61,28	86,25	0,00	0,00	7717 28,61
2006-09	3892 43,8 3	1,29	1,48	77172 8,61	67,95	67,70	90,15	0,00	0,00	9003 85,05
2006-10	3362 67,5 0	1,27	1,48	90038 5,05	63,85	63,59	85,37	0,00	0,00	7801 83,13

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Tekstil Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyeti Endeksi	İhracat *
2006-11	410174,83	1,29	1,46	780183,13	69,55	69,48	91,95	0,00	0,00	924222,46
2006-12	365023,61	0,23	1,43	924222,46	69,08	68,36	87,19	0,00	0,00	920937,13
2007-01	350957,58	1,00	1,43	920937,13	60,19	58,66	79,12	80,40	72,38	688796,25
2007-02	377304,10	0,43	1,40	688796,25	60,80	60,10	80,10	78,70	72,38	771681,23
2007-03	414855,26	0,92	1,41	771681,23	69,99	69,90	90,70	81,00	72,38	887584,39
2007-04	427606,32	1,21	1,36	887584,39	66,24	65,82	84,87	82,10	72,66	790522,76
2007-05	475500,95	0,50	1,34	790522,76	71,43	71,46	90,37	82,80	72,66	845922,75
2007-06	456247,34	-0,24	1,32	845922,75	70,72	70,23	88,48	83,80	72,66	898844,47
2007-07	457803,76	-0,73	1,28	898844,47	69,16	67,26	84,67	84,10	76,61	899075,01
2007-08	508654,06	0,02	1,31	899075,01	68,46	66,00	84,80	81,80	76,61	947568,62
2007-09	456661,34	1,03	1,27	947568,62	70,87	69,92	86,09	82,90	76,61	995641,23
2007-10	488195,16	1,81	1,20	995641,23	70,35	70,00	85,12	83,00	79,80	1010946,79
2007-11	503492,57	1,95	1,19	1010946,79	75,31	75,48	90,92	82,50	79,80	1168567,45
2007-12	399560,62	0,22	1,18	1168567,45	67,99	66,82	74,44	80,70	79,80	899481,86
2008-01	487283,16	0,80	1,18	899481,86	66,95	64,98	78,72	79,90	80,16	927094,10
2008-02	417594,82	1,29	1,19	927094,10	66,37	65,11	77,33	79,30	80,16	956033,31

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Tekstil Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyeti Endeksi	İhracat *
2008-03	422506,07	0,96	1,24	956033,31	72,45	71,96	80,87	78,20	80,16	955728,28
2008-04	428661,59	1,68	1,30	955728,28	71,21	70,97	79,15	80,10	80,69	940550,47
2008-05	478002,42	1,49	1,25	940550,47	73,57	73,16	78,98	80,80	80,69	1006775,48
2008-06	448763,53	-0,36	1,23	1006775,48	72,37	71,29	76,49	82,20	80,69	926451,93
2008-07	477453,86	0,58	1,22	926451,93	72,18	69,93	75,53	81,60	86,60	1008339,26
2008-08	440505,22	-0,24	1,18	1008339,26	66,13	62,81	71,53	81,90	86,60	962234,60
2008-09	409390,05	0,45	1,24	962234,60	68,05	66,50	74,65	79,60	86,60	1085808,44
2008-10	402612,16	2,60	1,48	1085808,44	65,89	64,58	74,89	77,90	90,47	908767,95
2008-11	369463,24	0,83	1,60	908767,95	65,60	64,57	73,26	74,00	90,47	957119,27
2008-12	311147,38	-0,41	1,55	957119,27	56,15	53,67	56,01	66,70	90,47	688135,11
2009-01	280143,60	0,29	1,60	688135,11	52,52	48,92	55,12	62,60	92,72	703508,33
2009-02	232596,85	-0,34	1,66	703508,33	50,45	47,99	53,56	62,20	92,72	611359,81
2009-03	288628,39	1,10	1,71	611359,81	56,90	54,47	62,53	60,80	92,72	652538,16
2009-04	314191,63	0,02	1,61	652538,16	57,79	56,00	63,56	61,20	90,24	706022,80
2009-05	301752,71	0,64	1,56	706022,80	61,00	59,42	64,43	65,70	90,24	694526,44
2009-06	339900,66	0,11	1,55	694526,44	65,20	63,48	68,43	70,40	90,24	755343,10

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Tekstil Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyeti Endeksi	İhracat *
2009-07	412273,66	0,25	1,52	755343,10	65,79	62,72	69,78	69,80	92,18	871834,82
2009-08	411760,89	-0,30	1,49	871834,82	61,84	58,08	65,63	71,50	92,18	821446,86
2009-09	383004,01	0,39	1,49	821446,86	61,49	59,37	66,34	69,40	92,18	848712,08
2009-10	470095,72	2,41	1,47	848712,08	69,97	68,57	77,95	69,50	93,68	1060574,41
2009-11	417168,59	1,27	1,49	1060574,41	63,65	62,15	68,43	70,80	93,68	952153,14
2009-12	493922,89	0,53	1,51	952153,14	69,58	67,80	73,99	68,80	93,68	881318,84
2010-01	385022,09	1,85	1,47	881318,84	56,84	54,23	63,47	68,70	96,12	790443,90
2010-02	393296,90	1,45	1,51	790443,90	57,51	55,82	65,86	68,00	96,12	765768,44
2010-03	470529,01	0,58	1,54	765768,44	68,08	66,83	78,42	68,00	96,12	851196,90
2010-04	481923,85	0,60	1,50	851196,90	66,12	64,67	75,47	74,80	96,21	853970,60
2010-05	481858,16	-0,36	1,54	853970,60	69,05	67,79	76,49	75,10	96,21	789707,99
2010-06	533573,32	-0,56	1,58	789707,99	72,17	70,36	75,99	75,00	96,21	833311,81
2010-07	576203,96	-0,48	1,54	833311,81	72,69	69,96	73,62	75,80	103,02	978952,71
2010-08	519581,44	0,40	1,51	978952,71	70,04	66,45	69,02	75,00	103,02	872915,14
2010-09	519799,04	1,23	1,50	872915,14	67,70	65,59	67,60	75,20	103,02	937198,70
2010-10	540487,48	1,83	1,43	937198,70	77,30	76,40	83,78	76,30	104,66	1135185,45

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Tekstil Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyeti Endeksi	İhracat *
2010-11	493316,91	0,03	1,44	1135185,45	70,03	68,54	72,13	76,80	104,66	979332,89
2010-12	663003,84	-0,30	1,52	979332,89	85,12	84,34	88,40	76,70	104,66	1144289,88
2011-01	577424,07	0,41	1,56	1144289,88	70,72	68,41	77,93	75,80	104,61	959245,01
2011-02	529241,14	0,73	1,59	959245,01	68,54	66,94	74,36	74,80	104,61	957754,78
2011-03	656305,73	0,42	1,58	957754,78	79,03	77,85	85,43	74,90	104,61	1065197,45
2011-04	643075,62	0,87	1,52	1065197,45	76,03	74,93	79,46	76,50	105,58	1115785,16
2011-05	626618,20	2,42	1,57	1115785,16	79,55	78,37	79,88	77,10	105,58	1036169,12
2011-06	685371,12	-1,43	1,60	1036169,12	82,98	82,15	78,95	78,80	105,58	1106265,28
2011-07	796489,77	-0,41	1,65	1106265,28	81,88	79,38	73,81	77,30	113,07	1167181,71
2011-08	456809,34	0,73	1,75	1167181,71	78,88	75,97	72,91	77,70	113,07	1161370,99
2011-09	473417,83	0,75	1,80	1161370,99	80,91	79,24	77,69	77,80	113,07	1046123,52
2011-10	466901,41	3,27	1,84	1046123,52	89,86	89,20	90,68	78,10	115,29	1190344,38
2011-11	461466,51	1,73	1,81	1190344,38	80,14	78,28	77,23	78,20	115,29	1036656,06
2011-12	507788,12	0,58	1,87	1036656,06	92,09	90,53	90,45	76,80	115,29	1078318,67
2012-01	393946,26	0,56	1,85	1078318,67	74,98	72,12	79,70	75,70	116,04	941510,41
2012-02	417760,80	0,56	1,76	941510,41	73,39	71,27	78,72	74,10	116,04	979331,65

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Tekstil Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyeti Endeksi	İhracat *
2012-03	4679 76,8 7	0,41	1,79	97933 1,65	83,77	82,56	90,13	74,60	116,04	1109 969,3 9
2012-04	4203 56,6 6	1,52	1,79	11099 69,39	80,30	79,54	87,40	77,60	118,20	9811 45,75
2012-05	4964 31,0 2	-0,21	1,81	98114 5,75	86,81	86,11	90,84	76,70	118,20	1048 882,6 6
2012-06	4531 64,3 6	-0,90	1,82	10488 82,66	86,15	84,69	86,73	76,40	118,20	1062 085,7 7
2012-07	5108 76,8 6	-0,23	1,81	10620 85,77	85,43	82,32	82,84	77,10	126,95	1074 820,8 6
2012-08	4531 32,4 4	0,56	1,79	10748 20,86	76,45	73,24	74,12	77,00	126,95	1115 843,1 0
2012-09	4661 57,6 6	1,03	1,80	11158 43,10	87,10	85,79	88,14	77,00	126,95	1242 255,0 4
2012-10	4356 38,5 4	1,96	1,80	12422 55,04	84,84	84,10	85,11	77,50	126,92	1203 679,0 6
2012-11	5154 54,7 9	0,38	1,79	12036 79,06	91,38	90,99	95,28	77,10	126,92	1344 877,7 5
2012-12	4233 63,1 4	0,38	1,79	13448 77,75	91,67	90,56	94,18	76,70	126,92	1155 003,4 8
2013-01	4469 77,7 7	1,65	1,77	11550 03,48	78,18	76,30	88,34	75,00	128,43	1142 210,6 7
2013-02	4418 83,1 0	0,30	1,78	11422 10,67	77,04	76,27	83,76	73,50	128,43	1099 816,4 2
2013-03	4819 71,7 8	0,66	1,81	10998 16,42	85,94	85,25	94,36	74,20	128,43	1178 071,4 5
2013-04	4958 18,7 4	0,42	1,80	11780 71,45	87,08	86,77	94,01	75,00	132,04	1120 156,6 7
2013-05	5493 91,9 5	0,15	1,83	11201 56,67	91,88	91,42	97,41	76,60	132,04	1191 137,0 8
2013-06	4916 54,6 1	0,76	1,90	11911 37,08	91,22	90,18	91,50	77,50	132,04	1156 703,4 8

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Tekstil Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyeti Endeksi	İhracat *
2013-07	550808,76	0,31	1,93	1156703,48	93,69	91,96	91,21	78,10	142,02	1242881,23
2013-08	460789,96	-0,10	1,96	1242881,23	77,59	74,97	76,21	78,90	142,02	1156529,59
2013-09	506096,74	0,77	2,02	1156529,59	96,31	95,48	95,76	77,80	142,02	1379281,72
2013-10	454581,23	1,80	1,99	1379281,72	87,73	87,13	87,58	78,60	145,11	1294845,69
2013-11	517728,55	0,01	2,03	1294845,69	100,39	100,76	102,44	77,50	145,11	1528665,68
2013-12	479502,19	0,46	2,06	1528665,68	100,92	100,43	101,14	78,00	145,11	1250347,41
2014-01	483221,33	1,98	2,22	1250347,41	87,54	86,22	95,92	75,60	146,89	1285600,74
2014-02	456791,73	0,43	2,22	1285600,74	83,36	82,74	89,25	73,80	146,89	1178452,00
2014-03	499615,66	1,13	2,22	1178452,00	93,89	93,74	101,13	74,50	146,89	1225009,83
2014-04	503575,87	1,34	2,13	1225009,83	92,89	92,90	98,17	75,10	152,18	1247662,84
2014-05	539346,76	0,40	2,09	1247662,84	94,26	94,19	98,56	74,70	152,18	1248912,20
2014-06	536383,33	0,31	2,12	1248912,20	95,71	95,43	97,85	75,60	152,18	1221653,00
2014-07	510335,52	0,45	2,12	1221653,00	90,64	88,90	85,41	74,90	160,95	1319966,99
2014-08	559581,58	0,09	2,16	1319966,99	89,34	86,95	88,42	74,90	160,95	1249082,55
2014-09	511954,75	0,14	2,21	1249082,55	102,30	102,29	104,11	75,10	160,95	1471022,29
2014-10	473007,72	1,90	2,26	1471022,29	92,38	92,56	94,06	75,40	162,82	1373211,41

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Tekstil Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyeti Endeksi	İhracat *
2014-11	456201,67	0,18	2,24	1373211,41	100,09	100,67	102,56	75,10	162,82	1373910,80
2014-12	469644,26	-0,44	2,29	1373910,80	108,50	109,48	102,51	75,50	162,82	1219147,04
2015-01	433494,52	1,10	2,33	1219147,04	86,73	85,91	89,69	74,40	168,61	1067282,54
2015-02	386644,63	0,71	2,46	1067282,54	84,18	84,02	87,19	74,10	168,61	964783,14
2015-03	444899,23	1,19	2,59	964783,14	99,67	100,10	99,49	74,00	168,61	1038611,26
2015-04	468703,62	1,63	2,65	1038611,26	99,26	100,11	101,70	76,80	175,86	1103213,19
2015-05	422834,99	0,56	2,65	1103213,19	98,83	99,06	101,06	77,50	175,86	1042959,16
2015-06	457646,82	-0,51	2,71	1042959,16	104,51	105,23	104,39	77,60	175,86	1139918,59
2015-07	439091,18	0,09	2,70	1139918,59	95,08	93,59	90,06	78,50	190,74	1115652,04
2015-08	400689,22	0,40	2,85	1115652,04	101,57	99,59	101,37	76,80	190,74	1185109,37
2015-09	367063,81	0,89	3,01	1185109,37	97,06	96,44	92,99	78,10	190,74	1175180,26
2015-10	444036,75	1,55	2,93	1175180,26	108,69	109,89	112,20	77,60	182,20	1388066,77
2015-11	407088,20	0,67	2,88	1388066,77	107,49	108,56	106,59	78,40	182,20	1221885,04
2015-12	446086,73	0,21	2,92	1221885,04	116,93	117,48	113,27	78,10	182,20	1148819,48
2016-01	370169,57	1,82	3,01	1148819,48	91,33	90,37	95,95	77,20	203,33	995693,07
2016-02	393144,76	-0,02	2,95	995693,07	95,81	96,37	98,62	76,00	203,33	1029062,68

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Tekstil Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyeti Endeksi	İhracat *
2016-03	457599,44	-0,04	2,90	1029062,68	106,41	107,53	109,38	76,20	203,33	1107767,69
2016-04	402027,41	0,78	2,84	1107767,69	102,69	103,27	104,10	77,00	207,69	1113181,23
2016-05	431757,58	0,58	2,93	1113181,23	107,11	108,06	107,83	77,70	207,69	1063499,43
2016-06	464802,19	0,47	2,92	1063499,43	107,37	107,66	105,66	78,00	207,69	1193372,09
2016-07	358134,81	1,16	2,96	1193372,09	86,90	84,53	80,22	77,80	229,45	940389,53
2016-08	415479,29	-0,29	2,97	940389,53	105,49	103,78	102,55	76,30	229,45	1256231,24
2016-09	372911,28	0,18	2,97	1256231,24	93,47	92,78	86,00	78,10	229,45	1202248,04
2016-10	386967,67	1,44	3,07	1202248,04	113,01	113,91	108,46	77,90	214,01	1284511,19
2016-11	375230,94	0,52	3,27	1284511,19	113,72	114,40	109,51	78,00	214,01	1218274,67
2016-12	381860,91	1,64	3,50	1218274,67	117,58	118,33	109,99	78,10	214,01	1139353,40
2017-01	385502,46	2,46	3,74	1139353,40	96,81	95,87	97,85	77,00	225,79	1022872,28
2017-02	357541,40	0,81	3,68	1022872,28	96,06	95,91	96,14	76,80	225,79	1022432,96
2017-03	432066,01	1,02	3,67	1022432,96	113,27	114,16	113,01	76,70	225,79	1192195,66
2017-04	394405,67	1,31	3,66	1192195,66	109,99	110,78	107,97	78,40	238,95	1053348,19
2017-05	470146,75	0,45	3,57	1053348,19	113,51	114,19	112,48	78,80	238,95	1081857,71
2017-06	452910,23	-0,27	3,53	1081857,71	104,94	104,78	97,12	79,00	238,95	1111013,45

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Tekstil Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyeti Endeksi	İhracat *
2017-07	4956 48,6 8	0,15	3,57	11110 13,45	112,37	110,84	105,56	78,70	250,23	1120 268,2 2
2017-08	5082 51,7 3	0,52	3,52	11202 68,22	113,66	111,86	106,31	78,80	250,23	1359 794,2 6
2017-09	4624 44,7 0	0,65	3,47	13597 94,26	110,33	109,88	101,14	79,00	250,23	1202 602,0 3
2017-10	4962 13,0 4	2,08	3,67	12026 02,03	125,74	127,21	119,69	79,70	241,38	1403 921,7 8
2017-11	4763 80,9 9	1,49	3,89	14039 21,78	124,78	126,01	118,15	79,90	241,38	1346 688,2 9
2017-12	4625 23,3 8	0,69	3,85	13466 88,29	129,99	131,40	117,96	79,00	241,38	1283 282,3 7
2018-01	4847 76,4 3	1,02	3,78	12832 82,37	109,17	108,46	109,30	78,20	0,00	1182 083,0 9
2018-02	4228 14,7 0	0,73	3,78	11820 83,09	105,33	105,63	103,98	77,80	0,00	1135 032,2 7
2018-03	4633 93,3 3	0,99	3,89	11350 32,27	120,66	121,94	122,64	77,80	0,00	1271 401,5 1
2018-04	4391 23,1 9	1,87	4,06	12714 01,51	114,91	115,65	112,49	77,30	0,00	1122 421,5 9
2018-05	4840 58,8 1	1,62	4,42	11224 21,59	121,09	122,09	119,00	77,90	0,00	1192 255,2 8
2018-06	4153 18,8 1	2,61	4,64	11922 55,28	107,16	106,65	101,44	78,30	0,00	1105 531,4 1
2018-07	4383 84,8 1	0,55	4,76	11055 31,41	120,86	119,58	115,47	77,10	0,00	1246 253,1 5
2018-08	3315 08,5 8	2,30	5,74	12462 53,15	100,84	97,67	91,16	77,80	0,00	1146 909,6 3
2018-09	3487 07,0 5	6,30	6,38	11469 09,63	114,80	114,24	110,89	76,20	0,00	1339 680,0 0
2018-10	3603 56,1 6	2,67	5,87	13396 80,00	119,82	120,47	115,49	75,40	0,00	1420 435,2 1

Tarih	İthalat *	Tüfe Değişim Oranı	Dolar Kuru	Geçmiş Ayın İhracatı *	Toplam Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Endeksi	Tekstil Sanayi Endeksi	İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	İşgücü Maliyeti Endeksi	İhracat *
2018-11	3456 17,9 6	-1,44	5,38	14204 35,21	116,20	116,68	112,10	74,10	0,00	1412 313,1 3
2018-12	3072 76,9 5	-0,40	5,32	14123 13,13	117,22	117,24	109,37	74,10	0,00	1148 997,8 7
2019-01	3414 64,5 7	1,06	5,38	11489 97,87	100,97	100,04	102,76	74,40	0,00	1134 115,2 4
2019-02	3409 30,3 2	0,16	5,27	11341 15,24	100,09	99,95	100,92	74,00	0,00	1060 147,4 9
2019-03	3578 26,0 6	1,03	5,45	10601 47,49	115,12	115,59	118,61	74,30	0,00	1184 413,1 9
2019-04	3827 23,9 3	1,69	5,75	11844 13,19	113,58	114,26	117,48	75,00	0,00	1147 199,3 0
2019-05	4114 37,6 0	0,95	6,06	11471 99,30	120,96	121,49	120,63	76,30	0,00	1311 957,3 0
2019-06	3224 28,0 1	0,03	5,82	13119 57,30	96,97	95,28	90,99	77,10	0,00	8784 36,04
2019-07	4224 83,0 9	1,36	5,68	87843 6,04	120,39	119,12	118,05	76,20	0,00	1294 991,3 3
2019-08	3562 02,4 4	0,86	5,63	12949 91,33	99,12	96,67	94,65	76,60	0,00	1152 710,7 3
2019-09	3947 85,8 8	0,99	5,72	11527 10,73	119,55	119,08	117,30	76,30	0,00	1360 171,0 8
2019-10	4121 84,2 3	2,00	5,79	13601 71,08	123,14	123,50	124,51	76,40	0,00	1441 978,7 9
2019-11	4049 60,7 8	0,38	5,74	14419 78,79	121,05	121,75	123,07	77,20	0,00	1401 048,7 0
2019-12	4039 92,2 1	0,74	5,85	14010 48,70	128,37	129,00	122,22	77,00	0,00	1200 529,5 8

Ek G: Tekstil Ürünleri İhracat Miktarı Tahmini için Kullanılan Veri Setinin Tanımlayıcı İstatistikleri

	ithalat	tüfe	dolarkuru	gecmisihracat	toplamsanen	imsanen	tekstilsanen	iskko	igmalen	ihracat
count	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00	204.00
mean	415,798.97	0.76	2.29	986,406.50	75.35	74.63	79.77	58.34	88.73	992,291.45
std	92,355.84	0.87	1.29	251,311.50	33.68	33.83	32.60	32.62	77.94	241,982.29
min	178,958.78	-1.44	1.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	387,136.18
25%	351,815.86	0.23	1.44	787,326.78	64.70	62.79	74.83	62.50	0.00	790,259.92
50%	417,381.70	0.66	1.69	1,022,652.62	77.44	76.12	87.14	75.80	92.45	1,025,967.48
75%	473,110.24	1.27	2.86	1,170,220.65	99.36	99.19	99.85	77.80	142.79	1,175,903.05
max	796,489.77	6.30	6.38	1,528,665.68	129.99	131.40	124.51	84.10	250.23	1,528,665.68

ithalat: Aylık İthalat Miktarı (Bin ABD Doları)

tüfe: Tüfe Değişim Oranı

dolarkuru: Dolar Kuru

gecmisihracat: Geçmiş Ayın İhracatı (Bin ABD Doları)

toplamsanen: Toplam Sanayi Endeksi

imsanen: İmalat Sanayi Endeksi

tekstilsanen: Tekstil Sanayi Endeksi

iskko: İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı

igmalen: İşgücü Maliyet Endeksi

ihracat: Aylık İhracat Miktarı (Bin ABD Doları)