

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



**K-EN YAKIN KOMŞU ALGORİTMASI İLE EKONOMİK ÖZGÜRLÜK
ENDEKSİNİN TAHMİN EDİLMESİ: OECD ÜLKELERİNDE ÖRNEK
UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Ergin DEVECİ

İktisat Anabilim Dalı
İktisat Programı

Şubat 2020

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



**K-EN YAKIN KOMŞU ALGORİTMASI İLE EKONOMİK ÖZGÜRLÜK
ENDEKSİNİN TAHMİN EDİLMESİ: OECD ÜLKELERİNDE ÖRNEK
UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ergin DEVECİ

(Y1612.160014)

İktisat Anabilim Dalı

İktisat Programı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem ÖZARI

Şubat 2020

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ



YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Uluslararası İktisat Anabilim Dalı Uluslararası İktisat Tezli Yüksek Lisans Programı Y1612.160014 numaralı öğrencisi Ergin DEVECİ'nin "K-En Yakın Komşu Algoritması ile Ekonomik Özgürlük Endeksinin Tahmin Edilmesi: OECD Ülkelerinde Örnek Uygulama" adlı tez çalışması Enstitümüz Yönetim Kurulunun 31.01.2020 tarihli ve 2020/02 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile Tezli Yüksek Lisans tezi 28.02.2020 tarihinde kabul edilmiştir.

<u>Unvan</u>	<u>Adı Soyadı</u>	<u>Üniversite</u>	<u>İmza</u>
ASIL ÜYELER			
Danışman	Dr. Öğr. Üyesi	Çiğdem ÖZARI	İstanbul Aydın Üniversitesi
1. Üye	Dr. Öğr. Üyesi	Özge EREN	İstanbul Aydın Üniversitesi
2. Üye	Dr. Öğr. Üyesi	Murat OCAK	Trakya Üniversitesi
YEDEK ÜYELER			
1. Üye	Doç. Dr.	Meral FIRAT	İstanbul Aydın Üniversitesi
2. Üye	Dr. Öğr. Üyesi	Sevin GÜMGÜM	İzmir Ekonomi Üniversitesi

ONAY

Prof. Dr. Ragıp Kutay KARACA
Enstitü Müdürü

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “K-En Yakın Komşu Algoritması ile Ekonomik Özgürlük Endeksinin Tahmin Edilmesi: OECD Ülkelerinde Örnek Uygulama” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Bibliyografya’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (.../.../2020)

Ergin DEVECİ

ÖNSÖZ

Tez çalışmam sürecinde bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, sayesinde yeni birçok bilgi öğrendiğim ve böylesine değerli bir akademisyen ile çalışma fırsatı bulabildiğim için kendimi gerçekten şanslı hissediyorum. Danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem ÖZARI'YA tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

Jüri üyesi olan Dr. Öğr. Üyesi Özge EREN ve Dr. Murat OCAK'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmam süreci boyunca her zaman yanımda olan ve yardımını benden hiçbir zaman esirgemeyen yüksek lisans bölüm arkadaşım Aylin KANDEMİR'E tüm içtenliğimle teşekkür ediyorum.

Ve bana her zaman her konuda inanan, güvenen ve her koşulda yanımda olup hiçbir zaman desteğini ve sevgisini benden esirgemeyen çok sevdiğim Bihter ÇALIŞ'A tüm içtenliğimle teşekkür ediyorum.

Ve son olarak da beni bugünlere getiren canımdan çok sevdiğim aileme, annem Ümüt DEVECİ'YE babam Şah Murat DEVECİ'YE abim Erdem DEVECİ'YE ve ablam Evren TİTİZBAŞ'A beni daima destekledikleri ve sevdikleri için teşekkürler.

Bu tezi canım aileme ithaf ediyorum.

Subat 2020

Ergin DEVECİ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Önemi ve İçeriği.....	1
1.2 OECD Ülkeleri	2
1.2.1 OECD (iktisadi iş birliği ve gelişme teşkilatı) örgütünün kuruluş amacı....	2
1.2.2 Ekonomik özgürlük kavramı ve önemi.....	2
1.2.3 Ekonomik özgürlük endeksi ve ekonomik kriterler.....	5
1.2.4 Ekonomik özgürlük kavramı ile ilgili literatür	7
2. K-EN YAKIN KOMŞU YÖNTEMİ	10
2.1 K-en Yakın Komşu Algoritması ile İlgili Literatür Taraması	11
3. UYGULAMA VE VERİ ANALİZİ	14
3.1 Ekonomik Endeks Puan Tablosu.....	14
3.2 Avustralya için Örnek Uygulama.....	17
4. DİĞER TÜM OECD ÜLKELERİ İÇİN UYGULAMA VE SONUÇ	22
4.1 Avusturya	22
4.2 Belçika.....	23
4.3 Kanada.....	24
4.4 Şili	24
4.5 Çek Cumhuriyeti (ÇEKYA).....	25
4.6 Danimarka	26
4.7 Estonya	27
4.8 Finlandiya.....	27
4.9 Fransa	28
4.10 Almanya	29
4.11 Yunanistan.....	29
4.12 Macaristan	30
4.13 İzlanda	31
4.14 İrlanda.....	31
4.15 İsrail.....	32
4.16 İtalya.....	33
4.17 Japonya.....	33
4.18 Kore	34
4.19 Letonya.....	35
4.20 Litvanya.....	35
4.21 Lüksemburg.....	36

4.22 Meksika	37
4.23 Hollanda	37
4.24 Yeni Zelanda	38
4.25 Norveç	39
4.26 Polonya	40
4.27 Portekiz.....	40
4.28 Slovakya	41
4.29 Slovenya	42
4.30 İspanya	43
4.31 İsveç	43
4.32 İsviçre	44
4.33 Türkiye	45
4.34 İngiltere	45
4.35 Amerika.....	46
5. SONUÇ ve TARTIŞMA	47
KAYNAKÇA	50

KISALTMALAR

- k-NN** : K En Yakın Komşu
OECD : Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1: OECD Ülkeleri	2
Çizelge 1.2: Kategorilere Göre Değerlendirme Faktörleri	6
Çizelge 3.1: Puanlara Göre Ekonomik Özgürlük Kategorileri	14
Çizelge 3.2: OECD Ülkelerinin Temel Makroekonomik Göstergeleri ve Ekonomik Özgürlük Skorları: 2016	15
Çizelge 3.3: OECD Ülkelerinin Hedef Veriye (Avusturalya, 2017) Olan Uzaklıkları	17
Çizelge 3.4: OECD Ülkelerinin Hedef Veriye (Avusturalya, 2017) Olan Uzaklıkları ve Komşuluk Dereceleri	18
Çizelge 3.5: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Avustralya	19
Çizelge 3.6: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Tüm Ülkeler	20
Çizelge 4.1: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Avusturya	22
Çizelge 4.2: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Belçika	23
Çizelge 4.3: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Kanada	24
Çizelge 4.4: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Şili	25
Çizelge 4.5: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Çekya	25
Çizelge 4.6: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Danimarka.....	26
Çizelge 4.7: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Estonya.....	27
Çizelge 4.8: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Finlandiya.....	27
Çizelge 4.9: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Fransa	28
Çizelge 4.10: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Almanya	29
Çizelge 4.11: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Yunanistan	30
Çizelge 4.12: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Macaristan.....	30
Çizelge 4.13: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: İzlanda.....	31
Çizelge 4.14: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: İrlanda	32
Çizelge 4.15: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: İsrail	32
Çizelge 4.16: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: İtalya.....	33
Çizelge 4.17: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Japonya.....	34
Çizelge 4.18: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Kore.....	34
Çizelge 4.19: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Letonya.....	35
Çizelge 4.20: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Litvanya	36
Çizelge 4.21: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Lüksemburg	36
Çizelge 4.22: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Meksika.....	37
Çizelge 4.23: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Hollanda	38
Çizelge 4.24: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Yeni Zelanda.....	38
Çizelge 4.25: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Norveç.....	39
Çizelge 4.26: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Polonya.....	40
Çizelge 4.27: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Portekiz	41
Çizelge 4.28: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Slovakya.....	41
Çizelge 4.29: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Slovenya.....	42

Çizelge 4.30: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: İspanya	43
Çizelge 4.31: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: İsveç	43
Çizelge 4.32: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: İsviçre.....	44
Çizelge 4.34: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: İngiltere	45
Çizelge 4.35: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Amerika.....	46
Çizelge 5.1: Analiz Sonuç Çizelgesi.....	47

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: Türkiye'nin 2013-2020 Yılları Arası Ekonomik Skor Puanları.....	4
Şekil 3.1: 2016 Yılına Ait OECD Ülkelerinin Ekonomik Özgürlük Skor Endeksi ..	16

PREDICTION OF ECONOMIC FREEDOM CATEGORIES OF OECD COUNTRIES USING THE K-NEAREST NEIGHBOR ALGORITHM

ABSTRACT

This study is to predict 2017 economic freedom index categories of 36 OECD countries including Turkey by the help of k-nearest neighbor (k-NN) algorithm using the data for 2016. For this purpose, four basic macro-economic indicators (import, export, unemployment and inflation) and economic freedom scores were used. In other words, with the help of analysis implemented with these variables, the economic freedom categories of 36 OECD countries were predicted for the year 2017. In this study, which uses one of the classification methods, the k-NN algorithm, evaluations were made for different k values to measure the sensitivity of k parameter.

In this study, first the distances of each data to the predicted data were calculated for different k values, the determined distances were arranged from nearest to farthest, and the neighborhoods were determined based on the closest distance. Data with the nearest distance is labeled as 1. neighbor, data with the farthest distance is labeled as the n. neighbor (n is the total number of data). In this context, k closest neighbor classes (categories) were collected and then the most suitable neighbor category is predicted. In other words, by the help of k-NN algorithm for different k values with macro-economic variables and economic freedom scores, the economic freedom categories of OECD countries for 2017 were estimated and compared with their real categories. In addition to these, a literature review of the previous years related to the k-NN algorithm and economic freedoms has been done.

According to the findings obtained from the study; algorithm made the correct prediction for the seven countries (Belgium, Germany, Latvia, Luxembourg, Norway, Spain and Turkey). In addition, algorithm did not make the correct prediction for two countries such as Greece and Slovenia. One of the most interesting discoveries in this study that 80.5% success was achieved for k = 1 value.

Keywords: *OECD, Import, Export, Unemployment, Inflation, Index, Economic Index.*

1. GİRİŞ

Bu çalışmada OECD ülkelerinin ekonomik özgürlük endeks kategorileri k-En Yakın Komşu (k-NN) algoritması yardımıyla tahmin edilmeye çalışılmıştır. Her sene The Heritage Foundation ve The Wall Street Journal tarafından hazırlanan ülkelerin ekonomik özgürlüklerinin sıralamasını veren göstergeye Ekonomik özgürlük endeksi denmektedir. Önemi, ekonomik endeks verileri o ülkede ki bireylerin ekonomik özgürlük seviyeleri ile doğrudan bağlantılıdır. Bu durum ülkelerin ve hane halkının ekonomik anlamda özgür bir şekilde kendi iradesiyle satın alma gücü ve değiş tokuş (mübadele) edebilme olanağı sağlar. Bu da doğrudan üretim ve yatırım olanaklarını her daim olumlu olarak artmasını ve ekonomik bağlamda özgürlük seviyesini sürekli olarak yükselmesine olanak sağlar. Beraberinde bu durum daha fazla yatırım daha fazla üretim ve tüketim olmasını sağlar ve dolayısıyla ekonomik anlamda büyümeyi getirir ve buda doğrudan bireylerin refah ve mutluluk içinde yaşamasına olumlu anlamda etki eder.

Çalışmamızda yukarıda belirtilen ekonomik özgürlük kategorileri (seviyeleri) hakkında OECD ülkeleri için ayrı ayrı özgürlük seviyeleri tahmin edilmesi amacıyla kullanılan makroekonomik değişkenler sırasıyla; ithalat, ihracat, işsizlik ve enflasyon verileri olarak belirlenmiş olup 2016 yılına ait bu veriler ile birlikte ekonomik özgürlük kategorileri de beraberinde kullanılarak, 2017 yılı için ekonomik özgürlük seviyeleri tahmin edilmeye çalışılmıştır.

1.1 Çalışmanın Önemi ve İçeriği

Çalışmadaki amaç temel makroekonomik göstergeler yardımıyla, ülkelerin ekonomik özgürlük endeks değerini K-NN yöntemi ile tahmin etmektir. Genelleme yapabilmek adına çalışma OECD ülkelerini kapsayacaktır. Çalışmada temel makro ekonomik değişkenler olarak; ithalat, ihracat, işsizlik ve enflasyon oranı dikkate alınarak ve denetimli öğrenme yöntemlerinden biri olan K-NN algoritması kullanılarak ülkelerin ekonomik özgürlük endeksi tahmin edilecektir.

1.2 OECD Ülkeleri

Çizelge 1.1: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) Ülkeleri

Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, Fransa, İngiltere, Türkiye, Avustralya, Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Kore, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Meksika, Kanada, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovak, Slovenya, Şili, Yeni Zelanda, Yunanistan.

Kaynak: http://www.mfa.gov.tr/iktisadi-isbirligi_ve-gelisme-teskilati-_oecd_.tr.mfa

1.2.1 OECD (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği) örgütünün kuruluş amacı;

Kuruluş tarihi; 30 Eylül 1961 olup demokratik yapılara ve piyasa ekonomisine sahip 36 ülkeden oluşmaktadır. Bu ülkelerin küreselleşmekte yaşanan ekonomik, sosyal ve yönetsel sorunların çözülmesinde ortak çalıştıkları ayrıca süreci fırsatlara çevirmek üzere birlikte çalıştıkları örgüttür. (OECD’yi oluşturan anlaşmanın yürürlüğe giriş tarihi: 14 Aralık 1960, http://www.mfa.gov.tr/iktisadi-isbirligi_ve-gelisme-teskilati-_oecd_.tr.mfa). Ülkemiz OECD’ nin kurucu üyelerindedir. Örgütün başlıca kuruluş amaçlarını aşağıda maddeler halinde yer almaktadır. (mfa.gov.tr);

- Hükümetlere ekonomik büyüme, parasal denge, ticaret ve yatırım, teknoloji, yenilik, girişimcilik ve kalkınma alanlarında iş birliği sağlayarak yoksullukla mücadele mevzularında yardımda bulunmak,
- Sosyal ve ekonomik gelişim ile çevrenin korunabilmesi için gerekli dengeleri sağlamak,
- Sosyal eşitliğin sağlanabilmesi için herkeşe eşit iş imkanı sağlanması ile etkin ve sağlıklı yönetimin yapılması için çalışmalar yürütmek,
- Hükümetlere gelişimler ve gelişimler neticesinde ortaya çıkan sorunları anlamak, bu sorunlara çözüm üretmek konularında referans sunmak.

1.2.2 Ekonomik özgürlük (bağımsızlık) kavramı ve önemi

Ekonomik özgürlük kavramı bireyin devlet ve diğer örgüt grupları ile arasında ki ilişkiyi maddi özgürlüğü gösterir. Genel anlamı ile özgürlükleri kapsayan birey ve hane halkının iktisadi faaliyetlerini baskı ve herhangi bir zorlama olmadan bağımsızca ortaya koyabileceği ayrıca sahiplik haklarının sağlandığı özgürlüğü açıklamaktadır. (Beach, 2008). Ekonomik bağımsızlık, kapsadığı özelliklerle şahısların ve işletmelerin tüm ekonomik faaliyetler kapsamında özgürlükleri sağlayarak ekonomik anlamda

K-EN YAKIN KOMŞU ALGORİTMASI İLE EKONOMİK ÖZGÜRLÜK ENDEKSİNİN TAHMİN EDİLMESİ: OECD ÜLKELERİNDE ÖRNEK UYGULAMA

ÖZET

Çalışmamda Türkiye'nin de yer aldığı toplam 36 OECD ülkesinin 2017 yılı ekonomik özgürlük endeks kategorilerinin, en çok kullanılan sınıflandırma algoritmalarından biri olan k-NN (K-En Yakın Komşu) algoritması yardımı ile 2016 yılı makroekonomik göstergeler kullanılarak tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda ekonomik özgürlük endeksi ile dört temel makro ekonomik değişkenden (ithalat, ihracat, işsizlik, enflasyon) yararlanılmıştır.

Çalışmada öncelikle farklı k değerleri için, verilerin hedeflenen (tahmin edilmek istenen) veriye olan uzakları hesaplanıp, belirlenen uzaklıklar küçükten büyüğe doğru dizilip en yakın uzaklığa bağlı olarak komşuluklar belirlenmiştir. Uzaklığa en küçük olan veri 1. komşu, en büyük olan veri n. komşu (n ise toplam veri sayısı) olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda k tane en yakın komşu sınıfları (kategorileri) toplanıp ardından en uygun komşu kategorisine ulaşılmıştır. Bir başka ifade ile bu değişkenler ve ekonomik özgürlük puanları yardımıyla farklı k değerleri ile hesaplanan analiz doğrultusunda OECD ülkelerinin 2017 yılına ait ekonomik özgürlük kategorileri tahmin edilerek gerçek kategorileriyle karşılaştırılmıştır. Bunlara ek olarak k-NN algoritması ve ekonomik özgürlükler ile ilgili geçmiş yıllara ait literatür taraması yapılmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre; yedi ülkede (Belçika, Almanya, Letonya, Lüksemburg, Norveç, İspanya ve Türkiye) tüm k değerleri için algoritmanın doğru tahmin ettiği ve iki ülkede (Yunanistan ve Slovenya) da tüm k değerleri için yanlış tahminde bulunduğu çalışmanın en önemli bulguları arasındadır. Belirlenen k değerlerinden örnek olarak k=1 değeri için %80,5 oranında başarı sağlandığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *OECD, İthalat, İhracat, İşsizlik, Enflasyon, K-NN Algoritması, İndeks, Ekonomik İndeks.*

katkıda bulunmaktadır. Ekonomik bağımsızlık sadece şahısların ve işletmeleri kapsayan bir kavram değildir. Ülkeler anlamında da bakıldığında bir Ülkenin üretim ve yatırım faktörleri doğrultusunda ne kadar üretebilen bir ülke ise o kadar özgürdür.

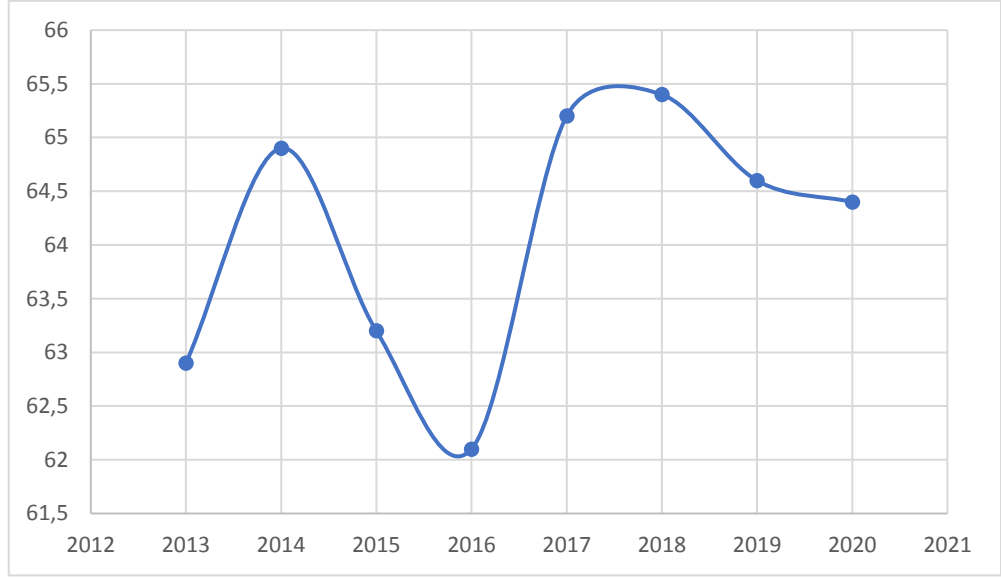
Bir ülkenin ekonomik özgürlük seviyesi yükseldikçe o ülkede bireylerin refah ve mutluluğunun da yüksek olduğunu gösterir. Çünkü ekonomik özgürlük bireylerin kendi rızalarıyla birlikte mübadele yapabilme derecesini gösterir. Bu durumda, değiş tokuş (mübadele) ne kadar özgür seviyede gerçekleşebiliyorsa o kadar özgür ülke konumunda olup dolayısıyla refah, mutlu ve özgür bir toplumu ifade eder. Beraberinde bu durum daha fazla yatırım daha fazla üretim ve tüketimin olmasını sağlar ve dolayısıyla ekonomik anlamda büyümeyi getirir. Dolayısıyla ekonomik özgürlük kavramının önemi bireyler, firmalar ve ülkeler bazında aynı doğrultuda önem taşır. Bunun yanında mutlak mülkiyet hakkı sağlamalı, emek, sermaye ve mal hareketlerinin de özgürlükleri kapsamında gerçekleşmesi gerekmektedir. Bireylerin özgürlüklerini güvence altında tutmak ve devam ettirebilmek için gerekli gördükleri sınırların ötesinde, ekonomik özgürlüğün sınırlandırılması yahut zorlanması söz konusu olmamalıdır. Yani, ekonomik açıdan özgür bir toplumda yaşayan bireyler, hukukun üstünlüğü altında kendi hür ve bağımsız iradeleri ile istedikleri gibi çalışabilmek, üretebilmek, tüketebilmek ve yatırım yapabilme hakkına sahip olmalıdır (Anılğan, 2018).

Genel ifade ile açıklamak gerekir ise ekonomik özgürlükler; Devletin serbest piyasa sistemini devreye sokması ve bu duruma yönelik müdahalesinin en minimum seviyede olduğu, piyasa mekanizmasının öncülüğünü yaptığı bireysel refahı maksimum kılmasıdır. Ayrıca beraberinde ekonomik büyüme ile kalkınma dinamiklerine sinyal veren, ekonomiyi doğal dengeye yönelten toplumun içinde ki her bireyin ayrı ayrı tamamen kendi istek ve arzularına yönelik ekonomik kararları alabilmeleridir. Alınan kararları hayata geçirebilme olanağı tanıdığı ve dışsal müdahalenin olmadığı yapıları işaret etmektedir. (Patry, 2009).

Ekonomik özgürlüklerin kapsamı hakkında mutabakata varılmıştır. Bundan yola çıkarak ekonomik özgürlüklerin temel bileşenleri aşağıda yer almaktadır (Gwartney ve Lawson, 2005);

- Ortak seçimden daha çok bireysel seçim

- Politik karar sistemi yerine daha çok piyasalar tarafından kontrol denetleme yapılan istekli değiş tokuş
- Piyasalara kolaylıkla giriş ve rekabet özgürlüğü
- Şahısları ve haklarını ötekilerin tahakkümünden koruma altına almak. Tüm bunlar şahısların ürün ve hizmetleri açısından neyi, neden, nasıl imal edecekleri ve imal ettikleri ürün veya hizmetleri kimlere satabileceklerini tayin etme imkanı sağlamakta ayrıca mülkiyetleri altındakilerin güvence kapsamında olmasını da sağlamaktadır.



Şekil 1.1: Türkiye'nin 2013-2020 Yılları Arası Ekonomik Skor Puanları

Kaynak: <https://www.heritage.org/index/download#>

Şekil 3.1 de Türkiye'nin 2013 yıllarından 2020 ye kadar olan ekonomik skor puanları grafik halinde gösterilmiştir. Grafiğe bakıldığında en düşük yılın 62,1 puan ile 2016 yılına ait olduğu gözükmetedir. Sonrasında bir yükselişe geçen grafik, 2018 yılında 65,4 puan ile en yüksek yılı gösteriyor. Heritage vakfı tarafından, belirlenen bu puanlar, her ülkenin ayrı ayrı bütün verileri analiz edilerek (ithalat, ihracat, işsizlik, enflasyon) rakamları doğrultusunda bir puan belirleniyor ve bu durumda ekonomik özgürlük kategorileri belirlenmektedir. Bu puanlar doğrudan ülkelerin diğer dış ülkelere karşı bir bakış açısı ekonomik intiba oluşturmakta ve buna göre yatırım karar süreçlerinde de önemli rol oynamaktadır. Ülkelerin ekonomik özgürlük puanları sadece devletlerin kendi içinde ki ekonomik durumunu göstermekle kalmayıp bireylerin ve hane halkının da ekonomik anlamda ki özgürlük seviyelerini de göstermektedir. Bu durumda aynı zamanda bireylerin refah ve mutluluk seviyeleriyle

ilgilide bilgi vermektedir. Ekonomik özgürlük seviyeleri yüksek olan ülkelerde, bireylerin daha mutlu, düşük olan ülkeler de ise mutsuz olduğu gözlemlenmiştir.

1.2.3 Ekonomik özgürlük endeksi ve ekonomik kriterler

Ekonomik özgürlük endeksi, 1995 yılında Adam Smith'in "Ulusların Zenginliği" adlı kitabında geçen teoriler kapsamında kurulan endeks de değerlendirmeye alınan ülkeler arasında bir sıralama ve puanlama sistemi vardır. Bu yapı teorik birtakım analizler neticesinde oluşturulmuş kriterler doğrultusunda yapılmaktadır. Her bir ülke için belirlenene kriterler ölçüsünde ayrı ayrı puanlar atanarak, ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeyleri saptanır. Ayrıca ülkelerin belirli bir sıralamaya tabi tutulması da hedeflenmektedir.(Miles vd, 2006). 1990'ların ortalarından bu zamana dek yapılmakta olan araştırmalarda ekonomik bağımsızlık kriterlerinin bulunması hedeflenmiştir. Bu kriterler göz önünde bulundurularak hazırlanan göstergelerde ülkeler, sahip oldukları ekonomik bağımsızlık seviyeleri açısından belirli kategoriler ve endeks puanları göz önüne alınarak aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Beach 2008);

- İş Yapma Özgürlüğü: Bir bireyin tamamen kendi iradesi ve isteği doğrultusunda herhangi bir ticarethaneyi seri ve en basit şekilde inşa etme, işletebilme ve kapatma imkânını kapsar. Ama bazı ülkeler var ki bir işletmemeyi açmak açabilmek, ticareti sürdürmekten daha zor haldedir. Bununla ilgili örnek verilmesi istenirse, Sıfırdan Hong Kong' ta yeni işletme kurmak için basit bir form doldurmak ve birkaç saatlik süren formalite işlemlerini tamamlamak yeterli olmaktadır. Fakat bunun yanı sıra Hindistan'da ise benzer durumu yapabilmek günlerce veya haftalarca devam etmektedir. Birçok devlet dairesinden onay alınıp ve yüzlerce evrak doldurulması gerekmektedir.
- Ticaret Özgürlüğü: İmal edilen veya imal edilmek istenen ürün veya hizmetlerin ithalat ve ihracatına etki eden gümrük vergisi ve vergi dışındaki handikapların oranı.
- Mali Özgürlük: Gelirler açısından bakıldığında devlet gücünün ağırlığı şahısların veya işletmelerin ödemekte olduğu vergilerin toplamının gayri safi milli hasıla içerisindeki payıdır.

- Devletın Büyüklüğü: Tüketime dahil olmak ile birlikte, devletın kendi yapmış olduğu tüm harcamalar, ideal olarak devlete ait kamu mallarını minimum giderle üretmesi beklenmektedir.
- Parasal  zg rl k: Fiyat istikrarı ve fiyat kontrolleriyle alakalıdır. Enflasyon ve fiyat kontrolleri piyasa içinde genel piyasa faaliyetlerine olumsuz anlamda etki eder.
- Yatırım  zg rl ğ : Ekonomik  zg rl k açısından oldukça büyük önem taşıyan yatırım özgürlüğü, bilhassa dış yatırım olmak üzere serbest sermaye akışı, yatırım özgürlüğünü ifade eder.
- Finansal  zg rl k: H k met kontrolünden bağımsız yapılan bankacılık faaliyetleridir. Serbest piyasaya uyum sağlaması açısından banka ve diğer finansal kuruluşların devlet elinde olmaması gerekmektedir. Böylece siyasi iltimasta ortadan kalkmış olmaktadır.
- Mülkiyet Hakları: şahısların h k mete uygulanmakta olan açık yasalarla koruma altında olması mülk edinme hakları olarak açıklanmaktadır.
- Yolsuzluk: İş dünyasınca yolsuzluk olarak kabul edilen devlet, yargı ve bürokratik yapılmakta olan eylemlerin seviyesidir.
- Emek  zg rl ğ : H k metin tarafından kısıtlama yapılmadan olmaksızın çalıştıran ve personellerin m tekebil olarak uyuşma özgürlüğüdür.

Ekonomik  zg rl k endeksini oluştıran değişkenlerin listesi izelge 1’de yer almaktadır.

Çizelge 1.2: Kategorilere Göre Değerlendirme Faktörleri

	Notasyon	Tanım
Hukukun �st�nl�ğ�	K ₁	Mülkiyet Hakları
	K ₂	Yargının Etkinliği
	K ₃	Devletin B�t�nln�ğ�
Devletin Büyüklüğü	K ₄	Vergi Yükü
	K ₅	Kamu Harcaması
	K ₆	Mali �zg�rl�k
Etkin Düzenleme	K ₇	İş �zg�rl�ğ�
	K ₈	İşgücü �zg�rl�ğ�
	K ₉	Parasal �zg�rl�k
Açık Piyasa Yapısı	K ₁₀	Ticaret �zg�rl�ğ�
	K ₁₁	Yatırım �zg�rl�ğ�
	K ₁₂	Finansal �zg�rl�k

Kaynak: Mcmahon, 2018, <https://www.heritage.org/index/book/methodology>

Heritage'in yayınladığı veriler doğrultusunda Türkiye'nin ekonomik özgürlük puanı 64,6 olup, 2019 endeksinde ekonomisini 68. en serbest hale getirmiştir. Türkiye, Avrupa'daki 44 ülke arasından 33. sırada ve genel puanı bölgesel ortalamasının altında olmasına rağmen dünya ortalamasının üzerindedir (heritage.org).

1.2.4 Ekonomik özgürlük kavramı ile ilgili literatür

Aslan ve Küçükaksoy (2006) çalışmalarında; 1970-2004 dönemleri arasında senelik bilgilerin ışığında Türkiye' de mali ilerleme ve iktisadi gelişme arasında bulunan ilişkinin nedenleri üzerine tespitler yapmaya çalışmışlardır. Uygulanan Granger' in nedensellik testleri neticesinde finansal büyümeden yönünün ekonomik büyüme yönünde ilerlediği belirtilmiş olup arz öncülü varsayımları sübvansiyon edici kanıtlara ulaşılmaktadır.

Savaşan ve Dursun (2006) çalışmalarında; Direkt dış kaynaklı mevduatlar ile yabancı ekonomik bağımsızlık arasında olan teması istatistiksel yöntem ile çözümlenmişlerdir. Çalışmasında ekonomik bağımsızlık puanı yüksek olan ülkelerin, puanı az olan ülkelere göre ortalama olarak daha fazla direkt dış kaynaklı mevduat geldiği gözlemlenmektedir.

Acar (2010) yılında yaptığı çalışmada; Serbest piyasa ekonomisinin esas kuruluşlarından birin olan serbest ticaretin lehine ve aleyhindeki verileri araştırmaktadır. Elde edilen sonuçlar neticesinde, ekonomik özgürlükler ile başta gelen refah göstergeleri (kişi başına gelir, iktisadi büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar, temiz suya erişim, bebek ölümleri, temiz çevre, siyasi haklar ve özgürlükler gibi) arasında pozitif bir korelasyonun var olduğuna dikkat çekilmektedir. Bu veriler neticesinde, fakirliği en az seviyeye indirip refah düzeyini her daim yükseltme isteği duyan ülkelerin ekonomik özgürlüklerin gelişmesine ve bu bağlamda serbest ticaret, sağlam para, özel mülkiyet, sınırlı devlet ve sağlam hukuk sistemi gibi kurumların faaliyete geçirilmesinin de önemli olduğunu savunmaktadır.

Umutlu ve Diğerleri (2011) çalışmalarında; beşerî sermaye göstergeleri kurum ile kuruluşların faaliyetlerinin iktisadi büyüme üzerine olan tesirini gösterme ve beraberinde yakınsama varsayımı açısından geçerliliğini tespit etmeye çalışmıştır. Bu amaçtan yola çıkarak 29 OECD ülkelerinin 2000-2007 periyodlarına ait senelik bilgilerin, Mankiw-Romer-Weil (MRW) modelini kullanarak, panel veri regresyon analizi ile ekonometrik açıdan araştırmıştır. Araştırmasının sonucu olarak da beşerî

sermaye göstergelerinin eğitimin iktisadi büyümeyle olumlu anlamda etkilediğini, sağlığın ise iktisadi büyümeyle olumsuz bir şekilde etkilediği açıklanmaktadır. Kurumların etkinliğini belirlemede kullanılan mülkiyet hakkı değişkeni ise ekonomik büyümeyle pozitif yönde bir etkisini olduğunu ortaya koymuştur.

Çetin (2013) çalışmasında; Ekonomik bağımsızlığın gelir durumuna etkileri 81 ülkenin 2000-2010 seneleri bilgileri panel veri analiz yöntemlerinden sabit ve rassal etkiler tahmin metodunu kullanarak saptamaya çalışmıştır. Çalışmasında, kişi başı gayri safi yurt içi hasıla düzeyinin belirleyicileri olarak Heritage Foundation (2011) tarafından geliştirilen ekonomik bağımsızlık göstergelerinin yanı sıra kontrol değişkenleri olarak yatırım ve nüfus artışı değişkenlerini temel almaktadır. Durağan tesirlerin kestirim neticesinde, ekonomik özgürlüğün düzey ve değişim değerlerindeki artışların gelir düzeyine olumlu ve anlamlı etki ettiği gözlemlenmektedir.

Kayalidere ve Özcan (2014) çalışmasında; yolsuzluk, her anlamda her ülkenin iktisadi büyümesine ve kalkınmasına negatif anlamda etki eden önemli bir etkidir. Yolsuzluğu engelleyebilmek için bütçe şeffaflığı ve ekonomik özgürlüklerin etkisinin olduğundan bahsedilmektedir. Çalışmada, bütçe şeffaflığı ve ekonomik özgürlüklerin yolsuzlukla olan ilişkisi incelenmektedir. Bu üç parametre 2006-2012 seneleri için bilgilerine tamamen ulaşılabilen ülkeler belirlenmiştir. İlk olarak parametrelere ait korelasyon katsayılarına ulaşılmıştır. Netice olarak, yolsuzluk ile bütçe şeffaflığı ve ekonomik özgürlükler arasında olumsuz ve güçlü ilişkiye ulaşılmaktadır. Daha sonra parametrelerin ilişkisi yatay kesit regresyon çözümlemesi ile tetkik edilmiştir. Ekonomik özgürlük ve şeffaflık seviyesi çoğaldıkça yolsuzluk seviyesinde azalmanın olduğu tespit edilmektedir.

Kaya ve Çalışkan (2016) çalışmalarında; ekonomik bağımsızlıkların ve alt bileşenlerin, eğitim, sağlık gibi kalkınma göstergeleri üzerindeki etkisi, 1970 – 2010 yıllarında yüksek, orta-yüksek, düşük-orta ve düşük gelirli ülkeler için panel veri analizi ile tetkiklerde bulunmuşlardır. Analiz neticelerinde, ülkelerin içinde buldukları gelir sınıflarına göre farklılık olsa da ekonomik özgürlüklerin eğitim ve sağlık göstergeleri üzerinde genel olarak olumlu etki yaptığı gözlemlenmiştir. Ek olarak ekonomik özgürlüklerin bazı bileşenlerinin ilgili göstergeler üzerindeki etkisi anlamlı belirlenmezken, bazı bileşenler de genel endeksten farklı sonuçları tespit edilmektedir.

Erkuş (2016) çalışmasında; ekonomik özgürlüklerin ve demokrasi seviyesinin ekonomik büyüme ve gelir farklılığı üzerindeki etkisini analiz etmek hedefiyle verilerine ulaşılabilen 24 ülkenin 1996-2011 dönemi arasındaki verileri kullanılarak dengeli panel veri seti oluşturulmuş bir sonraki aşamada değişkenler arasındaki uzun dönemli ve nedensellik ilişkileri saptanmıştır.

2. K-EN YAKIN KOMŞU YÖNTEMİ

Cover ve Hart tarafından önerilen, örnek veri noktasının bulunduğu grubun ve bu veri noktasına en yakın komşunun, k değerine göre belirlendiği gruplandırma yöntemine K-NN algoritması denmektedir. (Cover ve Hart, 1967). K-NN yöntemi gruplandırma problemini çözen denetimli öğrenme yöntemleri içerisinde yer almaktadır. K-NN algoritmasında bir verinin sınıflandırılması, sınıfı bilinen veriler kullanılarak gerçekleştirilir (Karakoyun ve Hacıbeyoğlu, 2014). Literatürde sık kullanılan sınıflandırma algoritmalarından bir tanesidir. K-NN algoritması, uygulanan en temel örnek tabanlı öğrenme algoritmaları sınıfında yer almaktadır. Örnek tabanlı öğrenme algoritmalarında, öğrenme işlemi eğitim setinde tutulan verilere dayalı olarak gerçekleştirilmektedir. (Taşçı ve Onan, 2016). Basitliğine rağmen, k -NN rekabetçi sonuçlar verir ve bazı durumlarda diğer karmaşık öğrenme algoritmalarından bile daha iyi performans gösterir. (Kaya, 2019). Bu yöntem, özellikle daha az sayıda sınıf için diğerlerinden daha basit ama etkili bir makine öğrenme yöntemidir (Karlık, 2014). Bu yöntemin en önemli avantajı çoklu kategorize edilmiş veri noktaları ile sınıflandırma işleminde başarılı çalışmaların yapılabilmesidir (Kırloğlu ve Ceylan, 2014: 19). K-NN, sınıflandırmada kullanıldığı gibi regresyon problemlerinin çözümünde de kullanılmakta olan makine öğrenimi algoritmaları arasında yer almaktadır. Bağımsız değişkenlerin sayısal olduğu zamanlarda kullanılır ve gözlemler arasındaki mesafelere bağlı olarak sınıflandırma işlemini uygular (Çöpgeven ve Fırat, 2019). Oldukça basit bir yapısının olmasına rağmen, yüksek bir hesaplama maliyeti vardır (Taşçı ve Onan, 2016). Maliyeti minimum seviyeye indirebilmek için, K-NN algoritması temel bileşenler analizi gibi boyut azaltma yöntemleri ile veya arama ağaçları gibi daha güçlü veri yapıları ile birlikte kullanılabilir (Shmueli vd., 2010). K-NN algoritmasının adımları aşağıdaki gibidir (Sharma ve Sharma, 2012: 220; Choong, 2015: 105).

- Adım 1: k değeri belirlenir.
- Adım 2: Diğer verilerden (nesnelere) hedef veriye (nesneye) olan uzaklıklar hesaplanır.

- Adım 3: Uzaklıklar küçükten büyüğe sıralanır ve en yakın uzaklığa bağlı olarak komşuluklar belirlenir. Uzaklığı en küçük olan veri 1. komşu, en büyük olan veri n. komşu (n ise toplam veri sayısı) olarak belirlenir.
- Adım 4: k tane en yakın komşu sınıfları (kategorileri, durumları) toplanır.
- Adım 5: En uygun (en çok gözlemlenen) komşu kategorisi seçilir.

Uygulama alanının genişliğini ve yöntemin basitliği kadar kullanışlı olmasını gösterebilmek adına aşağıda bu yöntemi kullanarak gerçekleştirilen bazı çalışmalara yer verilmiştir.

2.1 K-en Yakın Komşu Algoritması ile İlgili Literatür Taraması

Henley ile Hand'ın 1996 yılında yaptığı çalışmalarında müşterilerinin kredi risk durumunu ölçebilmek amacıyla k-NN algoritmasını ve benzer istatistiksel yöntemler kullanarak, yöntemlerden elde edilen bulgularda k-NN algoritmasının daha iyi sonuç verdiğini tespit etmişlerdir.

Miah (2009) çalışmasında; k-NN algoritmasının web üzerinde metin sınıflandırması ile ilgili olarak sık kullanılan popüler bir algoritma olduğunu belirterek bu algoritmanın efektif kullanımı için algoritmaya yeni bir dizayn ekleyerek çalışmasını gerçekleştirmiştir. Önerilen uygulamayı da çeşitli veri setleri üzerinde deneyerek çalışmayı tamamlamıştır.

Rajkumar ve diğerleri (2010) özellikle kalp hastalıklarının teşhisinde birçok farklı veri madenciliği tekniklerini kullandıkları gibi k-NN algoritması ile de birimlerin sınıflarını tahmin etmeye çalışmıştır.

Liu ve arkadaşları (2011) çalışmalarında; k-NN yönteminde sınıf dengesizliği probleminin çözümü için strateji önermişlerdir. Teorik olarak sunulan analiz ve kapsamlı deneyler çalışmanın iddialarını destekler niteliktedir.

Karhan ve Ergen (2013) çalışmalarında; kullanılmak istedikleri izlenim o kişiye ait olup olmadığının sınıflandırma işleminde k-NN algoritması kullanarak gerçekleştirmişler ve sonuç olarak az bilgi kullanarak en üst seviyede başarı elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Daş ve Türkoğlu (2014) çalışmalarında; bakteri türlerinin farklı uzunluklardaki DNA dizilimlerini alarak, bu dizilimlerde tekrar eden nükleotid çiftlerinin frekansını

bulmuşlar ve elde edilen bu frekans değerlerine yapay sinir ağı, destek vektör makinesi ve k-NN yöntemleri uygulayarak bir sınıflandırma gerçekleştirmişlerdir. Analizlerden elde edilen bulgularda, k-NN yönteminin başarımının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Kılınç ve diğerleri (2016) çalışmalarında; akademik makalelerin k-NN algoritmasıyla sınıflara ayırarak tasnif edilme başarısını ölçmüşlerdir. Çalışmalarından elde edilen veriler neticesinde doğruluk değerini %96,67 oranında bularak yayınların hangi sınıfa ait olduğunu bulmuşlardır.

Taşçı ve Onan (2016) çalışmalarında; Birbirinden farklı 6 veri seti için k-NN algoritması parametrelerinin sınıflandırma analizi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarında “k” değerinin belirlenmesinin öneminden bahsederek, bu değer büyüdükçe daha düzgün karar sınırları oluşmasına karşın hesaplama yükünü arttırdığını, küçüldükçe ise algoritmanın gürültülü veriye daha hassas olacağını fakat daha hızlı çalıştığını vurgulamışlardır. Ayrıca çalışmalarında uzaklık fonksiyonlarının da verilerin dağılımına uygun olarak seçilmesi gerektiğinin altını çizmişlerdir.

Kaya (2019) çalışmasında hem klinik hem de histopatolojik özellikleri bir arada bulduran Eritmato-Skuamöz Hastalığı verilerini z normalizasyonu ile normalize ettikten sonra k-NN algoritması ile çapraz doğrulama uygulayarak sınıflandırmıştır. Model başarımları için doğruluk, kesinlik, hassasiyet, F ölçütü ve Kappa katsayısı parametreleri kullanılmıştır. Sonuçlar, kullanılan sınıflandırıcının ESD hastalık türlerinin sınıflandırılmasında faydalı olabileceğini göstermiştir.

Çalışkan ve Diğerleri (2008) çalışmalarında; Veri madenciliği yöntemlerinden “K-Means” ve “K en yakın komşu” yöntemlerinin iyileştirilmesi istenmesi sebebi ile; nüfus tespiti için kümelemeyi ve sınıflandırmayı, denetimli ve denetimsiz öğrenimi, k-means ve k en yakın komşu yöntemlerini bir arada kullanan hibrit bir yapının geliştirilmesini sağlamışlardır.

Çalış ve Diğerleri (2013) çalışmalarında; Türkçe içerikli reklam e-postalarının metin madenciliği çalışması ile otomatik olarak saptanması gerçekleştirilmiştir. Bu sebep ile toplanan 800 e-posta üç ayrı sınıflandırma algoritması ile sınıflandırılmıştır. Yapılan deneysel çalışmalarda görülmektedir ki en yüksek sınıflandırma başarısı Naive Bayes ve k-NN ile elde edilirken, binary vektör diğer yöntemlere göre daha yüksek sınıflandırma başarısı sağladığı gözlemlenmektedir. Yapılan tüm bu deneysel

çalışmalarda reklam e-postaları, k-NN ile %96,5 doğrulukta sınıflandırma başarısı elde edildiği tespit edilmiştir.

Karakoyun ve Hacıbeyoğlu (2014) çalışmasında; 6 adet makine öğrenmesi algoritmalarının başarımları 9 değişik biyomedikal bilgi kümesi üzerinde test edilmesi hedeflenmiş ve çıkan sonuçlar istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Deneysel ve istatistiksel neticelere bakıldığında küçük ve orta büyüklükteki biyomedikal bilgi grupları için Yapay Sinir Ağları algoritması sınıflandırma başarımı açısından ve K-en Yakın Komşu algoritması ise çalışma zamanı açısından daha başarılı olduğu ispat edilmektedir.

Kaşıkçı ve Gökçen (2014) alışmalarında; e-ticaret sitelerinin kullanıcılar tarafından bulunmasını kolaylaştırma amacı ile yola çıkmışlardır. alışmalarında metin sınıflandırmada kullanılmak üzere farklı kaynaklardan bilgiler toplanmış ve kullanıma hazır hale getirilmiştir. Toplanan bilgiler üzerinde k-NN ve Naive Bayes sınıflandırma algoritmaları kullanılarak elde edilen neticeler kıyaslanmıştır. Daha iyi netice verdiği gözlemlenen algoritma seçilip bilgisayar uygulaması haline getirebilmek için Java programlama dili ile masaüstü uygulaması olarak hazırlayıp ara yüze aktararak kullanıcılara kullanımına verilmiştir.

İlarıan 2016 yılında yaptığı çalışmada; k-NN algoritması kullanarak hisse senedi fiyatlarını bir gün sonrası için ne değerde olacağını bulmaya çalışmıştır. Algoritmadaki k parametresinin belirlenmesi için de 10 katlı çapraz doğrulama şeklini uygulamıştır. Ve hisse senedinin bir gün sonrasında ki değeri gerçeğe çok yakın değerlerle tahmin edilmiştir. Elde edilen bilgiler neticesinde; bu bilgi seti özelinde, k-NN algoritmasının küçük hata payları ile çalışan etkili bir tahmin aracı olduğu izah edilebilir. Çalışmada elde edilen sonuçlar bireysel/kurumsal yatırımcılara finansal piyasalarda yatırım araçlarının bir gün sonrası için fiyatlarının nasıl tahmin edileceğine dair bilgi içerir.

Tekeli ve Aşlıyan (2016) alışmalarında; istenmeyen e-postaların çok Katmanlı Algılayıcı (KA), K-NN ve C4.5 metotları kullanılarak tespit uygulamaları yapılmıştır. Bunun için UCI Makine Öğrenmesi Havuzundaki Spambase veri seti, "arff" formatına çevrilmektedir. WEKA yazılımı kullanılarak eğitim ve test işlemleri için eğitim ve test veri setleri elde edilmiştir. Eğitim setindeki veriler ile birlikte sistem eğitilmiş ve test veri setleriyle sistemin başarısı böylece test edilmiştir.

3. UYGULAMA VE VERİ ANALİZİ

Çalışmada, OECD Ülkeleri'nin 2016 yılına ait (İthalat, İhracat, İşsizlik, Enflasyon Rakamları Ekonomik Endeksi ve Özgürlük Seviyesi Durumu) makroekonomik performanslarını kullanarak 2017 yılı ülkelerin ekonomik özgürlük seviyesi tahmin edilmeye çalışılacaktır. İlk olarak ekonomik endeks puan tablosuna göre ülkelerin 2016 yılına ait ekonomik skorları kullanılarak özgürlük kategorileri belirlenip çizelge yardımı konumları gösterilip sonrasında ise algoritma yardımı ile bir sonraki yıl için tahmin analizi yapılacaktır. Çalışmada her bir ülke için ayrı ayrı tahmin analizinde bulunulacaktır. Sonuçlar doğrultusunda analizimizin başarı performansı ölçülecektir.

3.1 Ekonomik Endeks Puan Tablosu

Çizelge 3.1 ülkelerin ekonomik özgürlük seviyelerini belirlemek için kullanılan ekonomik özgürlük endeksi yer almaktadır. Yanında yer alan puan aralığı da ülkelerin o yıla ait ekonomik skorlarına göre özgürlük seviyeleri belirlenmektedir.

Ekonomik özgürlük kavramı ile ilgili literatür incelendiğinde ekonomik özgürlük ve ekonomik büyüme arasındaki önemli ilişkinin belirlenmesi üzerine farklı dönemlere veya farklı ülkelere ait birçok çalışmanın olduğu gözlemlenmiştir (Bengoa ve Sanchez-Robles, 2003; Yenipazarlı, 2009; Şahin, 2016; Güney, 2017). Bu çalışmada OECD'ye üye olan her ülke için 2016 yılına ait ithalat, ihracat, işsizlik ve enflasyon verileri kullanılarak k-NN algoritması yardımı ile 2017 yılı ekonomik özgürlük kategorisi tahmin edilecektir ve analizlerden elde edilen bulgular, gerçek 2017 ekonomik özgürlük kategorisi ile karşılaştırılacaktır. Bu bağlamda Çizelge 3.1'de ülkelerin ekonomik özgürlük endeks kategorilerini belirlemek için kullanılan ekonomik özgürlük endeks değerleri (puanları) yer almaktadır.

Çizelge 3.1: Puanlara Göre Ekonomik Özgürlük Kategorileri

Ekonomik Özgürlük Endeksi	Puan
Özgür Değil	40-49,9
Çoğunlukla Özgür Değil	50-59,9
Kısmen Özgür	60-69,9
Çoğunlukla Özgür	70-79,9

Çizelge 3.1 (devam): Puanlara Göre Ekonomik Özgürlük Kategorileri

Ekonomik Özgürlük Endeksi	Puan
Özgür	80-100

Kaynak: <https://www.dogrulukpayi.com/iddia-kontrol/recep-tayyip-erdogan/ekonomik-ozgurlukler-endeksinde-180-ulke-icinde-68-siradayiz>

2016 yılına ait ülkelerin ekonomik skorları Çizelge 3.1’de görülen Ekonomik Özgürlük Endeks Puanına göre karşılaştırıldığında Çizelge 3.2’de yer alan OECD ülkelerinden örnek olarak gösterilen Yeni Zelanda 81,6 skorla en özgür ülke, ardından onu takip eden İsviçre 81,0 puanla özgür ülke konumundayken; 53,2 puanla en düşük ülke olan Yunanistan çoğunlukla özgür değil konumundadır. Bu verilere dayanarak OECD ülkelerinde özgür değil konumunda ülke bulunmamaktadır.

Çizelge 3.2’de 2016 yılına ait OECD ülkelerinin ithalat, ihracat, işsizlik, enflasyon ve ekonomik özgürlük endeks skorları ve skorla eşdeğer kategorileri bulunmaktadır. İthalat, ihracat, işsizlik, enflasyon verileri <https://data.oecd.org/> sitesinden, ekonomik özgürlük endeks skoru ise <https://www.heritage.org/index/download#> sitesinden elde edilmiştir. Çizelge 3.2’de sunulan bu değerler algoritmanın bir anlamda öğrenmesini sağlayan bilgileri içermektedir.

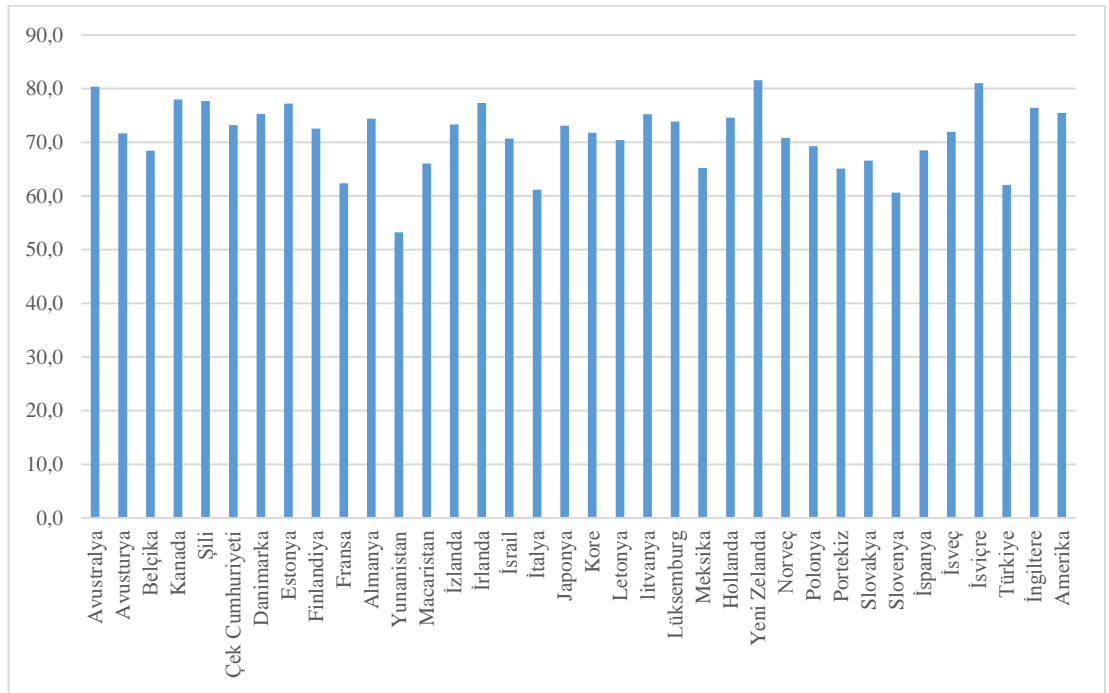
Çizelge 3.2: OECD Ülkelerinin Temel Makroekonomik Göstergeleri ve Ekonomik Özgürlük Skorları: 2016

Ülke	İthalat	İhracat	İşsizlik	Enflasyon	Ekonomik Özgürlük	Kategori
Avustralya	222.343	284.177	5,71	1,28	80,3	Özgür
Avusturya	199.293	213.111	6,01	0,89	71,7	Çoğunlukla Özgür
Belçika	418.124	422.430	7,83	1,97	68,4	Kısmen Özgür
Kanada	485.521	486.043	6,99	1,43	78,0	Çoğunlukla Özgür
Şili	111.821	126.687	6,49	3,79	77,7	Çoğunlukla Özgür
Çek Cumhuriyeti	241.514	262.295	3,95	0,68	73,2	Çoğunlukla Özgür
Danimarka	131.806	147.344	6,18	0,25	75,3	Çoğunlukla Özgür
Estonya	30.108	30.769	6,75	0,15	77,2	Çoğunlukla Özgür
Finlandiya	89.931	85.140	8,81	0,36	72,6	Çoğunlukla Özgür
Fransa	814.071	768.516	10,1	0,18	62,3	Kısmen Özgür
Almanya	1.490.663	1.730.234	4,12	0,49	74,4	Çoğunlukla Özgür
Yunanistan	83.763	77.518	23,5	-0,83	53,2	Çoğunlukla Özgür Değil
Macaristan	211.650	236.054	5,12	0,39	66,0	Kısmen Özgür
İzlanda	8.477	9.341	2,97	1,7	73,3	Çoğunlukla Özgür
İrlanda	317.069	356.778	8,38	0,01	77,3	Çoğunlukla Özgür
İsrail	93.589	86.261	4,81	-0,54	70,7	Kısmen Özgür
İtalya	580.963	620.219	11,7	-0,09	61,2	Kısmen Özgür
Japonya	751.904	774.274	3,12	-0,12	73,1	Çoğunlukla Özgür
Kore	898.882	980.306	3,67	0,97	71,7	Çoğunlukla Özgür
Letonya	28.282	28.032	9,64	0,14	70,4	Çoğunlukla Özgür

Çizelge 3.2 (devam): OECD Ülkelerinin Temel Makroekonomik Göstergeleri ve Ekonomik Özgürlük Skorları: 2016

Ülke	İthalat	İhracat	İşsizlik	Enflasyon	Ekonomik Özgürlük	Kategori
Litvanya	63.997	62.773	7,86	0,91	75,2	Çoğunlukla Özgür
Luxemburg	92.821	108.399	6,29	0,29	73,9	Çoğunlukla Özgür
Meksika	710.006	723.333	3,89	2,82	65,2	Kısmen Özgür
Hollanda	581.044	663.545	6,01	0,32	74,6	Çoğunlukla Özgür
Yeni Zelanda	51.263	48.760	5,1	0,65	81,6	Özgür
Norveç	97.508	121.688	4,68	3,55	70,8	Çoğunlukla Özgür
Polonya	456.090	479.957	6,16	-0,58	69,3	Kısmen Özgür
Portekiz	122.136	118.033	11,1	0,61	65,1	Kısmen Özgür
Slovakya	145.520	155.822	9,67	-0,52	66,6	Kısmen Özgür
Slovenya	42.840	47.820	8,01	-0,05	60,6	Kısmen Özgür
İspanya	426.360	490.903	19,6	-0,2	68,5	Kısmen Özgür
İsveç	199.603	219.351	6,99	0,98	72,0	Çoğunlukla Özgür
İsviçre	272.754	333.474	4,92	-0,43	81,0	Özgür
Türkiye	423.563	375.850	10,8	7,78	62,1	Kısmen Özgür
İngiltere	830.740	752.686	4,81	1	76,4	Çoğunlukla Özgür
Amerika	2.936.004	2.219.937	4,87	1,26	75,4	Çoğunlukla Özgür

Bu skorlar baz alınarak da ülkelerin özgürlük durumları yukarıdaki Çizelge 3.1'e göre karşılaştırılıp ekonomik özgürlük endeks durumları gösterilmiştir.



Şekil 3.1: 2016 Yılına Ait OECD Ülkelerinin Ekonomik Özgürlük Skor Endeksi

Kaynak: <https://data.oecd.org/>

Şekil 3.2'de OECD ülkelerinin 2016 yılına ait ekonomik özgürlük puanları yer almaktadır. Bu puanlar Tablo 2'de yer alan ekonomik özgürlük kategorileri ile birlikte

değerlendirildiğinde, 2016 yılında “40-49,9” puan aralığında yer alan herhangi bir ülke olmadığından “Özgür Değil” kategorisinde herhangi bir ülke bulunmadığı da tespit edilmiştir. 2016 yılında OECD’ye üye olan 36 ülkeden ise sadece 1 ülke “Çoğunlukla Özgür Değil” kategorisinde yer alırken 12 ülke “Kısmen Özgür”, 20 ülke “Çoğunlukla Özgür” ve 3 ülkenin de “Özgür” kategorisinde yer aldığı gözlemlenmektedir. Çalışmada her ülke için ayrı ayrı farklı k değerleri için analiz gerçekleştirilmiştir. Sadece örnek olarak ve detaylı bir şekilde “Avustralya” için analizin tüm adımları uygulamaları ile birlikte sunulmuştur. Sonrasında ise diğer ülkeler için yapılan çalışmaların sonuç ve açıklamalarına yer verilmiştir.

3.2 Avustralya için Örnek Uygulama

K-NN algoritmasında ilk adım olarak “k” değerinin belirlenmesi gerekir, bu çalışmada hassasiyeti incelemek adına farklı k değerleri için analiz gerçekleştirilecektir. Algoritmada ikinci adım olarak da tüm verilerin hedef veriye olan uzaklıklarının hesaplanması gerekmektedir. Hedef veri olarak ise kategorisi tahmin edilmeye çalışılan ülkenin 2017 yılına ait ithalat, ihracat, işsizlik ve enflasyon değerlerinin alınması gerekmektedir. Bu veriler yardımıyla ülkenin 2017 yılı ekonomik özgürlük kategorisi tahmin edilecektir.

Çizelge 3.3’de ise hedef verinin tüm verilere olan uzaklıkları yer almaktadır. Bu çalışmada Öklid uzaklık dikkate alınmıştır, farklı uzaklık fonksiyonları kullanılarak farklı sonuçlar edilebileceğinin unutulmaması gerekir.

Çizelge 3.3: OECD Ülkelerinin Hedef Veriye (Avustralya, 2017) Olan Uzaklıkları

Ülke	İthalat	İhracat	İşsizlik	Enflasyon	Ekonomik Özgürlük	Hedef Veriye Olan Uzaklık
Avustralya	222.343	284.177	5,71	1,28	80,3	17608,1772
Avusturya	199.293	213.111	6,01	0,89	71,7	89100,61392
Belçika	418.124	422.430	7,83	1,97	68,4	222079,7059
Kanada	485.521	486.043	6,99	1,43	78,0	314127,3459
Şili	111.821	126.687	6,49	3,79	77,7	208850,006
Çek Cumhuriyeti	241.514	262.295	3,95	0,68	73,2	31810,98768
Danimarka	131.806	147.344	6,18	0,25	75,3	180370,2094
Estonya	30.108	30.769	6,75	0,15	77,2	334702,3918
Finlandiya	89.931	85.140	8,81	0,36	72,6	255330,784
Fransa	814.071	768.516	10,1	0,18	62,3	747170,6963
Almanya	1.490.663	1.730.234	4,12	0,49	74,4	1906513,576
Yunanistan	83.763	77.518	23,5	-0,83	53,2	265115,2235
Macaristan	211.650	236.054	5,12	0,39	66,0	63099,11673
İzlanda	8.477	9.341	2,97	1,7	73,3	364937,7713

Çizelge 3.3 (devam): OECD Ülkelerinin Hedef Veriye (Avusturalya, 2017) Olan Uzaklıkları

Ülke	İthalat	İhracat	İşsizlik	Enflasyon	Ekonomik Özgürlük	Hedef Veriye Olan Uzaklık
İrlanda	317.069	356.778	8,38	0,01	77,3	101799,2478
İsrail	93.589	86.261	4,81	-0,54	70,7	252317,2909
İtalya	580.963	620.219	11,7	-0,09	61,2	474130,0186
Japonya	751.904	774.274	3,12	-0,12	73,1	704194,9819
Kore	898.882	980.306	3,67	0,97	71,7	953552,2716
Letonya	28.282	28.032	9,64	0,14	70,4	337982,5938
Litvanya	63.997	62.773	7,86	0,91	75,2	288675,6336
Luxemburg	92.821	108.399	6,29	0,29	73,9	234917,5415
Meksika	710.006	723.333	3,89	2,82	65,2	638866,0051
Hollanda	581.044	663.545	6,01	0,32	74,6	504992,3264
Yeni Zelanda	51.263	48.760	5,1	0,65	81,6	307530,774
Norveç	97.508	121.688	4,68	3,55	70,8	221596,3036
Polonya	456.090	479.957	6,16	-0,58	69,3	287430,1787
Portekiz	122.136	118.033	11,1	0,61	65,1	210018,1796
Slovakya	145.520	155.822	9,67	-0,52	66,6	165596,9465
Slovenya	42.840	47.820	8,01	-0,05	60,6	313429,6341
İspanya	426.360	490.903	19,6	-0,2	68,5	273264,5784
İsveç	199.603	219.351	6,99	0,98	72,0	83352,00695
İsviçre	272.754	333.474	4,92	-0,43	81,0	53348,98222
Türkiye	423.563	375.850	10,8	7,78	62,1	203726,5365
İngiltere	830.740	752.686	4,81	1	76,4	750332,0928
Amerika	2.936.004	2.219.937	4,87	1,26	75,4	3315742,252
Avusturalya	237091	293797	5,59	1,95	237091	

Üçüncü adımda ise uzaklıklar küçükten büyüğe sıralanarak, en yakın uzaklığa bağlı olarak komşuluklar belirlenmektedir. Çizelge 3.4’de ise hedef veriye uzaklıklarla birlikte ilgili komşuluklar yer almaktadır.

Çizelge 3.4: OECD Ülkelerinin Hedef Veriye (Avusturalya, 2017) Olan Uzaklıkları ve Komşuluk Dereceleri

Ülke	Ekonomik Özgürlük Skoru	Ekonomik Özgürlük Kategorisi	Hedef Veriye Olan Uzaklık	Komşuluk Derecesi
Avustralya	80,3	Özgür	17608,1772	1.Komşu
Avusturya	71,7	Çoğunlukla Özgür	89100,61392	6.Komşu
Belçika	68,4	Kısmen Özgür	222079,7059	14.Komşu
Kanada	78,0	Çoğunlukla Özgür	314127,3459	24.Komşu
Şili	77,7	Çoğunlukla Özgür	208850,006	11.Komşu
Çek Cumhuriyeti	73,2	Çoğunlukla Özgür	31810,98768	2.Komşu
Danimarka	75,3	Çoğunlukla Özgür	180370,2094	9.Komşu
Estonya	77,2	Çoğunlukla Özgür	334702,3918	25.Komşu
Finlandiya	72,6	Çoğunlukla Özgür	255330,784	17.Komşu
Fransa	62,3	Kısmen Özgür	747170,6963	32.Komşu
Almanya	74,4	Çoğunlukla Özgür	1906513,576	35.Komşu

Çizelge 3.4 (devam): OECD Ülkelerinin Hedef Veriye (Avusturalya, 2017) Olan Uzaklıkları ve Komşuluk Dereceleri

Ülke	Ekonomik Özgürlük Skoru	Ekonomik Özgürlük Kategorisi	Hedef Veriye Olan Uzaklık	Komşuluk Derecesi
Yunanistan	53,2	Çoğunlukla Özgür Değil	265115,2235	18.Komşu
Macaristan	66,0	Kısmen Özgür	63099,11673	4.Komşu
İzlanda	73,3	Çoğunlukla Özgür	364937,7713	27.Komşu
İrlanda	77,3	Çoğunlukla Özgür	101799,2478	7.Komşu
İsrail	70,7	Kısmen Özgür	252317,2909	16.Komşu
İtalya	61,2	Kısmen Özgür	474130,0186	28.Komşu
Japonya	73,1	Çoğunlukla Özgür	704194,9819	31.Komşu
Kore	71,7	Çoğunlukla Özgür	953552,2716	34.Komşu
Letonya	70,4	Çoğunlukla Özgür	337982,5938	26.Komşu
Litvanya	75,2	Çoğunlukla Özgür	288675,6336	21.Komşu
Luxemburg	73,9	Çoğunlukla Özgür	234917,5415	15.Komşu
Meksika	65,2	Kısmen Özgür	638866,0051	30.Komşu
Hollanda	74,6	Çoğunlukla Özgür	504992,3264	29.Komşu
Yeni Zelanda	81,6	Özgür	307530,774	22.Komşu
Norveç	70,8	Çoğunlukla Özgür	221596,3036	13.Komşu
Polonya	69,3	Kısmen Özgür	287430,1787	20.Komşu
Portekiz	65,1	Kısmen Özgür	210018,1796	12.Komşu
Slovakya	66,6	Kısmen Özgür	165596,9465	8.Komşu
Slovenya	60,6	Kısmen Özgür	313429,6341	23.Komşu
İspanya	68,5	Kısmen Özgür	273264,5784	19.Komşu
İsveç	72,0	Çoğunlukla Özgür	83352,00695	5.Komşu
İsviçre	81,0	Özgür	53348,98222	3.Komşu
Türkiye	62,1	Kısmen Özgür	203726,5365	10.Komşu
İngiltere	76,4	Çoğunlukla Özgür	750332,0928	33.Komşu
Amerika	75,4	Çoğunlukla Özgür	3315742,252	36.Komşu

Son iki adımda yapılması gerekenler Çizelge 3.5’de özetlenmiştir. Bu adımlarda, belirlenen k değerleri için en yakın komşu kategorileri toplanır ve en çok gözlemlenen komşu kategorisi seçilir. Bir başka ifade ile en çok gözlemlenen komşu kategorisi analizden elde edilen tahmini ekonomik özgürlük kategorisidir

Çizelge 3.5: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Avustralya

K	Komşu Dağılımı	Tahmin
1	Özgür	Özgür
2	Özgür, Çoğunlukla Özgür	Belirsiz
3	Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür	Özgür
4	Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür, Kısmen Özgür	Özgür
5	Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Belirsiz
6	Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür

2017 yılı için Avustralya'nın ekonomik özgürlük skoru 81 ve kategorisi de "Özgür" olarak Heritage Vakfı tarafından belirlendiğinden, K-NN analizinden elde edilen bulgularla bu değer karşılaştırıldığında k=1, 3 ve 4 değerleri için doğru tahmin edildiği gözlemlenmiştir. Örneğin k=5 olduğu zaman, 5 komşuluk incelendiğinden bunlardan ikisinin "Çoğunlukla Özgür", diğer ikisinin "Özgür" ve birisinin de "Kısmen Özgür" tahminini gerçekleştirdiğinden, k=5 değeri için bu yöntemle sonuca ulaşamamıştır. Aynı analiz diğer tüm ülkelere uygulandığında Çizelge 3.6'daki bulgular elde edilmiştir. Bir başka ifade ile Çizelge 3.6'da analizin ekonomik özgürlük kategorisini doğru tahminde bulunup bulunmadığı ile tahmin edemediği durumları göstermektedir.

Çizelge 3.6: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Tüm Ülkeler

Ülke	K=1	K=2	K=3	K=4	K=5	K=6	K=7
Avustralya	Doğru	Belirsiz	Doğru	Doğru	Belirsiz	Yanlış	Yanlış
Avusturya	Doğru	Belirsiz	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru
Belçika	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru
Kanada	Doğru	Belirsiz	Yanlış	Yanlış	Yanlış	Yanlış	Yanlış
Şili	Doğru	Belirsiz	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru
Çek Cumhuriyeti	Doğru	Belirsiz	Yanlış	Yanlış	Belirsiz	Doğru	Doğru
Danimarka	Doğru	Belirsiz	Doğru	Belirsiz	Doğru	Doğru	Doğru
Estonya	Doğru	Doğru	Doğru	Belirsiz	Doğru	Doğru	Doğru
Finlandiya	Yanlış	Belirsiz	Belirsiz	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru
Fransa	Doğru	Belirsiz	Yanlış	Belirsiz	Yanlış	Yanlış	Yanlış
Almanya	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru
Yunanistan	Yanlış	Belirsiz	Belirsiz	Yanlış	Yanlış	Yanlış	Yanlış
Macaristan	Doğru	Belirsiz	Belirsiz	Yanlış	Yanlış	Yanlış	Yanlış
İzlanda	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru
İrlanda	Doğru	Belirsiz	Yanlış	Belirsiz	Belirsiz	Belirsiz	Yanlış
İsrail	Doğru	Yanlış	Yanlış	Yanlış	Yanlış	Yanlış	Yanlış
İtalya	Yanlış	Belirsiz	Doğru	Belirsiz	Yanlış	Belirsiz	Doğru
Japonya	Yanlış	Belirsiz	Yanlış	Doğru	Yanlış	Yanlış	Yanlış
Kore	Doğru	Belirsiz	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru
Letonya	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru
Litvanya	Doğru	Belirsiz	Doğru	Doğru	Doğru	Belirsiz	Yanlış
Luxemburg	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru
Meksika	Yanlış	Belirsiz	Doğru	Belirsiz	Yanlış	Belirsiz	Yanlış
Hollanda	Doğru	Belirsiz	Yanlış	Belirsiz	Yanlış	Belirsiz	Doğru
Yeni Zelanda	Doğru	Belirsiz	Belirsiz	Yanlış	Yanlış	Yanlış	Yanlış
Norveç	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru
Polonya	Yanlış	Belirsiz	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru
Portekiz	Doğru	Belirsiz	Yanlış	Belirsiz	Yanlış	Yanlış	Yanlış
Slovakya	Doğru	Belirsiz	Doğru	Belirsiz	Yanlış	Yanlış	Yanlış
Slovenya	Yanlış	Yanlış	Yanlış	Yanlış	Yanlış	Yanlış	Yanlış
İspanya	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru
İsveç	Yanlış	Belirsiz	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru
İsviçre	Doğru	Belirsiz	Doğru	Belirsiz	Belirsiz	Yanlış	Yanlış
Türkiye	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru
İngiltere	Doğru	Belirsiz	Doğru	Belirsiz	Doğru	Doğru	Doğru
Amerika	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru	Doğru

Çizelge 3.5 ve Çizelge 3.6'dan da görüldüğü üzere Avustralya için analizin k parametresinin “1, 3 ve 4” değerleri için doğru tahmin ettiği, “2 ve 5” değerleri için belirsiz olarak tahmin ettiği, “6 ve 7” değerleri için de yanlış tahmin ettiği tespit edilmiştir.

4. DİĞER TÜM OECD ÜLKELERİ İÇİN UYGULAMA VE SONUÇ

Avustralya için çalışmanın bu kısmına kadar ki olan bölümünde yer alan Çizelge 3.5 ‘de detaylı bir şekilde ekonomik özgürlük kategorisi hakkında bilgi verilmiştir.

4.1 Avusturya

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Avusturya’nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Öğrenme algoritmasında yer alan değişkenler sırasıyla; ithalat, ihracat, işsizlik, enflasyon ve ekonomik özgürlük indeksi olarak belirlenmiştir. Bu analizde ekonomik özgürlük indeksi puan olarak değil, kategori olarak ele alınmıştır. Bir başka ifade ile değişkenlerin 2016 yılına ait değerleri yardımıyla, 2017 yılında ithalat, ihracat, işsizlik ve enflasyon verilerinden ekonomik özgürlük kategorisi tahmin edilmiştir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.1: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Avusturya

K	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
3	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
5	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür

Avusturya'nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 72,3 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür'dür. Çizelge 3'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, "k=1" "k=3" "k=4" "k=5" "k=6" ve "k=7" değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. "k=2" değeri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir. Eğer 2 kategori varsa, bu sorunsalın yaşanmaması adına k değerinin çift sayı olarak belirlenmemesi gerekir. Çalışmada ikiden fazla kategori olduğu için çift sayılardan da sonuçlar elde edilebileceği için, k'nın çift sayı aldığı durumlar içinde değerlendirmeler incelenmiştir.

4.2 Belçika

Çalışmanın bu bölümünde farklı "k" değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Belçika'nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir.

Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.2'de sunulmuştur.

Çizelge 4.2: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Belçika

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
3	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
5	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
7	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Kısmen Özgür

Belçika'nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 67,8 olduğundan, bu yıl için kategorisi Kısmen Özgür'dür. Çizelge 4.2'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, "k=1" den "k=7" dahil olmak üzere bütün değerler için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Çalışmanın sonucunda farklı kategori olmadığından dolayı herhangi bir sorunsal oluşturabilecek bir durumla karşılaşılmamıştır.

4.3 Kanada

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Kanada’nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.3’de sunulmuştur.

Çizelge 4.3: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Kanada

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
2	Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
3	Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
4	Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Kısmen Özgür
5	Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
6	Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Kısmen Özgür
7	Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür	Kısmen Özgür

Kanada’nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 78,3 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür’dür. Çizelge 5’den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük endeks kategorisi karşılaştırıldığında, “k=1” değeri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. “k=2” değeri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir. Eğer 2 kategori varsa, bu sorunsalın yaşanmaması adına k değerinin çift sayı olarak belirlenmemesi gerekir. Çalışmada ikiden fazla kategori olduğu için çift sayılardan da sonuçlar elde edilebileceği için, “k” değerinin çift sayı aldığı durumlar içinde değerlendirmeler incelenmiştir.

4.4 Şili

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Şili’nin ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.4’de sunulmuştur.

Çizelge 4.4: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Şili

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
3	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
5	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür

Şili'nin 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 76,5 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür'dür. Çizelge 4.4'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, "k=2" değeri hariç diğer tüm "k" değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. "k=2" değeri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir.

4.5 Çek Cumhuriyeti (ÇEKYA)

Çalışmanın bu bölümünde farklı "k" değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Çek Cumhuriyeti'nin ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.5'de sunulmuştur.

Çizelge 4.5: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Çek Cumhuriyeti

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Özgür	Belirsiz
3	Çoğunlukla Özgür, Özgür, Özgür	Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Özgür, Özgür, Kısmen Özgür	Özgür
5	Çoğunlukla Özgür, Özgür, Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Belirsiz
6	Çoğunlukla Özgür, Özgür, Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Çoğunlukla Özgür, Özgür, Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür

Çek Cumhuriyeti'nin 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 73,3 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür'dür. Çizelge 4.5'den de görüldüğü üzere, tahmin

edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, “k=1” “k=6” ve “k=7” değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. “k=2” ve “k=4” değerleri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir. Eğer 2 kategori varsa, bu sorunsalın yaşanmaması adına k değerinin çift sayı olarak belirlenmemesi gerekir. Çalışmada ikiden fazla kategori olduğu için çift sayılardan da sonuçlar elde edilebileceği için, k’nın çift sayı aldığı durumlar içinde değerlendirmeler incelenmiştir.

4.6 Danimarka

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Danimarka’nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.6’da sunulmuştur.

Çizelge 4.6: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Danimarka

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
3	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
5	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür

Danimarka’nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 75,1 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür’dür. Örneğin k=4 olduğu zaman 4 komşuluk incelendiğinde bunlardan ikisinin “Çoğunlukla Özgür” diğer ikisinin de ise “Kısmen Özgür” sonucu verdiği için analiz sonucu k=4 değeri için sonuca ulaşamamıştır. Çizelge 4.6’dan da görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, “k=2” ve “k=4” değerleri hariç diğer “k” değerlerinde k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir.

4.7 Estonya

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Estonya’nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.7’de sunulmuştur.

Çizelge 4.7: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Estonya

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
3	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Özgür	Belirsiz
5	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür değil	Çoğunlukla Özgür

Estonya’nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 79,1 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür’dür. Çizelge 4.7’den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, “k=4” değeri hariç diğer “k” değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. “k=4” değeri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir.

4.8 Finlandiya

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Finlandiya’nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.8’de sunulmuştur.

Çizelge 4.8: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Finlandiya

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
2	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Belirsiz
3	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür değil,	Belirsiz
4	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür değil, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
5	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür değil, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür değil, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür değil, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür

Finlandiya'nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 74 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür'dür. Çizelge 4.8'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, “k=4” “k=5” “k=6” ve “k=7” değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. “k=2” ve “k=3” değerleri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir. Eğer 2 kategori varsa, bu sorunsalın yaşanmaması adına k değerinin çift sayı olarak belirlenmemesi gerekir. Çalışmada ikiden fazla kategori olduğu için çift sayılardan da sonuçlar elde edilebileceği için, k'nın çift sayı aldığı durumlar içinde değerlendirmeler incelenmiştir. Örneğin k=4 gibi ancak farklı kategorideki sonuç “k=1” değerinde çıkmıştır.

4.9 Fransa

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Fransa'nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.9'da sunulmuştur.

Çizelge 4.9: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Fransa

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
2	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Belirsiz
3	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
5	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür

Fransa'nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 63,3 olduğundan, bu yıl için kategorisi Kısmen Özgür'dür. Çizelge 4.9'dan da görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, “k=1” değeri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. “k=2” ve “k=4” değerleri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir. Eğer 2 kategori varsa, bu sorunsalın yaşanmaması adına k değerinin çift

sayı olarak belirlenmemesi gerekir. Çalışmada ikiden fazla kategori olduğu için çift sayılardan da sonuçlar elde edilebileceği için, k'nın çift sayı aldığı durumlar içinde değerlendirmeler incelenmiştir.

4.10 Almanya

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Almanya'nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.10'da sunulmuştur.

Çizelge 4.10: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Almanya

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
3	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
5	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür

Almanya'nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 73,3 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür'dür. Çizelge 4.10'dan da görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük endeks kategorisi karşılaştırıldığında, bütün “k” değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir.

4.11 Yunanistan

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Yunanistan'ın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.11'de sunulmuştur.

Çizelge 4.11: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Yunanistan

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
3	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil	Belirsiz
4	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
5	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür

Yunanistan'ın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 55 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür Değil 'dir. Çizelge 4.11'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, bütün "k" değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirilemediği gözlemlenmiştir.

4.12 Macaristan

Çalışmanın bu bölümünde farklı "k" değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Macaristan'ın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.12'de sunulmuştur.

Çizelge 4.12: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Macaristan

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
2	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Belirsiz
3	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür	Belirsiz
4	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
5	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür

Macaristan'ın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 65,8 olduğundan, bu yıl için kategorisi Kısmen Özgür'dür. Çizelge 4.12'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi

karşılaştırıldığında, “k=1” değeri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. “k=2” ve “k=3” değerleri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir. Eğer 2 kategori varsa, bu sorunsalın yaşanmaması adına k değerinin çift sayı olarak belirlenmemesi gerekir. Çalışmada ikiden fazla kategori olduğu için çift sayılardan da sonuçlar elde edilebileceği için, k’nın çift sayı aldığı durumlar içinde değerlendirmeler incelenmiştir.

4.13 İzlanda

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile İzlanda’nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.13’de sunulmuştur.

Çizelge 4.13: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: İzlanda

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
3	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür
5	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür değil	Çoğunlukla Özgür

İzlanda’nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 74,4 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür’dür. Çizelge 4.13’den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük endeks kategorisi karşılaştırıldığında, bütün “k” değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir.

4.14 İrlanda

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile İrlanda’nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.14’de sunulmuştur.

Çizelge 4.14: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: İrlanda

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Özgür	Belirsiz
3	Çoğunlukla Özgür, Özgür, Özgür	Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür	Belirsiz
5	Çoğunlukla Özgür, Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
6	Çoğunlukla Özgür, Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
7	Çoğunlukla Özgür, Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür

İrlanda'nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 76,7 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür'dür. Çizelge 4.14'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, “k=1” değeri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. “k=2” “k=4” “k=5” ve “k=6” değerleri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir.

4.15 İsrail

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile İsrail'in ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.15'de sunulmuştur.

Çizelge 4.15: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: İsrail

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
2	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
3	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil	Çoğunlukla Özgür
5	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür

İsrail'in 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 69,7 olduğundan, bu yıl için kategorisi Kısmen Özgür'dür. Çizelge 4.15'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle

2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, “k=1” değeri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Eğer 2 kategori varsa, bu sorunsalın yaşanmaması adına k değerinin çift sayı olarak belirlenmemesi gerekir. Çalışmada ikiden fazla kategori olduğu için çift sayılardan da sonuçlar elde edilebileceği için, k’nın çift sayı aldığı durumlar içinde değerlendirmeler incelenmiştir.

4.16 İtalya

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile İtalya’nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.16’da sunulmuştur.

Çizelge 4.16: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: İtalya

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
3	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Belirsiz
5	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
7	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür

İtalya’nın 2018 yılın ekonomik özgürlük puanı 62,5 olduğundan, bu yıl için kategorisi Kısmen Özgür’dür. Çizelge 4.16’dan da görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, “k=3” ve “k=7” değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. “k=2”, “k=4” ve “k=6” değerleri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir.

4.17 Japonya

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Japonya’nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.17’de sunulmuştur.

Çizelge 4.17: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Japonya

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
3	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
5	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür

Japonya'nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 69,6 olduğundan, bu yıl için kategorisi Kısmen Özgür'dür. Çizelge 4.17'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, "k=4" değeri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. "k=2" değerleri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir. Eğer 2 kategori varsa, bu sorunsalın yaşanmaması adına k değerinin çift sayı olarak belirlenmemesi gerekir. Çalışmada ikiden fazla kategori olduğu için çift sayılardan da sonuçlar elde edilebileceği için, k'nın çift sayı aldığı durumlar içinde değerlendirmeler incelenmiştir.

4.18 Kore

Çalışmanın bu bölümünde farklı "k" değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Kore'nin ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.18'de sunulmuştur.

Çizelge 4.18: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Kore

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
3	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
5	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür

Kore'nin 2017 yılının ekonomik özgürlük puanı 74,3 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür'dür. Çizelge 4.18'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, "k=2" değeri dışında bütün diğer bütün k değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. "k=2" değeri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir.

4.19 Letonya

Çalışmanın bu bölümünde farklı "k" değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Letonya'nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.19'da sunulmuştur.

Çizelge 4.19: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Letonya

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
3	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Özgür	Çoğunlukla Özgür
5	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil	Çoğunlukla Özgür

Letonya'nın 2017 yılının ekonomik özgürlük puanı 74,8 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür'dür. Çizelge 4.19'dan da görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, bütün k değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir.

4.20 Litvanya

Çalışmanın bu bölümünde farklı "k" değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Litvanya'nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.20'de sunulmuştur.

Çizelge 4.20: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Litvanya

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil	Belirsiz
3	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür
5	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
7	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür

Litvanya'nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 75,8 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür'dür. Çizelge 4.20'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, “k=1”, “k=3”, “k=4” ve “k=5” değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. “k=2” ve “k=6” değerleri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir.

4.21 Lüksemburg

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Lüksemburg'un ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.21'de sunulmuştur.

Çizelge 4.21: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Lüksemburg

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
3	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
5	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil	Çoğunlukla Özgür
7	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür

Lüksemburg'un 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 75,9 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür'dür. Çizelge 4.21'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, Bütün "k" değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir.

4.22 Meksika

Çalışmanın bu bölümünde farklı "k" değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Meksika'nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.22'de sunulmuştur.

Çizelge 4.22: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Meksika

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
3	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen özgür	Kısmen özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen özgür, Çoğunlukla Özgür	Belirsiz
5	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen özgür	Belirsiz
7	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür

Meksika'nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 63,6 olduğundan, bu yıl için kategorisi Kısmen Özgür'dür. Çizelge 4.22'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, sadece "k=3" değeri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. "k=2" ve "k=4" ve "k=6" değerleri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir.

4.23 Hollanda

Çalışmanın bu bölümünde farklı "k" değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Hollanda'nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.23'de sunulmuştur.

Çizelge 4.23: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Hollanda

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
3	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen özgür	Kısmen özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen özgür, Çoğunlukla Özgür	Belirsiz
5	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Belirsiz
7	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür

Hollanda'nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 75,8 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür'dür. Çizelge 4.23'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, “k=1” ve “k=7” değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. “k=2”, “k=4” “k=6” değerleri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir.

4.24 Yeni Zelanda

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri de dikkate alınarak, k-NN algoritması yardımıyla Yeni Zelanda'nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.24'de sunulmuştur.

Çizelge 4.24: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Yeni Zelanda

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Özgür	Özgür
2	Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
3	Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Belirsiz
4	Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
5	Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil	Çoğunlukla Özgür
7	Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür

Yeni Zelanda'nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 83,7 olduğundan, bu yıl için kategorisi Özgür olarak Heritage Vakfı tarafından belirlenmiştir. Çizelge 4.24'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, “k=1” değeri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir. “k=2” ve “k=3” değerleri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir. Eğer 2 kategori varsa, bu sorunsalın yaşanmaması adına k değerinin çift sayı olarak belirlenmemesi gerekir. Çalışmada ikiden fazla kategori olduğu için çift sayılardan da sonuçlar elde edilebileceği için, k'nın çift sayı aldığı durumlar içinde değerlendirmeler incelenmiştir.

4.25 Norveç

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Norveç'in ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Bir başka ifade ile değişkenlerin 2016 yılına ait değerleri yardımıyla, 2017 yılında ithalat, ihracat, işsizlik ve enflasyon verilerinden ekonomik özgürlük kategorisi tahmin edilmiştir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.25'de sunulmuştur.

Çizelge 4.25: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Norveç

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
3	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür
5	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür

Norveç'in 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 74 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür'dür. Çizelge 4.25'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi

karşılaştırıldığında, Bütün “k” değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir.

4.26 Polonya

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Polonya’nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.26’da sunulmuştur.

Çizelge 4.26: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Polonya

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
3	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
5	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Kısmen Özgür
7	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen özgür	Kısmen Özgür

Polonya’nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 81 olduğundan, bu yıl için kategorisi Kısmen Özgür’dür. Çizelge 4.26’dan da görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük endeks kategorisi karşılaştırıldığında, “k=3” “k=4” “k=5” “k=6” “k=7” değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. “k=2” değeri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir.

4.27 Portekiz

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Portekiz’in ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.27’de sunulmuştur.

Çizelge 4.27: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Portekiz

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
2	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Belirsiz
3	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
5	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür

Portekiz'in 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 62,6 olduğundan, bu yıl için kategorisi Kısmen Özgür'dür. Çizelge 4.27'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, "k=1" değeri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. "k=2" değeri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir. Eğer 2 kategori varsa, bu sorunsalın yaşanmaması adına k değerinin çift sayı olarak belirlenmemesi gerekir. Çalışmada ikiden fazla kategori olduğu için çift sayılardan da sonuçlar elde edilebileceği için, k'nın çift sayı aldığı durumlar içinde değerlendirmeler incelenmiştir.

4.28 Slovakya

Çalışmanın bu bölümünde farklı "k" değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Slovakya'nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.28'de sunulmuştur.

Çizelge 4.28: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Slovakya

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
2	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Belirsiz
3	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
4	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Belirsiz
5	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür

Slovakya'nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 65,7 olduğundan, bu yıl için kategorisi Kısmen Özgür'dür. Çizelge 4.28'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, “k=1” ve “k=3” değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. “k=2” değeri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir. Eğer 2 kategori varsa, bu sorunsalın yaşanmaması adına k değerinin çift sayı olarak belirlenmemesi gerekir. Çalışmada ikiden fazla kategori olduğu için çift sayılardan da sonuçlar elde edilebileceği için, k'nın çift sayı aldığı durumlar içinde değerlendirmeler incelenmiştir.

4.29 Slovenya

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Slovenya'nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.29'da sunulmuştur.

Çizelge 4.29: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Slovenya

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Özgür	Özgür
2	Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
3	Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
5	Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil	Çoğunlukla Özgür
7	Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür Değil, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür

Slovenya'nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 65,7 olduğundan, bu yıl için kategorisi Kısmen Özgür'dür. Çizelge 4.29'dan da görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, istenilen “k” değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirilemediği gözlemlenmiştir.

4.30 İspanya

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile İspanya’nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.30’da sunulmuştur.

Çizelge 4.30: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: İspanya

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
2	Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
3	Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Kısmen Özgür
4	Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
5	Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
6	Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
7	Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Kısmen Özgür

İspanya’nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 63,6 olduğundan, bu yıl için kategorisi Kısmen Özgür’dür. Çizelge 4.30’dan da görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, bütün “k” değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir.

4.31 İsveç

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile İsveç’in ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.31’de sunulmuştur.

Çizelge 4.31: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: İsveç

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
2	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Belirsiz
3	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
5	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür

İsveç'in 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 74,9 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür'dür. Çizelge 4.31'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, "k=3" "k=4" "k=5" ve "k=6" değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. "k=2" değeri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir.

4.32 İsviçre

Çalışmanın bu bölümünde farklı "k" değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile İsviçre'nin ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.32'de sunulmuştur.

Çizelge 4.32: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: İsviçre

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Özgür	Özgür
2	Özgür, Çoğunlukla Özgür	Belirsiz
3	Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür	Özgür
4	Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür	Belirsiz
5	Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
6	Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Özgür, Çoğunlukla Özgür, Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür

İsviçre'nin 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 81,5 olduğundan, bu yıl için kategorisi Özgür'dür. Çizelge 4.32'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, "k=1" ve "k=3" değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. "k=2" "k=4" ve "k=5" değerleri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir. Eğer 2 kategori varsa, bu sorunsalın yaşanmaması adına k değerinin çift sayı olarak belirlenmemesi gerekir. Çalışmada ikiden fazla kategori olduğu için çift sayılardan da sonuçlar elde edilebileceği için, k'nın çift sayı aldığı durumlar içinde değerlendirmeler incelenmiştir.

4.33 Türkiye

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Türkiye’nin ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.33’de sunulmuştur.

Çizelge 4.33: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Türkiye

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
2	Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
3	Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
4	Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Kısmen Özgür
5	Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
6	Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür
7	Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Kısmen Özgür

Türkiye’nin 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 65,2 olduğundan, bu yıl için kategorisi Kısmen Özgür’dür. Çizelge 4.33’den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, bütün “k” değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir.

4.34 İngiltere

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile İngiltere’nin ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.34’de sunulmuştur.

Çizelge 4.34: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: İngiltere

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
3	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Belirsiz
5	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür

İngiltere'nin 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 76,4 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür'dür. Çizelge 4.34'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, “k=1” “k=3” “k=5” “k=6” ve “k=7” değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. “k=2” ve “k=4” değerleri için analizden herhangi bir tahmin sonucu elde edilememiştir.

4.35 Amerika

Çalışmanın bu bölümünde farklı “k” değerleri incelenerek, k-NN algoritması yardımı ile Amerika'nın ekonomik özgürlük endeks kategorisi tahmin edilmektedir. Analizden elde edilen bulgular farklı k değerleri için Çizelge 4.35'de sunulmuştur.

Çizelge 4.35: K-NN Analizinden Elde Edilen Bulgular: Amerika

k	Komşu dağılımı	Tahmin
1	Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
2	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
3	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
4	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
5	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür
6	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür	Çoğunlukla Özgür
7	Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür, Çoğunlukla Özgür, Kısmen Özgür	Çoğunlukla Özgür

Amerika'nın 2017 yılın ekonomik özgürlük puanı 75,1 olduğundan, bu yıl için kategorisi Çoğunlukla Özgür'dür. Çizelge 4.35'den de görüldüğü üzere, tahmin edilen kategorilerle 2017 yılı gerçek ekonomik özgürlük indeks kategorisi karşılaştırıldığında, bütün k değerleri için k-NN analiz sonuçlarının doğru tahmin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir.

5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Çalışmada Türkiye'nin de bulunduğu toplam 36 OECD ülkesinin 2017 yılı ekonomik özgürlük endeks kategorilerinin, k-NN algoritması yardımı ile 2016 yılı makroekonomik göstergeler kullanılarak tahmin edilmesi amaçlanmıştır.

İlk olarak, kullanmak istenilen 1'den 7'ye kadar 7'de dahil olmak üzere k değerleri belirlenmiştir. Seçilen bu "k" değerlerini algoritmanın yöntemine uygun olması nedeniyle tamamen araştırmacı tarafından belirlenmiştir. 7'ye kadar seçmemizin nedeni ise tek ve çift sayılar üzerinde birden fazla sonuç alabilmek ve başarı oranımızı en maksimum düzeyde hesaplayabilmek için "k" değerlerimiz belirlenmiştir. Belirlenen k değerleri üzerinden verilerin (nesnelere), hedeflenen veriye olan uzaklıkları hesaplanıp belirlenen uzaklıklar küçükten büyüğe doğru sıralanıp en yakın uzaklığa bağlı olarak komşuluklar hesaplanmıştır. Uzaklığa en küçük olan veri 1. komşu, en büyük olan veri n. komşu (n ise toplam veri sayısı) komşu olarak belirlenmiştir. Ardından k tane en yakın komşu sınıfları (kategorileri, durumları) toplanıp, en uygun (en çok gözlemlenen) komşu kategorisine ulaşılmıştır.

Ayrıca çalışmadan önce k-NN Algoritması ve ekonomik özgürlükler ile ilgili geçmiş yıllara ait literatür araştırmasında bulunulmuştur.

OECD ülkelerinin makroekonomik göstergeleri incelenmek üzere dört makro ekonomik değişkenden (ithalat, ihracat, işsizlik, enflasyon) ve ekonomik özgürlük puanlarından faydalanılmıştır.

Diğer bir ifade ile bu değişkenler ve ekonomik özgürlük puanları yardımıyla hesaplanan analiz bağlamında OECD ülkelerinin 2017 yılına ait ekonomik özgürlük kategorileri tahmin edilerek gerçek kategorileriyle karşılaştırılmıştır. Sınıflandırma yöntemlerinden bir tanesi olan k-NN algoritmasının kullanıldığı bu çalışmada, farklı k değerleri üzerinden değerlendirmeler de bulunulmuştur.

Ekonomik özgürlük endeksinin dört temel makro ekonomik değişken yardımıyla tahmin edildiği bu çalışmada, farklı k değerleri için gerçekleştirilen k-NN algoritmasından elde edilen bulgular "Doğru", "Yanlış" ve "Belirsiz" olarak

adlandırılan kategorilerle değerlendirildiğinde Çizelge 5. 1’ deki bulgular elde edilmiştir.

Çizelge 5. 1: Analiz Sonuç Çizelgesi

K	1	2	3	4	5	6	7
Doğru	28	10	23	18	19	19	21
Yanlış	8	2	9	7	13	12	15
Belirsiz	YOK	24	4	11	4	5	YOK

k parametresinin bir olduğu durumda, 36 OECD ülkesi arasından 28 ülkede analizin “Doğru” tahminde bulunduğu, 8 ülkede ise analizin “Yanlış” tahminde bulunduğu gözlemlenmiştir. Bir başka ifadeyle k parametresinin bir olduğu durumda, analizin %77,7 oranında başarı sağladığıdır. Ayrıca “Doğru” tahminin en az olduğu k değerinin 2 olduğu, “Doğru” tahminin en çok olduğu k değerlerinin ise sırasıyla 1 ve 7 olduğu, “Belirsiz” tahminin en çok gerçekleştiği k değerinin 2, “Yanlış” tahminin en çok gerçekleştiği k değerinin ise 7 olduğu tespit edilmiştir.

En çok yanlışın tahminin tespit edildiği k değerine bakıldığında ise “k=7” değeri olduğu gözükmektedir. Buradan da şu sonuç çıkıyor; k-NN algoritmasında verilen k değeri ne kadar yükseldikçe başarı oranının ve yanlış sonucun artmakta olduğu görülmektedir. Ve genel olarak bütün k değerleri incelendiğinde tek sayılarda daha doğru tahmin ve başarı oranının çift sayılara göre yüksek olduğu gözlemlenmektedir.

Belçika, Almanya, Letonya, Lüksemburg, Norveç, İspanya ve Türkiye için gerçekleştirilen analizde tüm k değerleri için “Doğru” tahmin edildiği, ancak Yunanistan ve Slovenya için gerçekleştirilen analizde tüm k değerleri için “Yanlış” tahmin edildiği tespit edilmiştir.

Ekonomik özgürlüğü ifade eden değişkenlere ilişkin tahmin edilen bulgular önemli sonuçlar ortaya koymuştur. Çünkü yapılan çalışmada, elde edilen veriler ile 1 yıl önceden ekonomik anlamda devletlerin ve akabinde bireysel olarak hane halkının ekonomik özgürlük seviyeleri hakkında başarılı bir öngörü ortaya koymuştur.

Yapılan bu çalışmayla birlikte görülüyor ki uygulanan algoritma, toplanan verilerin doğruluğu ne kadar yüksek ise tahmin edilmek istenen herhangi bir analiz hakkında bize herhangi bir k değerinde doğru sonuca ulaştırıyor. Çalışmanın literatür kısmında da görüldüğü gibi, birçok farklı alanlarda da bu algoritma uygulanmış ve yüksek oranda başarı sağlanmıştır. Çalışmada sağlanan başarı oranı her ne kadar göz ardı

edilemeyecek kadar uygulanabilir de olsa, daha başka değişkenler kullanılarak ve örneğin 1 yılı değil geçmiş 5 yıla ait veriler kullanılarak daha az ya da daha yüksek başarı oranının da sağlanması ihtimaller arasındadır. Ayrıca uygulanan bu algoritmayı özel şirketlerin birbirine benzer müşterileri arasında veya mal ve hizmet sattıkları şehirler ya da ülkeler için aralarında ki benzerlikler değişken veriler olarak kullanılarak satış artırmaya yönelik ya da birbirlerine benzerlik oranları ve yakınlıkları sınıflandırılabilir.

KAYNAKÇA

- Acar, M.** (2010). Serbest Ticaret, Ekonomik Özgürlükler ve Refah. *Bilig*, 53, 1-28.
- Akın, B.** (2010). Türkiye’de İş Yapma Ortamının Girişimcilik ve Ekonomik Özgürlükler Açısından Değerlendirilmesi. *Bilig Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi*, 55, 21-49.
- Akıncı, M., Yüce, G., & Yılmaz, Ö.** (2014). Ekonomik Özgürlüklerin İktisadi Büyüme Üzerindeki Etkileri: Bir Panel Veri Analizi. *Anadolu University Journal of Social Sciences*, 14(2).
- Anılğan, A., & Aslan, A.** (2018). *Akdeniz Bölgesi'nde Turizmin Gelişmesi ve Ekonomik Özgürlük Arasındaki İlişki* (Master's Thesis, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi).
- Aslan, A. G. Ö., ve Küçükaksoy, İ.** (2006). Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Ekonomisi Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama. *Ekonometri ve İstatistik e-Dergisi*, (4), 25-38.
- Beach, W. W. and Kane, T.** (2008). "Methodology: Measuring the 10 Economic Freedoms". *2008 Index of Economic Freedom The Heritage Foundation*. Washington DC. 39-41.
- Bengoa, M., & Sanchez-Robles, B.** (2003). Foreign Direct Investment, Economic Freedom and Growth: New Evidence from Latin America. *European Journal of Political Economy*, 19(3), 529-545.
- Choong, J.** (2015). Powerful Forecasting with MS-Excel. http://www.xlpert.com/ebook/Powerful_Forecasting_With_MS_Excel_sample.pdf, (10.02.2015)
- Çalış, K., Gazdağı, O. and Yıldız, O.** (2013). "Reklam İçerikli Epostaların Metin Madenciliği Yöntemleri ile Otomatik Tespiti." *Bilişim Teknolojileri Dergisi* 6.1, s. 1-7.
- Çalışkan, S. K. and Soğukpınar, İ.** (2008). "KxKNN: K-Means ve K En Yakın Komşu Yöntemleri ile Ağlarda Nüfuz Tespiti." *EMO Yayınları* (2008): 120-24.
- Çetin, R.** (2013). Ekonomik Özgürlüğün Gelir Düzeyi Üzerindeki Etkisinin Panel Veri Analizi Yöntemiyle İncelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 8(2).
- Çöpgeven, S., & Fırat, M.** (2019). Uzaktan Eğitimde Algoritmalar: 2007-2019 Sistemik Alanyazın Taraması.
- Daş, B., & Türkoğlu, İ.** (2014). DNA Dizilimindeki Nükleotid Çiftlerinin Frekans Değerlerine Göre Farklı Sınıflandırma Yöntemleri ile Karşılaştırılması. *Tıp Teknolojileri Ulusal Kongresi (TIPTEKNO'2014)*, 191-194.
- Erkuş, S., ve Akın, C. S.** (2016). Demokrasi, Ekonomik Özgürlük ve Ekonomik Büyüme İlişkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay*.
- Güney, T.** (2017). Türkiye ve BRICS Ülkelerinde Ekonomik Özgürlüğün Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi. *International Review of Economics and Management*, 5(2), 30-47.
- Gwartney, J., Lawson, R. and Gartzke, E.** (2005). *Economic Freedom of the World 2005 Annual Report*, Canada.

- Henley, W. E. & Hand, D. J.** (1996) "A k-Nearest-Neighbour Classifier for Assessing Consumer Credit Risk", *The Statistician*, vol. 45(1): 77
- İlarıslan, K.** (2016). "*k-En Yakın Komıu (k-NN) Algoritması ile Hisse Senedi Fiyatlarının Tahmin Edilmesi: Bist'den Örnek Bir Uygulama.*"
- İlarıslan, K.** (2016). K-En Yakın Komıu (K-NN) Algoritması ile Hisse Senedi Fiyatlarının Tahmin Edilmesi: BİST'den Örnek Bir Uygulama. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(30), 375-392.
- Kangallı, S.G., Uyar, U. and Buyrukoğlu, S.** (2014). "OECD Ülkelerinde Ekonomik Özgürlük: Bir Kümeleme Analizi." *Journal of Alanya Faculty of Business/Alanya İşletme Fakültesi Dergisi* 6.3.
- Karakoyun, M., & Hacıbeyoğlu, M.** (2014). Biyomedikal Veri Kümeleri ile Makine Öğrenmesi Sınıflandırma Algoritmalarının İstatistiksel Olarak Karşılaştırılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 16(48), 30-42.
- Kaşıkcı, T., & Gökçen, H.** (2014). Metin Madenciliği İle E-Ticaret Sitelerinin Belirlenmesi. *International Journal of Informatics Technologies*, 7(1).
- Kaya, A. İ., and Çalışkan, Z.** (2016). Ekonomik Özgürlüklerin Sağlık Ve Eğitime Etkisi: Panel Veri Analizi. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(1), 81-102.
- Kaya, D.,** (2019). Alt Uzay k-NN ile Eritmato-Skuamöz Hastalık Türlerinin Sınıflandırılması. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 31(2), 583-587.
- Kayalıdere, G.** (2014). Bütçe Saydamlığı ve Ekonomik Özgürlüğün Yolsuzluk Üzerindeki Etkisi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(2), 219-234.
- Kılınç, D., Borandağ, E., Yücalar, F., Tunalı, V., Şimşek, M., & Özçift, A.** (2016). KNN algoritması ve R dili ile Metin Madenciliği Kullanılarak Bilimsel Makale Tasnifi. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*, 28(3), 89-94.
- Kırhoğlu, H., & Ceyhan, İ. F.** (2014). Mali Tablo Denetiminde Ön Analitik İnceleme Tekniği Olarak Veri Madenciliğinin Kullanımı: Borsa İstanbul Uygulaması. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 5(1), 13-36.
- Miles, M. A., Holm K, R. & O'grady, M. A.,** (2006). "2006 Index of Economic Freedom", the Wall Street Journal, New York.
- Miles, M. A., Holm, K. R. & O'grady, M. A.,** (2006). "2006 Index of Economic Freedom", the Wall Street Journal, New York.
- Patry, W.** (2009). *Moral Panics and the Copyright Wars*. New York: Oxford University.
- Savaşan, F., & Dursun, İ.** (2006). Ekonomik özgürlükler ve doğrudan yabancı yatırımlar: İstatistiksel Bir Analiz. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 6(12), 29-52.
- Savaşan, F., & Dursun, İ.** (2006). Ekonomik Özgürlükler ve Doğrudan Yabancı Yatırımlar: İstatistiksel Bir Analiz. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 6(12), 29-52.
- Sharma, S. K. ve Sharma, V.** (2012). Time Series Prediction Using Knn Algorithms Via Euclidian Distance Function: A Case Of Foreign Exchange Rate Prediction. *Asian Journal of Computer Science and Information Technology*, 2 /7, 219 – 221
- Shmueli, G., Patel, N.R. and Bruce, P.C.,** (2010). "*Data Mining: for Business Intelligence*", John Wiley & Sons, New Jersey.

- Şahin, İ.** (2016). Türkiye’de 1980-2015 Yılları Arası Demokrasi, Ekonomik Özgürlük ve Yolsuzlukların Ekonomik Büyümeye Etkileri. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(2), 317-334.
- Taşcı, E., & Onan, A.** (2016). K-En Yakın Komşu Algoritması Parametrelerinin Sınıflandırma Performansı Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Akademik Bilişim*.
- The Heritage Foundation**, (2011). Index of Economic Freedom, <http://www.heritage.org/Index/about>, 16.09.2011.
- Umutlu, G., Yılmaz, F. A., ve Günel, S.** (2011). Ekonomik Büyüme Farklılıklarının İncelenmesi: OECD Ülkeleri için Bir Uygulama. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 11(22), 351-372.
- Yenipazarlı, A.** (2010). Ekonomik özgürlükler ve ekonomik büyüme üzerine etkisi: Türkiye üzerine bir zaman serisi analizi.

İnternet Kaynakları

- McMahon**, (2018), <https://www.heritage.org/index/book/methodology>
- mfa.gov.tr**, (2010). http://www.mfa.gov.tr/iktisadi-isbirligi_ve-gelisme-teskilati-_oecd_.tr.mfa
- Url 1** http://www.mfa.gov.tr/iktisadi-isbirligi_ve-gelisme-teskilati-_oecd_.tr.mfa
- Url 2** <https://www.dogrulukpayi.com/iddia-kontrol/recep-tayyip-erdogan/ekonomik-ozgurlukler-endeksinde-180-ulke-icinde-68-siradayiz>
- Url 3** <https://www.heritage.org/index/download#>
- Url 4** <https://data.oecd.org/>
- Url 5** <https://data.oecd.org/trade/imports-by-business-size.htm>
- Url 6** <https://data.oecd.org/trade/exports-by-business-size.htm>
- Url 7** <https://data.oecd.org/unemp/unemployment-rate-forecast.htm#indicator-chart>
- Url 8** <https://data.oecd.org/price/inflation-cpi.htm#indicator-chart>
- Url 9** <https://www.heritage.org/index/pdf/2019/countries/turkey.pdf>
- Url 10** <https://www.heritage.org/index/download#>