T.C.
Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
İktisat Anabilim Dalı

Doktora Tezi

TÜRKİYE'DEKİ TRAFİK KAZALARI İLE EKONOMİK KALKINMA ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ANALİZİ (1995-2017)

İlham AKDAĞ
14921301

Danışman
Doç. Dr. Mehmet Halis ÖZER

Diyarbakır 2019

T.C.
Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
İktisat Anabilim Dalı

Doktora Tezi

TÜRKİYE'DEKİ TRAFİK KAZALARI İLE EKONOMİK KALKINMA ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ANALİZİ (1995-2017)

İlham AKDAĞ
14921301

Danışman
Doç. Dr. Mehmet Halis ÖZER

İkinci Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Pınar ÖZDEMİR ÇUHADAR

Diyarbakır 2019

TAAHHÜTNAME

SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Dicle Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum "Türkiye'deki Trafik Kazaları ile Ekonomik Kalkınma Arasındaki İlişkinin Analizi (1995-2017)" adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve tez yazım kılavuzuna uygun olarak hazırladığımı taahhüt eder, tezimin kağıt ve elektronik kopyalarının Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım. Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

22/03/2019

İlham AKDAĞ

T.C

DİCLE UNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

DİYARBAKIR

İlham AKDAĞ tarafından yapılan "Türkiye'deki Trafik Kazaları İle Ekonomik Kalkınma Arasındaki İlişkinin Analizi(1995- 2017)" konulu bu çalışma, jürimiz tarafından İktisat Anabilim Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyesinin

Ünvanı Adı Soyadı

Başkan: Prof.Dr. Abdülkadir BİLEN

Üye : Doç.Dr. Mehmet Halis ÖZER

Üye : Doç. Dr. Bahar BURTAN DOĞAN

Üye : Doç.Dr. Tuba BAŞKONUŞ DİREKÇİ

Üye : Doç.Dr. Mehmet Behzat EKİNCİ

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 22/03/2019

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

.../...../20

Prof.Dr.Nazım HASIRCI

ENSTİTÜ MÜDÜRÜ

(MÜHÜR)

ÖNSÖZ

Tez çalışmam boyunca tez danışmanlığımı yürüterek beni yönlendiren ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Mehmet Halis ÖZER'e teşekkür eder, saygılarımı sunarım. Değerli katkılarıyla her zaman ve her konuda destek olan ikinci tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Pınar ÖZDEMİR ÇUHADAR'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca çalışmanın yürütülmesi süresince izleme ve değerlendirme konularında verdikleri destek ve önerilerden dolayı tez izleme komitesi üyeleri Prof. Dr. Abdulkadir BİLEN ve Doç. Dr. Bahar BURTAN DOĞAN'a ayrı ayrı teşekkür ederim.

Her konuda sabırla yardımcı olan, özellikle tezimin yazılmasında fikirlerinden yararlandığım eşim Dr. Recep AKDAĞ'a desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Son olarak, hayatım boyunca hep yanımda olan, bana güven veren ve desteklerini her zaman hissettiren başta babam olmak üzere aileme en içten şükranlarımı sunarım.

İlham AKDAĞ

Diyarbakır 2019

ÖZET

Trafik kazaları yol açtığı ölüm ve yaralanmalar ile dünyada ve ülkemizde çağımızın en büyük problemleri arasında yer almaktadır. Trafik kazaları neden olduğu insani kayıpların yanı sıra ülke ekonomilerine de önemli yükler getirmektedir. Özellikle azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomik kalkınma süreçlerini yakından etkilemektedir. Bu açıdan çalışmanın amacı, trafik kazalarının ekonomik kalkınma ile ilişkisinin analiz edilmesidir. Çalışmanın ölçeği Türkiye ile sınırlı olup kapsadığı dönem 1995-2017 yıllarıdır.

Çalışmada izlenen yöntemde, öncelikle trafik kazaları ile ekonomik kalkınma göstergelerine dair değişkenler belirlenmiştir. Trafik kazalarına dair değişkenler kaza sayısı ve motorlu araç sayısıdır. Ekonomik kalkınmaya dair değişkenler ise insani gelişmişlik ve hukuk üstünlüğü endeksleridir. Kaza sayısı bağımlı, diğer değişkenler ise bağımsız değişkenlerdir. Değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkinin analizi amacıyla Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (ARDL) eşbütünleşme modeli kurulmuştur. Sonrasında modelin geçerliliği test edilmiş ve değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkiler belirlenmiş ve nedensellik ilişkisi analizi yapılmıştır.

Çalışmada varılan sonuçlara göre, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında kısa ve uzun dönem ilişkisi elde edilmiştir. Buna göre, kaza sayısı ile ekonomik kalkınma arasında uzun dönem ilişkisi, hukuk üstünlüğü ile insani gelişmişlik endeksleri arasında tespit edilmiştir. Motorlu araç sayısı ile uzun dönemli bir ilişkiye rastlanmamıştır. Elde edilen bulgulara göre Türkiye'de 1995-2017 döneminde trafik kaza sayısı üzerinde en çok insani gelişmişlik endeksinin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kısa dönem açısından elde edilen bulgulara göre, kaza sayısı ile hukuk üstünlüğü endeksi ve insani gelişmişlik endeksi arasında ilişki elde edilmiştir. Öte yandan, motorlu araç sayısı ile kısa dönemli bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında elde edilen kısa dönem nedensellik ilişkisi analizine göre, motorlu araç sayısı ile insani gelişmişlik endeksinden kaza sayısına doğru tek yönlü nedensellik elde edilmiştir. Bu sonuca göre, motorlu araç sayısındaki ve insani gelişmişlik endeksindeki değişimler, trafik kaza sayısında değişime yol açmaktadır.

Anahtar Kelimeler

Ulaşım, Trafik Kazaları, Ekonomik Kalkınma, ARDL Eşbütünleşme Modeli, Nedensellik Analizi

ABSTRACT

It is one of the biggest problems of our age around the world and in our country with the deaths and injuries caused by traffic accidents. In addition to the human losses caused by traffic accidents, they also bring significant charges on the economies of the countries. In particular, the economic development processes of underdeveloped and developing countries are closely affected. In this respect, the aim of this study is to analyze the relationship between traffic accidents and economic development. The area of the study is Turkey and the time period covered is 1995 and 2017.

In the method followed, variables related to traffic accidents and economic development indicators were determined. The variables of traffic accidents are the number of accidents and the number of motor vehicles. The variables of economic development are human development and rule of law indices. The number of accidents is dependent and the other variables are independent. A Delayed Distributed Autoregressive (ARDL) cointegration model was established to analyze the short and long term relationship between variables. After that, the validity of the model was tested and short and long term relationships between the variables were determined and causality relation analysis was conducted.

According to the results obtained in the study, short and long term relations between dependent and independent variables are available. Accordingly, the long-term relationship between number of accidents and economic development has been identified among the rule of law and human development indices. A long-term relationship with the number of motor vehicles is not available. According to the findings on the number of traffic accidents in the 1995-2017 period in Turkey, the most effective variable is human development index. According to the findings on the

short-term, there is a relationship between the number of accidents and the rule of law and human development indexes. On the other hand, there is no short-term relationship with the number of motor vehicles.

According to the short-term causality analysis between dependent variables and independent variables, one-way causality from number of motor vehicles and human development indexes to number of accidents are available. This conclusion shows that changes in the number of motor vehicles and human development indexes lead to a change in the number of traffic accidents.

Keywords

Transport, Traffic Accidents, Economic Development, ARDL Cointegration Model, Causality Analysis

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

ÖNSÖZ ..... **I**
ÖZET ..... **II**
ABSTRACT ..... **IV**
İÇİNDEKİLER ..... **VI**
TABLO LİSTESİ ..... **IX**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **X**
KISALTMALAR ..... **XI**
GİRİŞ **1**

BİRİNCİ BÖLÜM

GENEL OLARAK ULAŞIM VE TRAFİK KAZALARI

1.1. ULAŞIMIN TANIMI VE TARİHİ 5
1.1.1. Ulaşımın Tanımı 5
1.1.2. Ulaşımın Tarihsel Gelişimi 6
1.2. ULAŞIM TÜRLERİ 8
1.2.1. Karayolu 9
1.2.2. Demiryolu 12
1.2.3. Denizyolu 14
1.2.4. Havayolu 16
1.3. ULAŞIM POLİTİKASI 21
1.4. ULAŞIM VE EKONOMİK KALKINMA 22
1.5. TRAFİK KAZALARININ TANIMI, ÇEŞİTLERİ VE NEDENLERİ 24
1.5.1. Trafik Kazalarının Tanımı 25

1.5.2. Trafik Kazalarının Çeşitleri 26
1.5.3. Trafik Kazalarına Neden Olan Faktörler 27
1.5.3.1. İnsan Faktörü 28
1.5.3.2. Yol ve Çevre Faktörü 34
1.5.3.3. Araç Faktörü 35
1.6. DÜNYADA TRAFİK KAZALARININ BOYUTLARI 37
İKİNCİ BÖLÜM
EKONOMİK KALKINMA VE TRAFİK KAZALARI
2.1.EKONOMİK KALKINMA KAVRAMI VE KALKINMA KURAMLARI 43
2.1.1.Ekonomik Kalkınma Kavramı 43
2.1.2 Azgelişmiş Ülkelerin Özellikleri 46
2.1.2.1.Ekonomik Özelikler 48
2.1.2.2. Demografik Özellikler 51
2.1.2.3. Sosyal ve Siyasal Özelikler 53
2.1.3. Kalkınma Kuramlarının Gelişimi 54
2.1.3.1 Klasik Kuramlar 54
2.1.3.2. Neo-Klasik Kuramlar 58
2.1.3.3. Modern Kuramlar 59
2.2. TRAFİK KAZALARI İLE İLGİLİ SOSYAL VE EKONOMİK GÖSTERGELER 62
2.2.1. Trafik Kazaları ile İgili Sosyal Göstergeler 63
2.2.1.1. Eğitim 64
2.2.1.2. Sağlık 66
2.2.2.Trafik Kazaları ile İlgili Ekonomik Göstergeler 68
2.2.2.1. Beşeri Sermaye 70
2.2.2.2. Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) 71
2.2.2.3. Kamu Maliyesi 75
2.2.2.4.Nüfus Artışı 77

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DEKİ TRAFİK KAZALARIYLA EKONOMİK KALKINMA ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ANALİZİ

3.1. LİTERATÜR TARAMASI 80

3.2. YÖNTEM 94

3.2.1.Zaman Serileri 94

3.2.2.Durağanlık 95

3.2.3.Birim Kök Testleri 98

3.2.3.1. Dickey-Fuller (DF) Birim Kök Testi 100

3.2.3.2. Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi 101

3.2.3.3. Zivot-Andrews Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi 103

3.2.4. Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (ARDL) Eşbütünleşme Modeli 105

3.2.5. Granger Nedensellik Testi 108

3.3. VERİ SETİ 110

3.4. HİPOTEZ 114

3.5. BULGULAR 115

3.5.1.Birim Kök Testleri 115

3.5.2. Eşbütünleşme Analizi 118

3.5.3. Uzun Dönem İlişki 122

3.5.4. Kısa Dönem İlişki 123

3.5.5. Tanısal Testler 124

3.5.6. Değişkenler Arası Nedensellik İlişkisi Analizi 126

SONUÇ 128

KAYNAKÇA 132

EKLER 143

TABLO LİSTESİ

Sayfa No.

Tablo 1: Türkiye'de Ulaşım Türlerine Göre Yolcu Ulaşımı (Yolcu-Km) 9
Tablo 2: 2008-2017 Yıllarına Ait Yolların Uzunlukları 12
Tablo 3: 1960-2017 Dönemi Havayolu ile Yolcu ve Yük Taşımacılığı 18
Tablo 4: Ulaşım Türlerinin Avantaj ve Dezavantajları 20
Tablo 5: 2003-2017 Yılları Türkiye'deki Trafik Kaza, Ölü ve Yaralı Sayısı 27
Tablo 6: Trafik Kazalarının Meydana Gelmesindeki Kusur Oranları 29
Tablo 7: 2017 Yılı Ölümlü ve Yaralanmalı Trafik Kazalarına Yol Açan Sürücü Kusurları 30
Tablo 8: 2017 Yılı Ölümlü ve Yaralanmalı Trafik Kazalarına Etken Yolcu Kusurları 32
Tablo 9: 2017 Yılı Ölümlü ve Yaralanmalı Trafik Kazalarına Etken Yaya Kusurları 33
Tablo 10: 2017 Yılı Ölümlü ve Yaralanmalı Trafik Kazalarına Etken Yol Kusurları 35
Tablo 11: 2017 Yılı Ölümlü ve Yaralanmalı Trafik Kazalarına Etken Araç Kusurları 36
Tablo 12: 100.000 Nüfus Başına Düşen Trafik Kazalarındaki Ölü Sayısı 39
Tablo 13: Ülkelerin Trafik Ölümü, Gelir Düzeyi, Nüfus ve Araç Sayısına Göre Dağılımı 39
Tablo 14: Türkiye ve Avrupa Ülkelerine Ait Trafik Kaza Bilgileri 41
Tablo 15: Ülke Bazında GSYİH ile Trafik Ölüm Verileri 73
Tablo 16: Yıllar İtibariyle Motorlu Kara Taşıtı, Nüfus ve Trafik Kazaları 78
Tablo 17: Literatür Taraması Özet Tablosu 81
Tablo 18: Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere Ait Tanımsal İstatistikler 113
Tablo 19: Değişkenlerin Korelasyon Matrisi 114
Tablo 20: ADF Birim Kök Testi Sonuçları 116
Tablo 21: Zivot-Andrews Birim Kök Testi Sonuçları 117
Tablo 22: MAS3 Değişkeni ADF Birim Kök Testi Sonuçları 118
Tablo 23: Uygun Gecikme Uzunluğu Seçim Sonuçları 119
Tablo 24: Eş Bütünleşme Testi Sonuçları 121
Tablo 25: Uzun Dönem Katsayıları 122
Tablo 26: Hata Düzeltme Modeli (ECM) Tahmin Sonuçları 123
Tablo 27: Tanısal Test Sonuçları 124
Tablo 28: Granger Nedensellik Testi Sonuçları 126

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No.

Şekil 1: 2016 Yılı Dünyada İlk On Sırada Yer Alan Ölüm Nedenleri (%) 38
Şekil 2: Ülkelerin Gelişmiş Düzeylerine Göre Yaş Yapılarındaki Değişim..... 51
Şekil 3: 2013 Yılı Trafik Kazalarına Karışan Sürücülerin Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı 65
Şekil 4: Ekonomi ile Trafik Kazaları Arasındaki İlişki 68
Şekil 5: 15–29 Yaş Arasındaki Gençlerin İlk On Ölüm Nedeni..... 71
Şekil 6: Türkiye'deki Trafik Ölümleri ile GSYİH'nin Karşılaştırılması..... 74
Şekil 7: Ülkelerin Gelir Durumlarına Göre 100.000 Kişi Başına Düşen Trafik Ölüm Sayıları 75
Şekil 8: Trafik Kazalarının Maliyet Analizi..... 77
Şekil 9: Yıllar İtibariyle Motorlu Kara Taşıtı, Nüfus ve Trafik Kazaları 79
Şekil 10: Zaman Serisi Bileşenleri..... 95
Şekil 11: Schwarz Kriteri'ne Göre Seçilmiş En Uygun 20 Model 120
Şekil 12: Otoregresif Birim Kök Testi..... 120
Şekil 13: CUSUM ve CUSUM of Squares (Uzun Dönem) Grafikleri 125

KISALTMALAR

ADF	Augmented Dickey-Fuller
AR	AutoRegressive
ARDL	AutoRegressive Distributed Lag
ASB	Akut Stres Bozukluğu
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
GSYİH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
İGE	İnsani Gelişmişlik Endeksi
KEC	Kuznets Çevre Eğrisi
KGM	Karayolları Genel Müdürlüğü
MVC	Motor Vehicle Crash
OECD	The Organization for Economic Co-operation and Development
OEKK	Olağan En Küçük Kareler
UECM	Unrestricted Error Correction Model
UNDP	United Nations Development Program
TEM	Trans European Motorways
TSSB	Travma Sonrası Stres Bozukluğu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
WDI	World Development Indicators
WHO	World Health Organization
yy.	yüz yıl

GİRİŞ

Ekonomik kalkınma, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin en çok üzerinde durduğu konuların arasında olduğu gibi İktisat literatüründe de en çok tartışılan konulardan biridir. Literatürde özellikle beşeri sermaye ile kalkınma arasındaki ilişkiyi araştıran birçok deneysel çalışmaya rastlanmaktadır. Bu çalışmalardaki bulgularda eğitim ve sağlık göstergelerindeki değişim ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Bu nedenle çalışmaların önemli bir kısmı eğitim ile kalkınma ilişkisini araştırmaya yönelmiştir. Bunun yanında sağlık ile kalkınma arasındaki ilişkiyi açıklamaya yönelik çalışmaların sayısında da hem dünyada hem ülkemizde son on yılda hızlı bir artış görülmektedir.

Günümüzde hemen hemen tüm dünya genelinde artan nüfus, teknolojik ilerleme ve görece refah düzeyindeki artışla beraber özellikle otomobil sayısındaki artışa paralel ulaşım önemli sorunlar arasında yerini almıştır. Ulaşım sorunu aynı zamanda hava kirliliği, gürültü, trafik sıkışıklığı, artan enerji tüketimi gibi birçok problemi beraberinde getirmiştir. Ancak bu problemlerden ilk sırada yer alan kuşkusuz trafik kazalarıdır.

Trafik kazalarının insan sağlığı ile olan bağı yadsınamaz bir gerçektir. Trafik kazalarında dünyada ve ülkemizde son 20 yılda her yıl yüz binlerce insan hayatını kaybetmekte ve ölümlerin dörtte birini yaralanma sonucu hayatını kaybedenler oluşturmaktadır. Trafik kazalarının ölüm ve yaralanma vakaları ile beşeri sermayeye verdiği negatif etki şüphesiz ekonominin de yakından ilgi alanına girmektedir. Kıt kaynakların en etkin ve verimli bir şekilde kullanımını ifade eden Ekonominin beşeri ve fiziki sermaye kaybına yol açan trafik kazalarıyla ilgilenmemesini beklemek doğru bir yaklaşım olmayacaktır.

Dünya'daki trafik kazalarına baktığımızda en çok azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde meydana geldiklerini görmekteyiz. Günümüzde, bu ülkelerdeki trafik kazalarının sosyal ve ekonomik etkileri ürkütücü boyutlara ulaşmış durumdadır. Örneğin, trafik kazalarına bağlı trafik ölümleri, Asya kıtasında %80, Latin Amerika'da ve Afrika'da %40 oranında artmış durumdadır. Gelişmiş ülkelerde ise bu tablonun tersine, trafik kazaları giderek azalmaktadır. Bu durum bize trafik kazalarında kalkınmışlık veya gelişmişlik düzeyinin önemli bir gösterge olduğunu ifade etmektedir.

Trafik kazaları ile ilgili ülkemizdeki duruma bakıldığında öncelikle ulaşım türleri arasında dengeli dağılan bir ulaşım sistemimizin bulunmadığı görülmektedir. Ulaşım türleri içinde en çok karayolu ulaşımının tercih edilmesi karayolu trafiğinin yoğunluğunu artırmakta, gerekli güvenlik önlemlerinin alınmaması ve insan kusurunun ağırlıklı olduğu ülkemizde trafik kazalarında azalış ya olmamakta ya da araç sayısındaki artışa göre nispi azalış göstermektedir. TÜİK verilerine göre, 2017 yılında toplam 1.202.716 adet trafik kazası meydana gelmiştir. Bu kazaların 182.669'u ölümlü yaralanmalı kazalar ve 1.020.047'si maddi hasarlı kazalardan oluşmaktadır. Bu kazalarda 7.427 kişi hayatını kaybetmiş ve 300.383 kişi ise yaralanmıştır. Bu rakamları düşününce ülkemizdeki trafik kazalarının ne kadar ürkütücü boyutlarda olduğu görülmektedir. Bu rakamlar Avrupa ülkeleri ile karşılaştırıldığında ise toplam ölümlü ve yaralanmalı kaza sayısı bakımından Türkiye, Almanya'dan sonra ikinci sırada yer almakta, ölü sayısı bakımından ise maalesef ilk sırada yer almaktadır. Dolayısıyla gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında ülkemizin trafik kazaları karnesi hala iyi bir durumda değildir.

Ülkemizdeki trafik kazalarındaki kusur oranlarına bakıldığında ise, 2017 yılında ölümlü ve yaralanmalı trafik kazasına neden olan toplam 213.325 kusur içinde %89,9'unun sürücü, % 8,5'inin yaya, % 0,7'sinin yol, % 0,5'inin taşıt ve % 0,4'ünün yolcu kaynaklı olduğu görülmektedir. Bu rakamlar, insan kusurunun trafik kazaları içinde hala çok önemli bir payının olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla insan

kusurunu azaltıcı önlemler ile trafik kazalarının büyük oranda azaltılabileceğini söylemek gayet mümkündür.

Trafik kazaları ile ilgili dünyadaki ve ülkemizdeki durumun boyutları düşünüldüğünde, trafik kazalarının ülke ekonomilerini ciddi düzeyde etkilediği görülmektedir. Özellikle azgelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerin kalkınma süreçlerinde fiziki ve beşeri sermaye kaybına yol açan trafik kazalarının göz ardı edilmesi mümkün değildir. Bu nedenle de çalışmamızın amacı trafik kazalarının gelişmekte olan ülkemizin ekonomik kalkınma sürecine etkisini analiz etmektir. Bu amaçla çalışmamızda öncelikle trafik kazalarına dair göstergeler ile ekonomik kalkınma göstergeleri arasındaki ilişki analiz edilmektedir.

Çalışmamızdaki hedeflerimiz doğrultusunda ortaya konulmak istenen konular aşağıdaki şekilde planlanmıştır:

- Ulaşımın tarihsel gelişimi, ulaşım türleri, ulaşım politikası, ulaşım ve trafik kazaları ile kavramsal ve teorik bilgiler verilecektir.
- Genel olarak dünyada ve Türkiye'deki trafik kazalarının boyutları ve nedenleri hakkında tanıtıcı ve açıklayıcı bilgilere yer verilecektir.
- Ekonomik kalkınma kavramı ve kalkınma kuramlarının tarihsel gelişimi ve günümüzdeki durumu ile sosyal ve ekonomik göstergeler ile ilgili bilgiler verilecektir.
- Son olarak, Türkiye ölçeğinde trafik kazaları ile ekonomik kalkınma göstergeleri arasındaki ilişki deneysel olarak analiz edilecektir.

Çalışmanın amacı kapsamında belirtilmesi gereken diğer bir husus ise ülkemizde trafik kazalarının ekonomik kalkınma ile ilişkisini inceleyen birkaç bilimsel çalışma dışında çalışmanın olmamasıdır. Bu nedenle çalışmamızın bu alandaki literatüre de katkı sağlayacağı düşüncesindeyiz. Ayrıca çalışmanın bu ilişkinin analizi ile trafik ve ekonomi alanındaki yetkilileri aydınlatması, onlara yeni ve bilimsel bir bakış açısı kazandırması umulmaktadır.

Son olarak çalışmanın planı şöyledir:

Çalışmanın birinci bölümünde genel olarak ulaşım ve trafik kazaları, ulaşımın tanımı, tarihsel gelişimi, ulaşım türleri ve ulaşım ile ekonomik kalkınma, trafik kazalarının tanımı, çeşitleri ve nedenleri, dünyadaki trafik kazalarının boyutları analiz edilecektir.

İkinci bölümde ekonomik kalkınma göstergelerinin trafik kazalarıyla ilişkisi, ekonomik kalkınma kavramı, azgelişmiş ülkelerin özellikleri, kalkınma kuramları, kalkınma kuramlarının gelişimi, sosyal ve ekonomik göstergelerin trafik kazaları ile ilişkisine dair bilgilere yer verilecektir.

Çalışmanın üçüncü ve son bölümünde ise, öncelikle çalışma konusu ile ilgili literatür özeti tablo olarak sunulacaktır. Ardından uygulanacak yöntem tanıtılacak ve veri seti ile tanımlayıcı istatistiklere yer verilecektir. Sonrasında, Türkiye'deki trafik kazaları ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkinin analizi için öncelikle Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (ARDL) eşbütünleşme modeli kurulacaktır. Ardından kurulan model gerekli testlerden geçirilecek, kısa ve uzun dönem ilişkileri analiz edilecektir. Son olarak ise değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri incelenecektir.

Çalışmanın bölümlerinin tamamlanmasının ve bulguların elde edilmesinin ardından sonuç ve önerilere yer verilecektir.

BİRİNCİ BÖLÜM
GENEL OLARAK ULAŞIM VE TRAFİK KAZALARI

1.1. ULAŞIMIN TANIMI VE TARİHİ

1.1.1. Ulaşımın Tanımı

Ulaşım bir yerden başka bir yere yolcu ve nesnenin hareketi olarak tanımlanır. Literatürde birçok benzer ulaşım tanımına rastlanır ve tümündeki en önemli ortak unsur, farklı yerler arasında bir taşıma eyleminin ve bir taşıma aracının olmasıdır. Böylelikle nesnenin veya yolcunun fiziksel konumu değişmektedir. Bunun aracı olan taşımacılık hizmeti, malların ve kişilerin bir yerden farklı bir yere hareketi için çeşitli yolları kullanır. Ulaşım aynı zamanda kendi başına bir üretken sektör özelliği de taşımaktadır ve diğer sektörler üzerinde de ciddi önemli etkilere sahiptir. Bu bakımdan neredeyse bütün sektörlerin ulaşım sektörüne bağlı olduğu rahatlıkla söylenebilir (Sindhu, 2010: 25). Ulaşımla, toplumsal üretimin gereklerine göre farklı ulaşım araçları kullanılarak ürünler bir yerden başka bir yere aktarılır. Böylelikle, toplumda işbölümüne ve nüfusun maddi ve toplumsal ihtiyaçlarının karşılanmasına yardımcı olunur. Ulaşım diğer yandan, pazarlama ve kentleşmenin genişlemesiyle de sosyal yaşam ve kültürel iletişim deneyimlerinin paylaşılmasını kolaylaştırır (Heriz, 2010: 5).

Ulaşım iktisadi açıdan, farklı bölgelerdeki ülkelerin piyasalarını birbirine yakınlaştırmakta ve daha büyük piyasaların oluşmasına ve bu bakımdan geniş piyasalarda uzmanlaşmanın artmasına katkı sağlamaktadır. Ulaşım ayrıca, ulusalararası ekonominin oluşmasına ve gelişmesine katkı sunduğu gibi uluslararası turizmin de ilerlemesini destekler niteliktedir (Şendağ, 2007: 5). Ulaşımın ekonomik faaliyetlerin gelişmesinde en önemli unsurlardan biri olmasının yanında, sosyal ve

toplumsal gelişimde rolü olan, iş bölümü, uzmanlaşma ve uygarlık düzeyini belirleyen bir faaliyettir. Bu açıdan ulaşım, uygarlığın en temel ihtiyaçlarından ve olgularından biridir. Geçmişte insanlığa sağladığı katkılarla gelecekte de gelişmenin, ilerlemenin anahtar faktörlerinden biri olma özelliğini devam ettirmektedir. Günümüze değin medeniyetlerin gelişmesinde ve birbirine etki yapmasında ulaşımın anahtar rolü bilinmektedir. Tarihsel süreç içinde de, ulaşım araçları geliştikçe insanlar birbirine daha çok yaklaşmış, karşılıklı ilgileri günden güne artmıştır (Somashekar, 2013: 89).

1.1.2. Ulaşımın Tarihsel Gelişimi

Ulaşım tarihi yaklaşık olarak M.Ö. 7000'li yıllara dayanmakla birlikte ilk insanlar daha öncesinde ulaşımlarını yaya olarak sürdürmüş ve yüklerini de yerde sürükleyerek taşımışlardır. Yaşlı ve hastaların taşınmasında da birkaç kişinin altına girip kaldırdıkları tahtırevanlar kullanmışlardı (Murat ve Şahin, 2010: 43). Milattan önce 4.000 yıl öncesine gelindiğinde insanlar ulaşım ihtiyaçlarını binek hayvanlar aracılığıyla gidermeye başlamış günümüze gelinceye kadar farklı ulaşım şekilleri ortaya çıkmıştır. Kara, deniz ve hava ulaşım araçları keşfedilinceye kadar insanlar yürüyerek, konvoylarla, sonrasında hayvanların sırtında bir yerden başka bir yere gidebilmişlerdir. İlk zamanlar bu araçlar ağır, hareketleri yavaş ve enerji tüketimleri de çok fazla olmuştur (Kufi, 2010: 8). Bu bakımdan ulaşım tarihinin genel olarak iki aşamadan geçtiği söylenebilir. İlk aşama olan endüstri devrimine kadar olan insan, hayvan ve rüzgar gücünden faydalanarak ulaşımın sağlanması, ikinci aşama ise endüstri devriminden sonra buhar gücüne dayalı olan çelik, elektrik ve makinelerin kullanılmaya başlanması.

Toplumsal yaşamın ulaşım ihtiyaçlarını artırması nedeniyle ulaşım tarihinin toplumsal yaşam ile başladığı da söylenebilir. Ulaşım tarihindeki en önemli adımların başında, M.Ö. 3000 yıllarında tekerleğin bulunması gelmektedir. Tekerleğin ilk olarak günümüzde Irak toprakları içinde bulunan Ur kentinde kullanıldığı tahmin edilmektedir ve bu dönemde tekerlek için yolların düzenlendiği, uygun hale getirildiği görülmektedir (Güvenal, Çabuk ve Yavuz, 2005: 426). Böylelikle ulaşımda araç

kullanılmaya başlanmasının ilk adımı atılmıştır. Bu anlamıyla tekerlek, o dönemin büyük bir icadı olarak uygarlık tarihinde de önemli bir yer edinmiştir (Şendağ, 2007: 6).

Ulaşım tarihinin ikinci aşaması, 18. yüzyılın ortalarında buhar gücünün keşfi sonucunda ulaşım araçlarında yaşanan yenilikler ile başlamıştır. Böylelikle, buharlı gemiler ve lokomotifler toplu taşımada kullanılır hale gelmiş, ulaşımda daha fazla hız ve güvenlik sağlanmıştır. Bu sayede, taşınan yolcu ve yük miktarında artış yaşanmıştır (Altınok, 2001: 75). O dönemde en çok kullanılan ve ilgi gören demiryolu ve demiryolculuğunun temelleri 1814'te Amerika'da ve 1828'de Avrupa'da atılmıştır. Demiryolunun gelişimi, bir işçi çocuğu olan Georges Stephenson'un lokomotiflerin küçük ilk modelini tasarlaması ile başlamış ve bilim dünyasına önemli katkılar sağlamıştır. Buhar gücü ile çalışan lokomotifin ardından yine hareket kabiliyetini buhar gücünden alan ve "kendine kendine hareket eden" anlamını taşıyan "otomobil"in yapımı ise 1771 yılında Fransa'da gerçekleşmiştir. Bu gelişme sonrasında, motorla çalışan ilk aracın 1862 yılında İngiltere'de üretildiği ve ticari satışının ise 1885 yılında Almanya'da Karl-Benz tarafından yapıldığı görülmektedir (Öztürk, 2013: 40).

İnsanlık benzinli motorların ardından 1896 yılında dizel motorları keşfetmiş ve toplu taşımada büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. 1897'de ilk elektrikli trenler ve metro gündeme gelmiş bundan yaklaşık otuz yıl sonrada uçaklar toplum için kullanılmaya başlamıştır. Endüstri devrimi sonrası sanayileşmeyle birlikte şehirlerde hızla nüfus artmış ve aynı zamanda şehirler çok hızlı genişlemiştir. Bu da tramvay, otobüs, tren vb. ulaşım araçlarının kullanılmaya başlanmasına neden olmuştur. Dolayısıyla da ulaşımda ve toplu taşımada en hızlı değişmenin görüldüğü yıllar endüstri devrimi ve sonrasıdır denilebilir.

Sanayileşmenin çok hızlı geliştiği o yıllarda seri üretimdeki artışla birlikte özel ulaşım araçları kullanılmaya başlanmıştır. Artan araç kullanımı trafik problemlerinin ortaya çıkmasına yol açmış, bu nedenle de yeni yolların açılması ve trafik ağlarının

geliştirilmesi için araştırmalar yapılmıştır. Ancak, araştırmaların sonuçlarına dayalı kısmi uygulamalar, çok hızlı olan gelişmelere göre yavaş olduğu için problemler de devamlı olarak artmış ve birikmiştir. Böylelikle, 19. yy. ortalarında Avrupa ülkelerinde hızlı sanayileşme ile ulaşım sorunları ortaya çıkmış, yol ve yol altı tesisatı önem kazanmıştır (Güvenal, Çabuk ve Yavuz, 2005: 426).

Ulaşımın tarihsel gelişimi içinde yeni bir dönemin başlangıcı sayabileceğimiz endüstri devriminin etkisiyle demiryolu ulaşımı ile ulaşım sektöründe de büyük bir devrime imza atılmıştır. Bu bakımdan ulaşım sektöründe yeni bir dönem başlamış ve yeni teknolojiler kullanılmıştır. Böylelikle dünyanın her tarafına ham maddeler ve bitmiş mamüller ulaşmaya başlamış, teknolojik gelişmelerle birlikte insanların istedikleri yerlere ulaşmasında eskiye göre hız ve kalitede olağanüstü gelişmeler yaşanmıştır (Şendağ, 2007: 6).

1.2. ULAŞIM TÜRLERİ

Günümüzde ulaşım, her biri kendine ait özellikler taşıyan karayolu, demiryolu, denizyolu ve havayolu olmak üzere dört türde yapılmaktadır. Belirtilen türler kendi başına hizmet sunabildiği gibi biraya gelerek çoklu veya kombine taşımacılık hizmeti de sunabilmektedir (Ulaştırma Bakanlığı, 2011: 100).

Bu dört türün kullanılma oranı, ülkeden ülkeye değişkenlik göstermektedir. Her ülkenin sunduğu ulaşım imkanlarına göre de kullanım oranının şekillendiği söylenebilir. Bu bakımdan, insanların ulaşım türlerini tercih etmelerinde bir çok faktörün rol oynadığı görülmektedir. Örneğin şehirlerarası yolcu ulaşımı ile yük taşımacılığında en çok ekonomik etkinlik en önemli etkenlerden biridir. Bunun yanında, bir çok ülkede ulaşım hizmeti ve yatırımı kamu hizmeti ve sosyal politika niteliği taşıdığından bu hizmetlerin yerine getirilmesinde ekonomik etkinlik kriterinin yeterince göz önüne alınmadığı görülmektedir. Bu durum kaynak israfına, ulaşım hizmetlerinde finansman yetersizliğine, ulaşım alt sistemlerinin seçiminde çarpıklıklara ve negatif dışsallıklara yol açmaktadır (Kabasakal ve Solak, 2010: 124).

Ulaşım tercihlerindeki değişime örnek olarak ulaşım türlerine göre son 10 yıldaki (2008-2017) yolcu taşımaları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Türkiye'de Ulaşım Türlerine Göre Yolcu Ulaşımı (Yolcu-Km)

Yıllar	Karayolu		Demiryolu		Denizyolu		Havayolu		Genel Toplam
	Yolcu-km	%	Yolcu-km	%	Yolcu-km	%	Yolcu-km	%	
2008	206.098	97,5	3.650	1,7	1.570	0,74	-	-	211.318
2009	212.464	97,6	3.572	1,6	1.643	0,75	-	-	217.679
2010	226.913	97,8	3.606	1,6	1.570	0,68	-	-	232.089
2011	242.265	97,8	4.002	1,6	1.570	0,63	-	-	247.837
2012	258.874	91,5	3.006	1,1	1.459	0,52	19.731	6,97	283.070
2013	268.178	90,5	3.020	1,0	1.667	0,56	23.357	7,88	296.222
2014	276.073	89,8	3.458	1,1	1.806	0,59	26.204	8,52	307.541
2015	290.734	89,2	3.708	1,1	1.836	0,56	29.790	9,14	326.068
2016	300.852	89,3	3.323	1,0	1.112	0,33	31.730	9,41	337.017
2017	314.734	88,8	3.683	1,0	2.109	0,59	34.018	9,59	354.544

Kaynak: TCDD, 2018: 101.

Tablo 1'deki verilere göre, ulaşım tercihinde 2008 yılında karayolu büyük bir orana sahipken giderek bu oranda düşme görülmüştür. Bu düşme eğilimi demiryolu tercihinde de olmuş, ancak 2012 yılından itibaren neredeyse sabit bir oran olarak devam etmiştir. Denizyolu'nda ise 2008 yılından itibaren düşme görülmüş, ancak 2016 yılı hariç 2012 yılından sonraki değerler birbirine yakın seyretmiştir. Havayolu ulaşımında tabloya göre verilerin başlangıç yılı olan 2012 yılından itibaren sürekli artış olmuştur. Özellikle karayolu başta olmak üzere demiryolu ve denizyolundaki ulaşım tercihinin havayoluna kaydığı söylenebilir.

Ulaşım türleri ilerleyen başlıklarda daha detaylı bir şekilde ele alınıp irdelenecektir.

1.2.1. Karayolu

Karayolu, ulaşım türleri içinde en önemli ve insanlık tarihi kadar eski olanıdır (Kala, 2005: 4). Kişilere ve eşyaya, yer ve zaman yararının sağlanması şeklinde tanımlanabilir. Karayolu, kısa mesafeler arasında ve istenilen her noktaya erişim sağlanmasına imkan vermesi bakımından oldukça uygun bir ulaşım türüdür. Genel

olarak karayolları diğer ulaşım türlerine göre daha çok tercih edilmekte ve bunun nedeni üretim noktasından tüketim noktasına aktarmasız ve hızlı taşıma yapılmasına uygun olduğu söylenebilir. Aktarmasız olma özelliği sayesinde taşınan malların zarar görmesi ve değer kaybına uğraması engelenmeye çalışılır.

Karayolu ulaşımı, demiryolu ve hava taşımacılığına kıyasla daha ucuzdur ve yol yapım ve bakım harcamaları nispeten daha düşüktür (Somashekar, 2013: 95). Uzun mesafeli taşımalarda ise yüksek maliyetli olmasına rağmen, uç noktalara kadar erişebilme imkanı sağladığı için özellikle kısa mesafeli taşımalarda diğer taşıma türlerine göre daha ekonomiktir. Karayolu enerji tüketimi yönünden ulaşım seçenekleri içinde en maliyetli olanıdır. Yakıt maliyeti değişken giderlerin %50'sine, kilometre maliyetinin %33'üne kadar çıkabilmektedir (Şendağ, 2007: 12).

Karayolu ulaşımında önemli bir husus da yük taşımacılığıdır. Yük taşımacılığında karayolunun daha fazla tercih edilmesinin nedeni, üretilen ürünlerin üretim noktasından tüketim noktasına hızlı bir şekilde iletilebilmesidir. Karayolunda yük taşımacılığı tek başına bir ekonomik faaliyet gibidir. Ekonomik kalkınmaya çok büyük etkisi olduğu gibi diğer sektörlerle de yakın ilişki içindedir (Şendağ, 2007: 12).

Ekonomik kalkınma ve toplum refahının geliştirilmesinde büyük önemi olan karayolu taşımacılığı, kendi bünyesinde başlı başına ekonomik bir faaliyet olduğu gibi, diğer sektörlerle de çok yakın ilişkisi olan ve bu sektörleri olumlu ya da olumsuz yönde etkileyen bir hizmet türü konumundadır. Karayolu ağırlıklı taşmacılık sistemleri, sebep oldukları kirlenme, kazalar ve trafik tıkanıklıkları ile ekonominin gelişmesinde hareketliliği sınırlamaktadır (Şendağ, 2007: 13).

Türkiye'de karayolu ulaşımı ile ilgili kısa bir değerlendirme yapmak gerekirse, karayolu ulaşımının doğası gereği coğrafi yer şekillerinin belirgin etkisi olduğu görülür. Kuzey ve güney kıyıları ile iç bölgeler arasındaki ulaşım hatları belirli güzergahlarda bulunmaktadır. Bunun en önemli sebebi, yüksek sıra dağların yol yapımını zorlaştırmasıdır. Yollar genellikle nehirlerin yarıp oluşturduğu vadiler ile yüksek dağları arasında bulunan dağ geçitleri, bel noktaları, boğazlar ve havzalar

üzerinde kurulmuştur. Türkiye'nin yamaç yapısı, karayolunun yanında demiryolunun da dağılımına ve uzanışına yön vermiş ve doğu-batı yönünde gelişmesine yol açmıştır (Doğanay, 1998: 486).

Türkiye'nin ulaşım tarihinde, demiryolları gelişiminin 1950'li yıllara kadar önde olduğu, ancak planlı kalkınma dönemine geçişle birlikte Marshall yardımlarının da etkisiyle karayolu ulaşımının gelişim göstermeye başladığı görülmektedir. Böylece demiryolu ulaşımı ikinci plana itilmiştir. Karayolları Genel Müdürlüğü 16.02.1950 tarih ve 5539 sayılı Kanun'la kurulmuştur. Böylece 1970'li yıllara kadar karayolu uzunluğunda önemli artış sağlanmış ve araç sayısı artmıştır. Ayrıca devlet ve il yollarının yapımına öncelik verilmiştir (Ulaştırma Bakanlığı, 2011: 33).

1970'li yıllarda yaşanan en önemli olaylardan biri petrol fiyatlarındaki artışın ekonomik krize yol açmasıdır. Bu dönemde petrol ürünlerine dayalı ulaşım politikasını güden ülkeler politikalarında değişikliğe gitmişlerdir. Özellikle petrol yoksulu ülkeler, petrol ürünlerine dayalı olmayan ulaşım politikalarına yönelmeye başlamışlardır. Petrol zengini ülkeler aksine petrol ürünlerine dayalı ulaşım politikalarını teşvik etmeye devam etmişlerdir. Ülkemiz ise 1950'li yıllardan beri karayolu ulaşımı ağırlık veren politikasında değişikliğe gitmemiş, bilakis yatırımlarını artırmaya başlamıştır. Bu kapsamda, 1980'li yıllarda transit yol yapımını üstlenmiştir. Türkiye ile 8 batı ülkesi ticaret hacimlerini geliştirmenin bir aracı olarak TEM (Trans European Motorways) adıyla 3.600 km.'lik kısmı ülkemiz içinde olan 9.000 km.'lik bir otoyol projesine imza atmışlardır. Proje tamamlanarak hayata geçmiştir (TMMOB Makine Mühendisleri Odası, 2014: 5).

Ülkemizin 2008-2017 yılları arasındaki son on yılına dair Karayolları Genel Müdürlüğü sorumluluğu altındaki yolların uzunluğu Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: 2008-2017 Yıllarına Ait Yolların Uzunlukları

Yıllar	Devlet Yolu (km.)	İl Yolu (km.)	Otoyol (km.)	Toplam (km.)
2008	31.311	30.712	1922	62.023
2009	31.271	30.948	2036	62.219
2010	31.395	31.390	2080	62.785
2011	31.372	31.558	2119	62.930
2012	31.375	31.880	2127	63.255
2013	31.341	32.155	2127	63.496
2014	31.280	32.216	2155	65.623
2015	31.213	33.065	2.282	66.032
2016	31.106	33.513	2.542	67.161
2017	31.066	33.897	2.657	67.620

Kaynak: Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2018: 14.

Tablo 2'de görüldüğü gibi Türkiye'de 2017 yılı sonu itibari ile devlet yolu uzunluğu 31.066 km, il yolu 33.897 km ve otoyol 2.657 km. ile toplam yol uzunluğu 67.620 km.'dir. Yolların son on yıllık gelişimine bakıldığında ise devlet yolu uzunluğunda azalma, il yolu ve oto yolu uzunluğunda artış görülmektedir.

Türkiye'de yolcu ve yük taşımacılığında gelinen noktada, Dünya'da görüldüğü gibi yıllar itibariyle devamlı artış yaşanmış ve karayolu ulaşımının diğer ulaşım türlerine göre daha ağır bastığı görülmektedir. Ayrıca yük taşımacılığında dış ticaretin ağırlıklı olarak denizyoluyla yapıldığı, karayolunun ikinci planda kaldığı görülür. Her ne kadar yük taşımacılığında karayolu ikinci sırada yer alsa da, diğer ulaşım türlerinin yerine getirilmesinde, taşımanın başlangıç ve sonunda karayolu ulaşımının kullanılmasının zorunlu olduğu unutulmamalıdır. Bu durum bize karayolunun diğer ulaşım türleri arasında entegre edici özelliğini göstermektedir (Deniz, 2017: 136).

1.2.2. Demiryolu

Demiryolu ulaşımı; iktisadi, sosyal, politik ve askeri amaçlar için malların ve insanların taşındığı ve böylelikle ülkelerin bundan istifade ettiği bir ulaşım türüdür (Heriz, 2010: 11). Demiryolu ulaşımı; toplu ulaşım için daha elverişli olması, düşük enerji harcaması ve yüksek hız avantajı ile özellikle uzak yerler arasındaki ulaşımda

oldukça ekonomiktir. Ayrıca karayoluna göre olası tehlikeleri içinde barındırmamakta ve daha güvenli bir ulaşım türüdür. Çoklu taşıma sistemi açısından da daha esnek ve kontenyer taşımacılığı için daha uygun bir ulaşım aracıdır (Kayserioğlu, 2004: 6).

Demiryolu ulaşımının tarihsel başlangıcının endüstri devrimine dayandığı ve lokomotifin keşfi ile başladığı kabul edilmektedir. Lokomotifin keşfiyle, insan veya hayvan gücü ile sağlanan ulaştırma hizmetinin yerini mekanik çekme kuvveti almıştır (Murat ve Şahin, 2010: 45). Demiryolu ulaşımı ortaya çıktığı dönemlerde en popüler ulaşım türü olmasının yanında ticaretin ve endüstrinin hızlı bir şekilde gelişmesine önemli katkılar sunmuştur. Ayrıca otomobilin üretilmesine ve yaygınlaşmasına kadar da tekel olma özelliğini korumuştur (Kala, 2005: 5).

Demiryolu ulaşımı, batılı ülkelerin kalkınmasında ilk ve en büyük rolü oynamıştır. ABD, Almanya, Fransa, Kanada, İngiltere ve Rusya gibi ülkeler kalkınmalarında kalkış aşamalarını demiryolu ile gerçekleştirmişlerdir. Bunun nedeni ise ileri bir ulaştırma sisteminin, üretim ve tüketim merkezleri arasındaki mal akışının hızlanmasını sağlamış olmasıdır. Böylelikle malların birim maliyetlerinin düşmesine, üretken yeni faaliyetlerin tetiklenmesine yardımcı olmuştur (Altınok, 2001: 81).

Ülkemizde de ekonomik kalkınma hamlelerinin demiryolu yapımıyla başladığı söylenebilir. Demiryolu, özellikle Cumhuriyet dönemi sanayileşme adımlarında hem işgücünün hem de hammadde ve mamul taşınmasında ilk ulaşım aracı olarak kendini göstermiştir. Bunun yanında Cumhuriyet öncesi Osmanlı imparatorluğu döneminde de yapılan demiryollarıyla, özellikle tarım alanlarından yararlanmanın hedeflendiği görülmektedir (Şendağ, 2007: 74). Cumhuriyet öncesinde ve Cumhuriyetin ilk yıllarında demiryolu yapımına verilen bu önem 1950'li yıllardan itibaren yerini karayollarına bırakmıştır. Bu nedenle demiryolu yapımı geride kalmış ve gelişememiştir. Bu durumu ortaya koyan verilere baktığımızda, 1950-1997 yılları arasında karayolu uzunluğunda %80 artış görülürken, demiryolu uzunluğunda sadece %11 artış olmuştur (Bagherinabel, 2014: 5).

Dünyadaki ulaşım sektöründe, demiryolu taşımacılığı önemli bir rol oynamaktadır. Demiryolu taşımacılığı kitlesel taşımacılığın yerine getirilmesinde güvenlik, enerji maliyeti ve çevre etkileri açılarından değerlendirildiğinde diğer tacımacılık türlerine nazaran daha avantajlı konumdadır.

Gelişmiş Batı ülkeleri, yolcu ve yük taşımacılığının amaç ve hedeflerindeki farklılaşmadan kaynaklı olarak, yolcu ve yük taşımacılığını ayrı tutarak her birinde uzmanlaşma yoluna gitmişlerdir. Böylelikle, yolcu taşımacılığında metro ve hızlı tren gibi komplike sistemler geliştirilmiştir. Yük taşımacılığında ise ticari yüklerde dökme yükün paket, palet veya konteyner yükü haline gelmesi ve hacmin büyümesiyle tekil vagonlardan tam tren taşımacılığına dönüşmüştür. Yine yük taşımacılığında genellikle çıkış ve varış yerleri olan deniz ve demiryolu terminalleri lojistik merkezlerine dönüştürülmüştür. Böylelikle bu merkezlerde yükler toplanıp dağıtılmaya başlanmış, fabrikaları da içine alacak şekilde aktarma yapılmasına gerek kalmadan entegre taşımacılık sistemi haline gelmişlerdir (Çekerol ve Nalçakam, 2011: 325)

1.2.3. Denizyolu

Deniz ulaşımı, insan ve yükün su üstünde bir deniz taşıtı ile bir yerden başka yere taşınması olarak tarif edilebilir. Diğer bir deyişle, insan ve eşyanın limanlar arasında, tarifeli veya tarifesiz olarak taşınmasıdır (Kayserilioğlu, 2004: 8).

Başlangıcı çok eski devirlere kadar uzanan denizyolu ulaşımının gelişimi uzmanlar tarafından üç ana evrede sınıflandırılır. Bunlardan ilki kısa mesafelerde denizcilik yapılan XV. yüzyıla kadar olan evredir. XV.-XVI. yüzyıllar arasındaki süreçte ise pusula ve dürbünün icadı ile denizcilikte kat edilen mesafe artmıştır. XVI. yüzyıldan sonraki evrede ise teknolojik gelişmeye paralel olarak denizyolunun kullanılmasıyla okyanus aşırı seyahatler gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Denizyolu taşımacılığı günümüzde özellikle büyük hacimli hammadde, yarı mamul ve mamul maddelerin taşınmasında tercih edilen bir sistemdir. Yük taşımacılığı yanında kısıtlı da olsa yolcu taşımacılığında da kullanılmaktadır. Hızın önemli olmadığı durumlarda büyük miktarlarda, çok büyük hacimli ürünlerin uzun mesafelerde taşınmasına imkân

vermesi, yavaş olmasına rağmen güvenilirliğinin yüksek olması, değişken maliyetlerin havayoluna göre 22, karayoluna göre 7, demiryoluna göre 3,5 kat daha ucuz olması denizyolu ulaşımının avantajlarını teşkil etmektedir. Bunun yanında denizyolu ulaşımında hızın düşük olması, ulaşım ağı kurmanın doğal koşullara bağlı olması nedeniyle çok kısıtlı olması, terminallerin/suyollarının tesis ve kanalların yeterlilik durumlarının ulaşımın esnekliğini sınırlandırması ile terminallerdeki muhtemel trafik sıkışıklıkları ise dezavantajları olarak sıralanabilir (Kurt, 2010: 45).

Denizyolu ulaşımı, en ucuz ulaşım türü olması yanında geçmişi eskiye dayanmaktadır. Denizyolunun insanlık için doğal bir hediye olmasından ötürü karayolu ve demiryolu ulaşımında olduğu gibi büyük altyapı sermaye harcamalarına gerek duyulmaması önemli bir avantajdır (Kala, 2005: 5). Ancak bunun yanında deniz taşıtlarıyla ulaşımın yapılması, bu sektöre sermaye yoğun olma özelliğini kazandırmaktadır (Koçak, 2012: 11).

Diğer türlere göre daha ucuz olması sonucu, günümüzde dünya genelindeki ticaretin neredeyse % 90'ı denizyolu ile yapılmaktadır. Böylece, dünyadaki toplam deniz ticaret filosunun büyüklüğü 1,23 milyar DWT[1]'ye, denizyoluyla yapılan ticaretin hacmi ise 8,17 milyar tona ulaşmıştır. Deniz ticaretinden tüm dünyada yılda 400 milyar Dolar gelir elde edilmektedir. Bu rakamlar denizyolu taşımacılığının ulaştığı konum açısından oldukça önemlidir (Yenal, 2011: 2).

Deniz ulaşım sektörü dünya ekonomisindeki ithalat ve ihracatı yakından etkilemektedir. Çünkü son yıllarda toplam ticaret hacmi içinde deniz taşımacılığının payı giderek artmaktadır. Ülkelerin ekonomilerindeki artan serbestleşme ve sanayileşme ile ürünlere olan talepte sürekli artış görülmektedir. Talebin karşılanması için de teknolojik gelişmelere paralel olarak deniz ulaşımı da daha hızlı yapılmaya başlanmıştır. Bu nedenle de deniz ulaşım sektoründeki araçlar teknolojik gelişmelerle hızlı bir şekilde gelişmeye devam etmektedir (Koçak, 2012: 11)

[1] DWT (Dead Weight Tonnage): Geminin yük taşıma kapasitesinin bir ölçüsü olup; kargo, yakıt, mürettebat, kumanya vs. ağırlıklarının toplamından oluşur.

Deniz ulaşımı yolcu ve yük taşınması yanında ekonomik ve sosyal etkileri içinde barındırmaktadır. Örneğin taşıma maliyetlerinin düşük düzeyde tutulabilmesi ve hizmetlerin esnekliği ekonomiye önemli katkılar sunar. Bir başka deyişle, ucuz taşıma maliyetleriyle ekonomik pazarların korunması ve sürekliği sağlanmış olmaktadır. Yolcu taşımacılığı da sosyal fayda sağlamaktadır (Kayserilioğlu, 2004: 8).

Türkiye'de denizyolu ile yük ve yolcu taşımacılığının 1 Temmuz 1926 tarihinde Kabotaj Kanunu'nun çıkarılması ile başladığı söylenebilir. Osmanlı Devleti'nden geriye 33 adedi yolcu gemisi olmak üzere 18 ton ve üstü toplam 159 adet deniz ticaret filosu kalmıştı. Cumhuriyet'in kurulmasının ardından tersanelerin devreye alınmasıyla deniz filosu gelişmeye başlamıştır.

Ülkemizin denizyolu ulaşımında gelinen nokta itibariyle dünya standartları ile rekabet etmesi güç olmakla beraber limanların yük trafiği her geçen gün artmaktadır. Bunlar içinde İstanbul limanı, ithal edilen malların büyük bir kısmının boşaltıldığı ve yolcu ulaşımının en yoğun yaşandığı liman olma özelliğini taşımaktadır. Yine ülkemizin en büyük ihracat kapılarından biri olan İzmir limanı, iç kesimlerde üretilen önemli tarımsal ürünlerin (pamuk, üzüm, incir, tütün vb.) denizyoluyla dış pazarlara sevk edilmesini sağlamaktadır. Yük trafiği bakımından sıralandığında İstanbul ve İzmir'in ardından sırasıyla Mersin, İzmit ve İskenderun limanları gelmektedir. Limanlar içinde Haydarpaşa, Derince, İzmir ve Van Gölü limanları doğrudan Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'na bağlıdır. Bunun yanında Mersin, Samsun, Bandırma, İskenderun limanlarının işletme hakları özel işleticilere devredilmiştir. Denizyolu ulaşımında önemli bir rolü olan tersaneler açısından bakıldığında, ülkemizde 78 aktif tersanenin olduğu görülmektedir (Deniz, 2017: 146).

1.2.4. Havayolu

Ulaştırma sistemleri içerisinde en yeni ve en az yararlanılan alt sistem havayolu ulaştırmasıdır. Havayolu ulaştırması I. Dünya savaşı öncesi sadece askeri amaçlar için kullanılmakta iken savaştan sonra ticari havacılık faaliyetlerinin başlaması ile birlikte sivil havacılık yaygınlaşmaya başlamıştır. İlk ticari hava seferleri 1919'da Fransa'da

başlamış, daha sonra 1926 yılında ABD'de görülmüştür. Düzenli seferler ise II. Dünya Savaşı sonrasında başlamıştır. Günümüzde ise havayolu ulaştırması teknolojik gelişmeye, küreselleşme sürecinde üretim ve tüketimin uluslararası nitelik kazanmasına paralel olarak ulaştırma sistemleri arasında kullanımı giderek yaygınlaşan bir sistem haline gelmiştir (Kurt, 2010, 44).

Havayolu ulaşımı, bir hava aracıyla insanlar ve nesnelerin hava içinden bir yerden başka bir yere taşınması olarak tanımlanabilir. Havayolu ulaşımı, ulaşım türleri içinde en hızlı, konforu yüksek ve daha pahalı bir konumdadır. Havayolu ulaşımı yol yapımı ve bakımı gerektirmemekte, ancak en pahalı yatırımlara ihtiyaç duymaktadır. Çünkü hava limanları, uçaklar, tamir atölyeleri, kablosuz ve metoroloji istasyonları, rüzgâr göstergeleri, kontrol kuleleri, sel fenerleri gibi bileşenler ağır inşaat yatırımlarını gerekli kılmaktadır (Somashekar, 2013: 91).

Havayolu ulaşımı, diğer ulaşım türlerine göre en son ortaya çıkmasına rağmen çok hızlı gelişme göstermiştir. En önemli avantajı uzun mesafelerin kısa zamanda alınmasıdır. Ayrıca geniş ulaşım ağı kurulabilmesi, konforlu ve rahat olması, güvenliğin sürekli ön planda olmasından ötürü önemli oranda talep görmektedir. Ancak havayolu ulaşımının bir dezavantajı altyapı yatırımlarına göre uçak alımlarının çok pahalı olması ve bunun da büyük miktarda kaynağa ihtiyaç duyulmasına yol açmasıdır. Bir diğer önemli dezavantajı ise, yakıt ve işletme maliyetlerinin yüksek olmasıdır.

Günümüzde havayolu ulaşımı yoğun bir şekilde tercih edildilmektedır. Tercih edilme sebepleri şöyle sıralanabilir (Murat ve Şahin, 2010: 56):

- Çabuk bozulabilir ürünlerin, en uzun mesafelere dahi en kısa sürede taşınması sağlanır. Gazete ve dergi gibi güncelliklerini korudukları sürece bir ticari değere sahip olan kargoların tam zamanında ulaştırılmasını sağlar.
- Değerli kargoların güvenli bir şekilde taşınmasını sağlar.
- Kısa süre içinde ulaştırılmadığında işletmeler bakımından önemli maliyet kaybı yaratacak acil kargolar için en iyi alternatiftir.

- Havayoluyla taşımada sarsıntı veya çarpmadan oluşacak hasarlar en düşük seviyede bulunduğundan dolayı, ölçüm ekipmanları, elektronik ve optik cihazlar gibi hassas kargoların taşınmasında üst düzeyde güvenlik sağlar.

Havayolu ulaşımında ülkemizin geldiği son durum ele alındığında, 2003 yılında yasal düzenlemelerin yapılmasıyla havacılık sektöründeki firmaların artığı, altyapı ve filo yatırımlarında artış görüldüğü, bağlantı sayısı ve uçak biletlerindeki düzenlemelerle birlikte sektörün hızla büyüdüğü görülmektedir. Sektörde 2003 yılında 65.000 civarında olan çalışan sayısı, 2016 yılında 191.709'a ulaşmıştır. Yine gelir bakımından bakıldığında, sektörün 2016 yılı cirosunun 2003 yılına göre TL bazında 22 kat artış gösterdiği, Dolar bazında kurda artış olmasına rağmen 8 kat büyüdüğü görülmektedir (Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, 2017: 30). Havayolu ile yolcu ve yük taşımacılığında da önemli ilerlemeler sağlanmıştır. Yolcu ve yük taşımacılığındaki bu ilerlemeye dair 1960 yılından itibaren 2015 yılına kadar beşer yıllık dönemler halinde ve ayrıca 2016 ve 2017 yılı verileri aşağıda Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: 1960-2017 Dönemi Havayolu ile Yolcu ve Yük Taşımacılığı

	Yolcu (Bin kişi)			Yük (Ton)		
Yıl	İç hat	Dış Hat	Toplam	İç Hat	Dış hat	Toplam
1960	529	184	713	8.306	4.696	13.002
1965	682	296	978	9.594	8.820	18.414
1970	1.662	1.017	2.679	24.249	19.790	44.039
1975	2.599	2.202	4.801	37.778	49.864	87.642
1980	1.622	1.836	3.458	32.231	43.211	75.442
1985	3.062	3.262	6.324	47.254	85.828	133.082
1990	5.348	8.282	13.630	99.549	201.854	301.403
1995	10.348	17.420	27.767	171.552	405.368	576.920
2000	13.340	21.634	34.973	226.356	570.271	796.627
2005	20.503	35.043	55.546	315.858	933.697	1.249.555
2010	50.575	52.225	102.800	554.710	1.466.366	2.021.076
2015	97.041	84.033	181.075	871.327	2.201.504	3.072.831
2016	102.499	71.244	173.744	857.335	2.219.579	3.076.914
2017	109.511	83.534	193.045	884.810	2.596.401	3.481.211

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2018.

Tablo 3’te görüldüğü gibi 1960 yılından günümüze kadar yolcu ve yük taşımacılığında önemli artışlar görülmektedir. Örneğin yolcu taşımacılığında 2000 yılında 34,9 milyon olan yolcu sayısı 2017 yılında 5.5 kat artarak 193 milyona ulaşmıştır. Yük taşımacılığına bakıldığında benzer artışları görmek mümkündür.

Ulaşım türleri hakkında genel bilgiler verdikten sonra, ulaşım türleri arasında kıyaslama yaparak avantaj ve dezavantajları hakkında bilgi vermek faydalı olur. Aşağıdaki Tablo 4’te ulaşım türlerinin avantaj ve dezavantalarını görmek mümkündür**.**

Tablo 4: Ulaşım Türlerinin Avantaj ve Dezavantajları

Ulaşım Türleri	Avantajları	Dezavantajları
Karayolu	• Yolcu taşımacılığında havayolu ve denizyolu ulaşım türlerine göre daha ucuzdur. • Yol yapım ve bakım harcamaları nispeten daha düşüktür. • Kısa mesafeli taşımalarda diğer taşıma türlerine göre daha ekonomiktir. • Enerji tüketimi yönünden ulaşım seçenekleri içinde en maliyetli olanıdır. • Kullanılan araçların boyutlarının küçük olması taşıma işlemlerine esneklik kazandırır. • Kullanılan araçlar her türlü araziye uygulanabilir niteliktedir.	• Uzun mesafelerde diğer ulaşım türlerine göre yüksek maliyetlidir. • Havayolu ve hızlı trene göre daha yavaştır. • Diğer ulaşım türlerine göre güvenliği daha azdır.
Demiryolu	• Karada en ucuz taşıma sistemidir. • Toplu taşımaya en uygun sistemdir. • Düşük enerji tüketimi ve yüksek hızı sayesinde uzak mesafeler için ekonomik bir taşıma seçeneğidir. • Farklı yüklerin bir anda taşınmasında esnek bir yapıya sahiptir.	• Yer şekilleri demiryolu yapımını zorlaştırır ve maliyeti artırır. • Alt yapı maliyeti yüksektir.
Denizyolu	• Yük ve yolcu kapasiteleri fazladır. • Yol yapımı ve yenileme giderleri yerine liman yapım giderleri vardır. • Uzun mesafeler arasında ithalat ve ihracat daha kolay, güvenilir ve ucuzdur. • Değişken maliyetler diğer ulaşım türlerine göre oldukça ucuzdur.	• Ulaşım hızı düşüktür. • Ulaşım ağı kurmak doğal koşullara bağlıdır. • Terminal, suyolu, tesis ve kanalların durumu ulaşım esnekliğini sınırlar. • Liman giderleri fazladır.
Havayolu	• En hızlı ulaşım türüdür. Uzun mesafeler kısa sürede alınabilir. • Geniş ulaşım ağına sahiptir. • Konforlu ve rahattır. • Güvenlik sürekli ön plandadır.	• İleri teknoloji ve büyük sermaye gerektirir. • Yakıt ve işletme maliyetleri yüksektir. • Havalimanının olmadığı yerlere ulaşılamaz. • Altyapı maliyetleri fazladır.

Kaynak: Ulaşım türlerine ait açıklamalardan derlenmiştir.

1.3. ULAŞIM POLİTİKASI

İktisadi manada politika, "bir sektörün ve bağlı sektörlerin gelişim eğilimine, bilimsel yöntemler ve bulgular kapsamında ortaya çıkan ihtiyaçlar, amaçlar, imkanlar ve kaynaklar ile uyumlu olarak belirlenen çözüm yaklaşımları, çözüm önlemleri ve yaptırımları" olarak tanımlanmaktadır (Özen ve Koldemir, 2005: 45).

Politikalar öncelikle sektörlerin ve işletmelerin uzun dönem stratejik planlama kararlarını ve uygulamalarını şekillendirip yönlendirmekte, bu yönde misyon ve vizyon birliği oluşturmaktadır. Aynı zamanda politikalar, yöneticilere karar vermelerinde rehberlik eden ve tespit edilmiş amaçlar için genel bir plan oluşturmalarında yardımcı olmaktadır (Murat ve Şahin, 2010: 63).

Ulaşım politikaları, toplumsal, ekonomik ve çevresel gelişme ile ulaşım sisteminin işlerliği ve performansı ile ilgili belirli hedeflere ulaşmak için kurulan bir dizi yapıyı ve öneri geliştirmeyi ele alırlar (Rodrigue, Comtois ve Salack, 2017: 311). Günümüzde kentler büyümekte ve nüfus artışı ile ulaşım sorunları da her zaman güncelliğini korumaktadır. Ulaşım alternatiflerinin bu yayılma karşısında iyi hizmet verebilmesi için yeni modeller ve ulaşım türleri geliştirilmekte ve önerilmektedir. Ancak bu önerilere kent merkezleri cevap vermeyebilmektedirler. Dolayısıyla bu tür problemlerin çözümü için yeni ulaşım planlarının oluşturulması ama öncesinde iyi bir ulaşım politikasının olması zorunlu hale gelmiştir (Güvenal, Çabuk ve Yavuz, 2005).

Ulaşım politikası ayrıca, ülke ekonomisi ve piyasalar içinde önemli bir konumdadır. Çünkü iyi ve planlı ulaşım politikası ile ülke kaynaklarının doğru bir şekilde kullanımına önemli katkılar sağlanabilmektedir (TMMOB Makine Mühendisleri Odası, 2008). Ulaşım aynı zamanda bütün ekonomi faaliyetlerinde yer aldığı gibi çeşitli yatırımların yapılmasını gerekli kılmaktadır. Bu nedenle de gerekli hazırlıkların yapılması esnasında ve hatta öncesinde gelecekteki gereksinimleri karşılayacak bir ulaşım sistemine veya politikasına her zaman ihtiyaç duyulmaktadır (Murat ve Şahin, 2010: 64).

Ulaşım politikasının amacı, mevcut taşımacılık faaliyetlerinin yönetimi ve düzenlenmesi de dahil olmak üzere ulaştırma kaynaklarının tahsisinde etkili kararlar vermektir. Bu nedenle, ulaşım politikası eşzamanlı olarak kamusal ve özel bir çaba olabilir, ancak hükümetler genellikle taşımacılık sisteminin birçok bileşenini elinde bulundurup yönettikleri ve mevcut tüm ulaşım çeşitlerinde yargı yetkisine sahip oldukları için politika sürecine çok fazla karışmaktadırlar. Hükümetler, sıklıkla ulaşım sistemlerini, sağladıkları önemli kamu hizmeti nedeniyle yönetme rollerinin yanı sıra bir düzenleyici çerçeve de çizmektedirler (Rodrigue, Comtois ve Salack, 2017: 311).

1.4. ULAŞIM VE EKONOMİK KALKINMA

Gelişmiş veya gelişmekte olan her ülke yönetiminin temel görevleri arasında altyapı inşa etmek, hammadde, enerji ve mamul üretmek/tedarik etmek gibi işlevler yer almaktadır. Gerek üretilen hammaddelerin fabrikalara getirilmesi, gerekse üretilen mamullerin pazarlara taşınması ve hatta işgücünün çalışma yerine gidip gelmesi ancak iyi bir ulaşım sistemiyle mümkün olmaktadır.

Ekonomi ve ulaşım arasındaki ilişkinin anlaşılmasında tarihe bakıldığında bu ilişkinin endüstrileşme ile başladığı görülür. Endüstrileşmenin başladığı ve ilerlediği ilk dönemlerde ulaşım büyük öneme sahip olmuştur. Bu dönemde ulaşım çok gelişmiş ve hızı giderek artmıştır. Ulaşım ile ekonomi arasında karşılıklı ilişki sonucunda endüstrileşen ülke ekonomilerinde ciddi bir ivme kazanılmıştır. Özellikle demiryolunun geçtiği yerlerde ekonomik faaliyetler artmıştır. Örneğin ülkemizde demiryolu, Batı Anadolu'da tarımsal faaliyetlerin gelişmesinde önemli bir rol oynamıştır (Şendağ, 2007: 64).

İktisat tarihinde ekonomik kalkınmanın başlangıcı olarak demiryolu inşaatlarının yapımı kabul edilmektedir. Çünkü ulaşım, bütün piyasalar arasındaki alışverişi veya bileşimi sağladığından taşıma maliyetlerinin düşmesine ve pazarın genişlemesine neden olmuştur. Bunun dışında demiryolu ulaşımı, ülke içi gelişme için kendisi bir sermaye kaynağı olan ihracat sektörlerinin geliştirilmesine olanak

sağlamıştır. Ayrıca özellikle kömür, demir, mekanik imalat gibi ara malı sektörlerinin gelişmesini harekete geçirmiştir (Bilgin ve Akın, 1995: 23).

Ulaştırma sektörü, ekonomik yapıyı destekleyen sektörler arasında en üst sıradadır. Ulaştırma sektörü, ulusal ekonominin ana taşıyıcılarındandır ve diğer sektörler içinde daha fazla dengeli büyüme özelliğine sahiptir. Daha da önemlisi diğer tüm sektörleri yakından etkilemektedir. Bu nedenle de diğer ekonomik sektörlerin planlarıyla yakından bağlantılıdır. Modern bir ulaştırma sistemi, ekonomik gelişmeyi büyük ölçüde etkilemektedir. Çünkü üretimin artırılmasına, emeğin ve malların hareketinin kolaylaştırılmasına ve böylelikle pazarların genişlemesine, doğal ve beşeri kaynaklardan en iyi şekilde yararlanılmasına yardımcı olmaktadır (Heriz, 2010: 13).

Ulaşım sektörü, üretim sürecinin çok önemli bir parçasını oluşturduğu gibi ayrıca yatırımların ekonomiye kattığı faydaları bakımından bir ekonomide ağırlıklı bir yeri bulunmaktadır. Bir toplumdaki bireylerin gelir düzeyleri artıkça ulaşım sektöründe yolcu olarak bulunma düzeyi de o derece artmaktadır. Yük taşımacılığında da her toplumun ekonomik yapısına ve üretim biçimine göre bir ulaşım veya taşımacılık biçiminin ortaya çıktığı söylenebilir (Kufi, 2010: 19).

Ulaşım sektörünün her ülkenin kalkınma sürecine yaptığı başlıca katkılar şu şekilde özetlenebilir (Heriz, 2010: 14):

- Ulusal ekonomiye en fazla fayda sağlayan sektörlerin yer seçiminde ulaşımdan faydalanılır.
- Üretim, taşıma ve dağıtım maliyetlerini düşürür.
- Doğal kaynakların en iyi koşullarda keşfedilmesi ve kullanılması sağlanır. Ulaşım sayesinde insanlar dünyanın her köşesine gidebilmekte ve doğal kaynaklar keşfedilmektedir.
- Ekili arazi alanlarının genişletilmesi sağlanır.
- Şehirlerin ve kent merkezlerinin büyümesi ve gelişmesi ulaşımla mümkün hale gelir. Ayrıca medeniyet ve uyarlıkları birbirine yakınlaştırır.

Ulaşım sektörünün ülkelerin kalkınma süreçlerine yaptıkları katkının yanında istenmeyen ve önlenmesi veya sıfıra indirilmesi mümkün olmayan trafik kazaları ile karşı karşıya kalınmaktadır. Trafik kazaları ile ekonomik anlamıyla sektörlerin beşeri sermayesinde ve maddi varlıklarında kayba yol açılmaktadır. Bu nedenle trafik kazaları daha yakından irdelenmesi gereken önemli bir konudur.

1.5. TRAFİK KAZALARININ TANIMI, ÇEŞİTLERİ VE NEDENLERİ

Günümüzde trafik kazaları, toplum sağlığını ve gelişimini olumsuz yönde etkileyen ve her geçen gün birçok ülkede, topluma ve bireylere büyük ve katlanılması neredeyse imkânsız maliyetler yükleyen önemli bir tehdit unsuru durumundadır. Buna rağmen ülkeleri yönetenler, toplumlar veya bireyler tarafından yeterince dikkate alınmamakta ve gerekli tedbirler yeterince hayata geçirilememektedir. Trafik kazalarının en aza indirilebilmesi için kazaların nedenleri, çeşitleri, unsurları, trafik kazalarını etkileyen faktörlerin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle de konunun uzmanları tarafından trafik kazalarının doğru, tarafsız ve kazayı etkileyen tüm faktörlerin tespit edilmesi büyük önem arz etmektedir.

Trafik kazaları dünyada ve ülkemizde yüksek ölüm, sakatlık ve iş gücü kayıplarına neden olduğu için Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından bir halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmektedir. Kazalar, bireylerde fiziksel ve zihinsel hasarlara yol açarak, bireylerin sağlığını, iş gücünü, moral motivasyonunu ve yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Kazaların nerede, ne zaman olacağı, kimlerin yaşamını zorlayacağı bilinmemekle beraber, maalesef insanlar ancak kendileri veya bir yakını trafik kazasıyla karşılaşınca duyarlılık göstermektedirler.

Dünya Sağlık Örgütü, karayolu güvenliği hakkındaki Küresel Durum Raporu'nda (2013), yaklaşık 1.24 milyon kişinin hayatını her yıl yollarda kaybettiğini ve kazaların 50 milyona kadar kişinin yaralanmasıyla sonuçlandığını yinelemiştir. Eğer yeterli önlemler alınmazsa, ölüm nedenleri arasında trafik kazalarının, dokuzuncu sıradan 2030'da beşinci sıraya geleceği tahmin edilmektedir. Her ne kadar trafik kazaları küresel ölçekte bir sorun olsa da, gelişmekte olan ülkelerdeki boyutları

daha da şiddetlidir. Gelişmekte olan ülkeler içinde, özellikle de dünya araç filosunun yalnızca % 2'sini oluşturan Afrika bölgesi, küresel toplam ölüm sayısının % 16'sını oluşturmaktadır (Ajibola, 2015: 8).

Düşük gelirli ve orta gelirli ülkeler, dünyadaki araçların yaklaşık yarısına sahip olmalarına rağmen bu ülkelerde, dünyadaki yol ölümlerinin % 91'i gerçekleşmektedir. Toplamda, karayollarında meydana gelen kazalar dünya ekonomisine yılda yaklaşık 500 milyar ABD doları civarında zarar vermektedir. Dünya Sağlık Örgütü, dünya genelinde 3 ila 35 yaş arasında bireyler için trafik kazalarının, diğer kaza ve hastalıklara göre en başta gelen ölüm ve sakatlanma sebebi olduğunu belirtmektedir (Şengül, 2015: 5).

1.5.1. Trafik Kazalarının Tanımı

Trafik kazaları genellikle hiç beklenmedik bir şekilde meydana gelen yaralanma, mal kaybı ve kimi zaman can kaybı olarak görülebilen olaylardır. Trafik kazaları için birçok tanım bulunmaktadır. Örneğin, "trafik kazaları, nerede, ne zaman ve nasıl olacağı önceden bilinmeyen ve çeşitli kayıplara neden olabilen bir olaydır." (Öztürk, 2014). Ülkemizde trafik kazaları, 2918 Sayılı Karayolları Trafik Kanunu'nda, "karayolları üzerinde hareket halinde olan, bir veya birden fazla aracın karıştığı ölüm, yaralanma veya maddi zararla sonuçlanan olay" olarak tanımlanmaktadır (Karayolları Trafik Kanunu, 1995). Bu tanıma göre, bir olayın trafik kazası olarak kabul edilebilmesi için olayın karayolunda vuku bulması, olayda en az bir aracın yer alması, aracın hareket ediyor olması ve olayın ölüm, yaralanma veya maddi zararla sonuçlanmış olması gerekmektedir (Polat, 1996: 18).

Dünyadaki hızlı nüfus artışıyla birlikte teknolojik yeniliklerdeki ilerleme, insanların artan ihtiyaçları sonucu mevcut kaynak ve imkanların en etkin ve verimli bir şekilde kullanılmasını gerekli kılmaktadır. Bu gaye ile trafik ile ilgili kurallar getirilerek çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemeler yalnızca karayolu ulaşımında değil hava, deniz ve demiryolu ulaşımında da bulunmaktadır (Öztürk, 2013: 40).

1.5.2. Trafik Kazalarının Çeşitleri

Trafik kazaları her ülkenin coğrafi, ekonomik, sosyolojik ve eğitim gibi bir çok durum ve koşulların etkisi altında ortaya çıkmaktadır. Trafik kazaları, araç türü, sürücünün özellikleri, yolun yapısı gibi farklı niteliklere göre sınıflandırılabilir. Trafik kazaları ile ilgili genel olarak aşağıdaki gibi sınıflandırma yapmak mümkündür (Murat, 2010: 15):

1. İki veya daha fazla aracın çarpışması şeklinde oluşan kazalar, diğer bir deyişle taşıt - taşıt çarpışması. Kısacası birden fazla araç arasında oluşan kazalar.
2. Çarpışan araçların dışında diğer araçların da kazaya karışması sonucu oluşan zincirleme kazalar.
3. Sürücü hatası nedeni ile oluşan tek taraflı kazalar. Genellikle tek aracın sebep olduğu ve yuvarlanma, düşme, çarpma vb. gibi durumlarda oluşan kazalar.
4. Yol kusurlarının sebep olduğu tek taraflı kazalar.
5. Motorlu aracın yayalara çarpması sonucu oluşan kazalar.
6. Motorlu aracın, taşıdığı yolculara zarar vermesi sonucu oluşan kazalar.
7. Motorlu aracın hayvanlara, nesnelere ve tesislere çarpması sonucu oluşan kazalar. Aynı zamanda sürücü hatalarının neden olduğu kazalar olarak da sınıflandırılabilir.
8. Aracın düzenli bakımının aksatılması nedeni ile teknik arıza sonucu oluşan kazalar. Çoğu zaman sürücünün araç bakımını önemsememesinden kaynaklanır.
9. Aracın üretim hatası nedeniyle yaşanan teknik arıza sonucu oluşan kazalar. Bu tür kazalar nadiren görülür, çok yaygın değildir.
10. Demiryolu hemzemin geçidinde demiryolu aracı ile karayolu aracının çarpışması sonucunda oluşan kazalar.
11. Mücbir sebepler nedeni ile oluşan kazalar.

1.5.3. Trafik Kazalarına Neden Olan Faktörler

Ülkemizde ve dünyada trafik kazaları birçok sebepten dolayı meydana gelmektedir. Bugüne kadar trafik kazalarının nedenleri ile ilgili birçok araştırma yapılmasına ve bilinmesine rağmen hala etkisi devam etmektedir. Bu nedenle trafik kazaları; savaş, deprem ve salgın hastalıklardan bile daha fazla can ve mal kaybına neden olan ve yıllardır bir türlü iyileştirilemeyen müzmin ve tehlikeli bir yara hâlini almıştır. Örneğin ülkemizde, 2003-2017 yılları arasındaki trafik kazaları ile bu kazalardaki can kaybı ve yaralı sayısına dair değerler aşağıda Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5: 2003-2017 Yılları Türkiye'deki Trafik Kaza, Ölü ve Yaralı Sayısı

Yıllara Göre Kaza, Ölü ve Yaralı Sayısı							
Yıl	Toplam Kaza Sayısı	Maddi Hasarlı Kaza Sayısı	Ölümlü, Yaralanmalı Kaza Sayısı	Ölü Sayısı [2]			Yaralı Sayısı
				Toplam	Kaza Yerinde	Kaza Sonrası	
2003	455.637	388.606	67.031	3.946	3.946	-	118.214
2004	537.352	460.344	77.008	4.427	4.427	-	136.437
2005	620.789	533.516	87.273	4.505	4.505	-	154.086
2006	728.755	632.627	96.128	4.633	4.633	-	169.080
2007	825.561	718.567	106.994	5.007	5.007	-	189.057
2008	950.120	845.908	104.212	4.236	4.236	-	184.468
2009	1.053.346	942.225	111.121	4.324	4.324	-	201.380
2010	1.106.201	989.397	116.804	4.045	4.045	-	211.496
2011	1.228.928	1.097.083	131.845	3.835	3.835	-	238.074
2012	1.296.634	1.143.082	153.552	3.750	3.750	-	268.079
2013	1.207.354	1.046.048	161.306	3.685	3.685	-	274.829
2014	1.199.010	1.030.498	168.512	3.524	3.524	-	285.059
2015	1.313.359	1.130.348	183.011	7.530	3.831	3.699	304.421
2016	1.182.491	997.363	185.128	7.300	3.493	3.807	303.812
2017	1.202.716	1.020.047	182.669	7.427	3.534	3.893	300.383

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2018.

Tablo 5'te görüldüğü gibi ülkemizdeki maddi hasarlı ve ölümlü, yaralanmalı kaza sayısı, yaralı ve ölü sayısı bazı yıllar azalma gösterse de sürekli artma eğiliminde olmuştur.

[2] Ölü sayıları 2015 yılına kadar sadece kaza yerinde tespit edilen ölümleri kapsarken, 2015 yılından itibaren trafik kazasında yaralanıp sağlık kuruluşuna sevk edilenlerden kazanın sebep ve etkisiyle 30 gün içinde ölenleri de kapsamaktadır.

Trafik kazalarının büyük bir kısmı birden fazla faktörün etkisi altında meydana gelir. Bu faktörler, trafik kazalarının temel öğeleri olan insan-araç-çevre üçlüsüdür (Murat, 2010: 13). Trafik kazaların ölüm oranının yüksek olmasının nedenlerinin başında, trafiği oluşturan insan, taşıt, çevre ve yol unsurundan insanın trafik konusunda yeterince yetiştirilmemiş olması, özellikle sürücülerin taşıt kullanma hakkını kolayca elde edebilmeleri gelmektedir (Gökdağ ve Atalay, 2015: 276). Bu üçü arasındaki etkileşimin başarısız veya hatalı bir harekete dönüşmesi trafik kazalarını doğurmaktadır. Bu itibarla trafik kazalarını etkileyen faktörler; insan faktörü, yol ve çevre faktörü, araç faktörü olmak üzere üç ana grupta incelenebilir (Murat, 2010: 21).

1.5.3.1. İnsan Faktörü

Trafik kazalarına neden olan faktörler arasında en fazla ağırlığı olan veya en temel öğe insandır. İnsan faktörü, kazaların oluşmasında sürücü, yaya ve yolcu kusuru şeklinde görülebilen en büyük paya sahip faktördür (Sungur, Akdur ve Piyal, 2014: 114). İnsan faktörü içinde ise sürücünün hata oranı, yolcu ve yayaya göre çok daha fazladır. Trafik kazaları üzerinde karayolu ve motorlu taşıttan kaynaklanan faktörlerin etkisi ise çok düşüktür. Tüm faktörler içinde insan unsurunun oranı % 95 civarındadır. Bu nedenle de trafik kazalarının nedenlerini açıklamada araştırmacılar daha çok insan unsurunu ve sosyal faktörleri araştırmaya yönelmektedirler. Trafik kazalarının insan unsurundan kaynaklanan muhtemel nedenler şöyle sıralanabilir (Murat, 2010: 21):

- Eğitim ve bilinç eksikliği,
- Karşı karşıya kalınabilecek risklerin yeterince ve doğru algılanamaması,
- Uykusuzluk, yorgunluk ve dikkatsizlik,
- Bedensel yetersizlik ve ruhi dengesizlik,
- Trafik ve trafik kurallarına karşı ihmalkarlık, vurdumduymazlık ve konsantrasyon eksikliği.

Trafik kazalarına sebebiyet veren ana unsur olan insan faktörünün sürücü, yaya ve yolcu olmak üzere 3 bileşeni aşağıda daha detaylı bir şekilde irdelencektir.

- **Sürücü Hataları**

Sürücü kusurlarına veya hatalarına yol davranışlar genellikle; aşırı hız, alkollü araç kullanımı, yorgun yola çıkma, kendine aşırı güven duyma, dikkatsiz davranma, sorumsuzca hareketlerde bulunma gösterilebilir (Karadayı, 2002: 1).

Ülkemizde 2006–2017 yılları arasındaki kazalarda insan, araç ve yol kusurlarına dair oranlar aşağıda Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: Trafik Kazalarının Meydana Gelmesindeki Kusur Oranları

Yıl	Sürücü Faktörü (%)	Yolcu Faktörü (%)	Yaya Faktörü (%)	Araç Faktörü (%)	Yol Faktörü (%)
2006	98,07	0,09	1,62	0,10	0,13
2007	98,03	0,09	1,64	0,14	0,11
2008	90,53	0,43	8,37	0,26	0,42
2009	89,60	0,41	9,09	0,29	0,61
2010	89,72	0,39	9,86	0,36	0,69
2011	90,20	0,39	8,51	0,30	0,60
2012	88,86	0,44	9,75	0,33	0,62
2013	88,69	0,42	8,99	0,85	1,05
2014	88,62	0,47	9,38	0,58	0,95
2015	89,30	0,43	8,80	0,55	0,91
2016	89,59	0,41	8,73	0,47	0,81
2017	89,87	0,37	8,48	0,52	0,70

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2018.

Tablo 6'da verilen yıllardaki değerlere bakıldığında sürücü, yolcu ve yaya olmak üzere insan faktörüne dair kusur payının her yıl %98'in üzerinde olduğu görülmektedir. Araç ve yol faktörlerindeki oranları ise yıllara göre artış göstermesine rağmen hiçbir yılda %2'yi aşmamakta %0,23 ile %1,9 arasında değişim göstermektedir. Ayrıca insan faktörü içinde de sürücü faktörünün giderek azalma eğiliminde olmasına rağmen yolcu ve yaya faktörü artış eğilimindedir.

Trafik kazalarının meydana gelmesindeki sürücü kusurları çok çeşitli olabilmektedir. Örneğin ülkemizde 2017 yılı trafik kazalarına yol açan sürücü kusurlarına ait bilgiler aşağıda Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7: 2017 Yılı Ölümlü ve Yaralanmalı Trafik Kazalarına Yol Açan Sürücü Kusurları

Sürücü Kusurları	Yerleşim Yeri		Yerleşim Dışı		Toplam	
	Kusur Sayısı	%	Kusur Sayısı	%	Kusur Sayısı	%
Araç hızını yol, hava ve trafiğin gerektirdiği şartlara uydurmamak	52.536	36,9	26.677	49,5	79.213	40,3
Kavşaklarda geçiş önceliğine uymamak	22.682	15,9	2.831	5,3	25.513	12,9
Manevraları düzenleyen genel şartlara uymamak	8.308	5,8	8.355	15,5	16.663	8,5
Arkadan çarpmak	10.116	7,1	4.736	8,8	14.852	7,6
Doğrultu değiştirme (dönüş) kurallarına uymamak	10.920	7,7	1.732	3,2	12.652	6,4
Kurallara uygun olarak park etmiş araçlara çarpmak	5.706	4,0	320	0,6	6.026	3,1
Taşıt giremez trafik işareti bulunan yerlere girmek	5.043	3,5	916	1,7	5.959	3,0
Trafik güvenliği ile ilgili diğer kurallara uymamak	3.565	2,5	1.550	2,9	5.115	2,6
Kırmızı ışık veya görevlinin dur işaretine uymamak	4.141	2,9	461	0,9	4.602	2,3
Alkollü olarak araç kullanmak	2.766	1,9	1.366	2,5	4.132	2,1
Şerit ihlali yapmak	2.173	1,5	756	1,4	2.929	1,5
Aşırı hızla araç kullanmak	1.475	1,0	1.181	2,2	2.656	1,4
Geçme yasağı olan yerlerden geçmek	877	0,6	362	0,7	1.239	0,6
Hatalı veya yasak olan yerlere park etmek	436	0,3	648	1,2	1.084	0,6
Yaya ve okul geçitlerinde yavaşlamamak, yayalara geçiş hakkı vermemek	980	0,7	13	0,1	993	0,5
Yolcu indirme ve bindirme kurallarına uymamak	553	0,4	22	0,1	575	0,3
Eksik, bozuk veya uygun olmayan araç donanımıyla araç kullanmak	219	0,2	251	0,5	470	0,2
Bisiklet ve Motosikletleri kurallara uymadan sürmek	426	0,3	19	0,1	445	0,2
Tehlikeli veya aşırı şekilde yükleme yapmak	182	0,1	172	0,3	354	0,2
Kaza mahallinde durmamak, gerekli tedbirleri almamak ve yetkililere bildirmemek	205	0,1	121	0,2	326	0,2
Diğer	9.231	6,48	1.357	2,52	10.588	5,39
Toplam	142.540	100	53.846	100	196.386	100

Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü [KGM], 2018: 8.

Tablo 7'de sürücü kusurlarına bakıldığında en yüksek oranla araç hızının yol, hava ve trafiğin gerektirdiği şartlara uygun olmadığı görülmektedir. En yüksek orana sahip ikinci faktörün ise kavşaklarda geçiş önceliğine uyulmaması olduğu anlaşılmaktadır.

İran'da yapılmış benzer bir araştırmada, trafik kazalarının %90-95'inin insan faktöründen kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre insan faktörü içinde; trafik kurallarını görmezden gelmenin, sürücüden kaynaklanan hataların, trafiğe yanlış bakış açısının, yorgunluk ve uykusuzluğun, uyuşturucu ve alkol kullanımının, karanlık saatlerde araba kullanmanın, gençlerin özellikle gecenin geç saatlerinde ve hafta sonu tatillerinde yaşıtları ile birlikte kuraldışı araba kullanımının etkili olduğu görülmüştür. Araştırmada ayrıca İran'da kaza kurbanlarının çoğunun 20–50 yaş grubunda bulunduğu ve çoğunlukla yaya oldukları belirtilmektedir (Bagherinabel, 2014: 9).

- **Yolcu Hataları**

Yolcu hataları veya kusurları olarak; taşıta habersiz binmek ve inmek, taşıt içinde hareket etmek, taşıttan sarkmak, taşıtın dışında seyahat etmek, hareket halindeki taşıttan yere atlamak ve açık yük üzerinde seyahat etmek gibi hatalar sayılabilir (Öztürk, 2013: 47). Yolcu hatalarının temelinde yatan en büyük unsurun eğitim eksikliği olduğu söylenebilir. Maalesef bu konuda yapılan bilinçsizce davranışlar istenmeyen sonuçların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu durumun oluşmasının önüne geçmek için toplumdaki bireylerin daha özenli davranması gerektiği gibi hatalı davranış içinde olan yolcuların da uyarılmaları oldukça önemlidir (Öztürk, 2013: 118).

Ülkemizde 2017 yılına dair ölümlü ve yaralanmalı trafik kazalarına yol açan yolcu kusurlarına ait bilgiler aşağıda Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8: 2017 Yılı Ölümlü ve Yaralanmalı Trafik Kazalarına Etken Yolcu Kusurları

Yolcu Kusurları	Yerleşim Yeri		Yerleşim Yeri Dışı		Toplam	
	Kusur Sayısı	%	Kusur Sayısı	%	Kusur Sayısı	%
Kask kullanmamak	88	16,39	50	18,12	138	16,97
Emniyet kemeri takmamak	67	12,48	68	24,64	135	16,61
Trafiği güçleştirecek şekilde yola bir şey atmak-dökmek	18	3,35	29	10,51	47	5,78
Araçlara kontrolsüz şekilde inmek ve binmek	32	5,96	7	2,54	39	4,80
Trafik güvenliği ile ilgili diğer kurallara uymamak	15	2,79	24	8,70	39	4,80
Alkollü olarak seyahat etmek	8	1,49	11	3,99	19	2,34
Kaza mahallinde gerekli tedbirleri almamak	0	0,00	4	1,45	4	0,49
Diğer	309	57,54	83	30,07	392	48,22
Toplam	537	100	276	100	813	100

Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü [KGM], 2018: 9.

Tablo 8'de görüldüğü gibi belirtilen yolcu kusurları içinde kask kullanılmaması ve emniyet kemeri takılmaması en önemli paya sahip kusurlardır.

- **Yaya Hataları**

Yaya hataları veya kusurları olarak; aniden yola çıkmak, yol ortasında yürümek, oturmak, oynamak, hareket halindeki araca asılmak veya binmek, sarhoş olarak yola çıkmak, kırmızı ışıkta geçmek, araçlara ilk geçiş hakkını vermemek olarak sıralanabilir (Öztürk, 2013: 47).

Yaya hatalarının meydana gelmesinde; yayaların rahat ve güvenli hareketini sağlayacak alt, üst ve yaya geçitlerinin yetersizliği, sinyalizasyonda yaya geçiş süresinin kısalığı, yayaların toplu taşıma sistemlerinden etkin yararlanamayışı, kaldırımların yetersiz genişlikte olması ve araçların kaldırımları park yeri olarak kullanmalarından dolayı yayaların can güvenliklerini tehlikeye atarak taşıt yolundan yürümeleri önemli faktörlerdir. Kent merkezindeki işlevsel alanların yanlış konumlandırılmaları sonucu yayaların yürüme süresinin artması ve taşıta yönelmesi

gibi birçok kentsel sorun da yaya hatalarının oranının artmasına neden olabilmektedir (Öztürk, 2013: 123). Bu anlamıyla örneğin ülkemizde 2016 yılına dair ölümlü ve yaralanmalı trafik kazalarına yol açan yaya kusurlarına ait bilgiler aşağıda Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9: 2017 Yılı Ölümlü ve Yaralanmalı Trafik Kazalarına Etken Yaya Kusurları

Yaya Kusurları	Yerleşim Yeri		Yerleşim Yeri Dışı		Toplam	
	Kusur Sayısı	%	Kusur Sayısı	%	Kusur Sayısı	%
Geçit ve kavşakların bulunmadığı yerlerde geçme kurallarına uymamak	7.492	43,27	285	33,81	7.777	42,83
Taşıt yolu üzerinde trafiği tehlikeye düşürücü hareketlerde bulunmak	2.864	16,54	113	13,40	2.977	16,40
Trafik ışık ve işaretlerine uymamak	2.443	14,11	35	4,15	2.478	13,65
Karşıdan karşıya geçişlerde trafik kurallarına uymamak	1.448	8,36	75	8,90	1.523	8,39
Taşıt yoluna girmek	1.069	6,17	164	19,45	1.233	6,79
Taşıt yolunda sol kenardan gitmemek	277	1,60	51	6,05	328	1,81
Gece ve gündüz görüşün az olduğu hallerde çarpmayı önleyici tedbirler almamak	260	1,50	31	3,68	291	1,60
Trafik güvenliği ile ilgili diğer kurallara uymamak	32	0,02	1	0,12	33	0,18
Kaza mahallinde gerekli tedbirleri almamak	30	0,17	0	0,00	30	0,17
Trafiği güçleştirecek şekilde yola bir şey atmak-dökmek	9	0,05	0	0,00	9	0,05
Alkollü yola çıkmak	0	0,00	3	0,36	3	0,02
Diğer	1.389	8,02	85	10,08	1.474	8,12
Toplam	17.313	100	843	100	18.156	100

Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü [KGM], 2018: 9.

Tablo 9'da görüldüğü gibi ölümlü ve yaralanmalı trafik kazalarına yol açan yaya kusurları içinde, geçit ve kavşakların bulunmadığı yerlerde geçme kuralarına uyulmaması, taşıt yolu üzerinde trafiği tehlikeye düşürücü hareketlerde bulunulması ve trafik ışık ve işaretlerine uyulmaması en yüksek orana sahip kusurlardır.

1.5.3.2. Yol ve Çevre Faktörü

Kaza oluşumunu etkileyen etmenlerden biri de yol ve çevre faktörüdür. Karayolu yapısı olarak trafiği etkileyen başlıca elemanlar; yol, köprü, menfez, kavşak, alt geçit, üst geçit, banket, yaya kaldırımı, park yerleri gibi karayolu elemanları ile aydınlatma ve benzeri güvenlik tesisleri, trafik yönetim sistemidir. Bu elemanların yolun fiziki ve geometrik standartlarıyla yol boyu çevre koşullarının trafik güvenliği üzerinde farklı oranlarda etkisi bulunmaktadır (Temel ve Özcebe, 2006: 12). Çevre faktörü ise yol, trafik, hava, yağış durumu ve arazi gibi doğa koşullarının oluşturduğu olumsuz durumları içerir (Murat, 2010: 23). Bunun yanında sis, güneş ışınları ve yağmur gibi doğal olaylar yol ve çevre faktörünün etkisinin artmasına yol açmaktadır (Agbonkhese ve diğ., 2013: 95).

Yol ve çevre faktörleri içinde karayolları geometrik standartları, yol güvenliğini büyük ölçüde etkiler (Öztürk, 2013: 25). Karayolunun geometrisi, yapım kalitesi, geçit ve kavşakların varlığı, kullanışlılığı ve ergonomikliği, trafik kontrol ve işaretlerinin yerleri, sürekliliği ve görünürlüğü ve sürüş ortamlarının çeşitliliği, sürücü performansını ve taşıt tasarımını etkileyen önemli faktörler arasındadır (Murat, 2010: 23).

Ülkemizde 2016 yılına dair ölümlü ve yaralanmalı trafik kazalarına neden olan yol kusurlarına ait bilgiler aşağıda Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10: 2017 Yılı Ölümlü ve Yaralanmalı Trafik Kazalarına Etken Yol Kusurları

Yol Kusurları	Yerleşim Yeri		Yerleşim Yeri Dışı		Toplam	
	Kusur Sayısı	%	Kusur Sayısı	%	Kusur Sayısı	%
Yol sathında gevşek malzeme	171	29,95	264	66,00	435	44,80
Yolda münferit çukur	146	25,57	48	12,00	194	19,98
Şerit çökmesi	101	17,69	31	7,75	132	13,59
Kısmi veya münferit çökme	58	10,16	29	7,25	87	8,96
Tekerlek izinde oturma	71	12,43	13	3,25	84	8,65
Düşük banket	24	4,20	15	3,75	39	4,02
Toplam	571	100	400	100	971	100

Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü [KGM], 2018: 10.

Tablo 10'da görüldüğü gibi ölümlü ve yaralanmalı trafik kazalarına neden olan yol kusurları içinde, yol sathında gevşek malzeme kullanılması, yolda münferit çukurların bulunması ve şerit çökmesi en yüksek oranlara sahip kusurlardır.

1.5.3.3. Araç Faktörü

Trafik kazaları sadece insan, yol ve çevre faktörü ihmalinden kaynaklanmamaktadır. Aracın kendisi de trafik kazasının nedeni olabilmektedir. Aracın motor, lastik, fren sistemi, yan aynalar, silecekler, farlar vb. sistem ve parçalarının özellikle sürüş sırasında arızalanması kazalara yol açabilecek niteliktedir (Agbonkhese ve diğ., 2013: 95). Bu bakımdan araçların kazalarda etkili olan nitelikleri; aracın türü, yük kapasitesi, taşınan yüke olan uygunluğu, yükleme miktarı ve biçimi, rengi gibi fiziksel nitelikleri ile fren ve ışık sistemleri, direksiyon ön düzeni, tekerlek, lastik vb. teknik nitelikleri olmak üzere iki başlıkta toplanabilir (Yollar Türkiye Milli Komitesi [YTMK], 1994: 34). Örneğin ülkemizde 2017 yılına dair ölümlü ve yaralanmalı trafik kazalarına neden olan araç kusurlarına ait bilgiler aşağıda Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11: 2017 Yılı Ölümlü ve Yaralanmalı Trafik Kazalarına Etken Araç Kusurları

Araç Kusurları	Yerleşim Yeri		Yerleşim Yeri Dışı		Toplam	
	Kusur Sayısı	%	Kusur Sayısı	%	Kusur Sayısı	%
Lastik Patlaması	55	8,93	231	39,49	286	23,81
Kusurlu Fren	196	31,82	88	15,04	284	23,65
Kusurlu Direksiyon	44	7,14	20	3,42	64	5,33
Arka Lambalar	17	2,76	45	7,69	62	5,16
Kapı Kusuru	35	5,68	20	3,42	55	4,58
Kusurlu Rot	30	4,87	23	3,93	53	4,41
Far Kusuru	36	5,84	17	2,91	53	4,41
Aks Kırılması	18	2,92	23	3,93	41	3,41
Makas Arızası	26	4,22	6	1,03	32	2,66
Dönüş Sinyali	20	3,25	10	1,71	30	2,50
Şaft Arızası	17	2,76	4	0,68	21	1,75
Şanzıman Arızası	8	1,30	11	1,88	19	1,58
Cam Sileceği Arızası	10	1,62	0	0,00	10	0,83
Diğer	104	16,88	87	14,87	191	15,90
Toplam	616	100	585	100	1201	100

Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü [KGM], 2018: 10.

Tablo 11'de görüldüğü gibi ölümlü ve yaralanmalı trafik kazalarına yol açan araç kusurları içinde lastik patlaması ve kusurlu fren oranlarının yüksek olduğu göze çarpmaktadır.

Araç kusurlarından meydana gelen kazalar genellikle araçtaki mekanik arızalar veya sorunlardan oluşur. Bu kusurların ortaya çıkmasında teknik yetersizlikler, bakımlarının düzenli ve zamanında yaptırılmaması, uygun kalitede olmayan malzeme kullanımı, muayene süresinde gecikme gibi unsurlar yer almaktadır. Buna örnek olarak, aracın freninin bozuk olması veya sürüş halindeyken lastiklerin patlaması kaza oluşumuna yol açabilmektedir. Araçla ile kusurların kazaya sebebiyet vermemesi için aracın periyodik bakımının geciktirilmeden zamanında uzman kişi veya servise yaptırılması önem arz etmektedir. Periyodik bakım veya arızalarda kaliteli malzeme kullanılması da bakım kadar önemlidir. Ayrıca unutmamak gerekir ki araçlar kullanma

ve bakım kılavuzlarına göre hareket edildiğinde araçtan kaynaklı kaza ihtimali neredeyse sıfırdır (Cengiz, 2013: 43).

Trafik kazaları ile ilgili unutulmaması gereken konu, kazalar her ne sebeple veya hangi unsurun kusuruyla oluşursa oluşsun, taşıtlarla yapılıyor olmasıdır. Bu nedenle taşıt tasarımcıları ve üreticilerine, kazaların önlenmesi ve kaza sonrası oluşabilecek kayıpların en az indirilmesi için, taşıt üzerinde alınabilecek aktif-pasif güvenlik önlemleri konularında önemli görevler düşmektedir (Murat, 2010: 22).

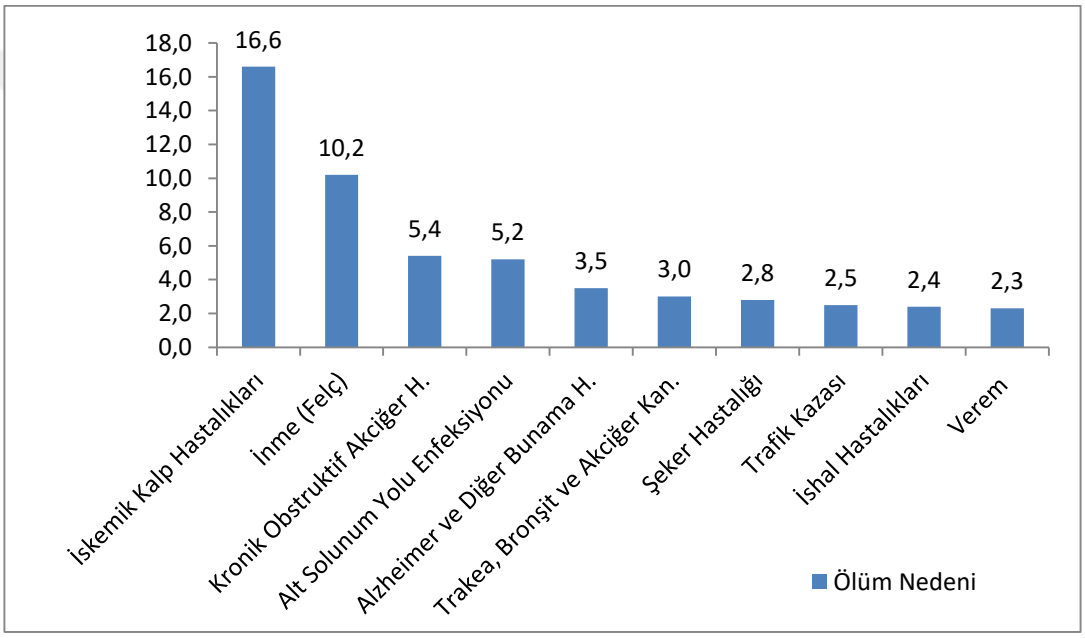
1.6. DÜNYADA TRAFİK KAZALARININ BOYUTLARI

Dünyada ve ülkemizde en çok kullanılan ulaşım çeşidinin karayolu ulaşımı olması ve trafik kazalarının en çok insan faktörüyle karayolunda gerçekleşmesi nedeniyle, trafik kazaları sürekli gündemdeki yerini korumaktadır. Bundan dolayı da ülkeler trafik kazalarını azaltmak için sürekli önlemler almakta, ancak buna rağmen trafik kazaları, yaralanmaya sebep olan nedenler sıralamasında ilk sıradaki yerini korumaktadır. Bu durum ülkeden ülkeye farklılık göstermekle birlikte, gelişmiş ülkelerde son yıllarda alınan önlemlerle trafik kazalarının sayısında azalma görülmektedir. Diğer yandan az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde hala yüksek düzeydedir. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre bu ülkelerde trafik kazalarına bağlı ölüm ve yaralanmalar en büyük halk sağlığı sorunlardan biri olarak kabul edilmektedir (Temel ve Özcebe, 2006: 92).

Trafik kazalarına bağlı ölümlerde 2013 yılında yaklaşık 1,25 milyon kişi hayatını kaybetmiş ve 50 milyona varan kişi de ölümcül olmayan yaralanmaya maruz kalmıştır. Trafik kazaları 15-29 yaş arasındaki insanların başlıca ölüm nedenidir ve de savunmasız yol kullanıcıları olarak adlandırılan yayalar, bisiklet ve motosiklet sürücülerini orantısız şekilde etkilemeye devam etmektedir. Küresel çapta 2000 ile 2013 yılları arasında trafik kazalarına bağlı ölümlerde yaklaşık %13'lük bir artış görülmüştür (Dünya Sağlık Örgütü [WHO], 2017: 32)

Trafik kazaları, sürekli dünya gündeminde olan sorunlardan biri olmasıyla birlikte sadece bölgesel veya birkaç ülkeyi değil tüm dünya ülkelerini ilgilendiren bir sorundur. Zira, ABD'de 2000 yılında her 100.000 nüfusta 14,9 kişi ölürken, bu rakam 2015 yılında 10,9'a düşmüştür. ABD gibi büyük maddi imkanlara sahip bir ülke bile ölü sayısında ciddi düşüş sağlayamamıştır (OECD, 2017: 552).

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre aşağıda Şekil 1'de görüldüğü gibi 2016 yılı dünyadaki ölüm nedenleri arasında %2,5 ile trafik kazaları dokuzuncu sırada yer almaktadır. Gerekli önlemler alınmazsa, 2030'de beşinci sıraya yükseleceği tahmin edilmektedir.



Şekil 1: **2016 Yılı Dünyada İlk On Sırada Yer Alan Ölüm Nedenleri (%)**

Kaynak: Dünya Sağlık Örgütü [WHO], 2018: 6.

Dünyada trafik kazalarının sayısı, ülkelerin ekonomik durumuna ve gelir seviyelerine veya diğer bir deyişle ülkelerin gelişmişlik seviyesine göre değişmektedir. Bu konuda gelişmiş ülkeler ile gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında önemli oranda farklar bulunmaktadır. 2015 yılında Dünya Sağlık Örgütü'nün yayınlamış olduğu Küresel Yol Güvenliği Durum Raporu'na göre bölge/kıtalarda her yüz bin nüfus başına trafik kazalarındaki ölü sayısı aşağıda Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12: 100.000 Nüfus Başına Düşen Trafik Kazalarındaki Ölü Sayısı

Kıta/Bölge	100.000 Nüfus Başına Düşen Ölü Sayısı
Afrika	26,6
Amerika	15,9
Doğu Akdeniz	19,9
Avrupa	9,3
Güneydoğu Asya	17,0
Batı Pasifik	17,3
Dünya	17,4

Kaynak: Dünya Sağlık Örgütü [WHO], 2015: 6.

Tablo 12'de görüldüğü gibi dünya genelinde her 100 bin kişinin 17,4'ü trafik kazalarında hayatını kaybetmektedir. Trafik kazalarına bağlı ölümlerin en çok yaşandığı kıta 26,6 ile Afrika iken en az yaşandığı kıta 9,3 ile Avrupa kıtasıdır. Doğu Akdeniz ülkelerinde her 100 bin kişinin 19,9'u, Batı Pasifik ülkelerinde 17,3 ve Güneydoğu Asya ülkelerinde 17 kişi hayatını trafik kazalarında kaybetmektedir. Raporda ayrıca 2010 yılından bu yana 79 ülkede trafik kazalarında ölenlerin sayısında ciddi bir azalma olduğu ve bu 79 ülkenin %84'ünü orta ve düşük gelirli ülkelerin oluşturduğu ifade edilmektedir. Bunun yanında 68 ülkede ise artış kaydedilmiş ve bu sayının %56'sının orta ve düşük gelirli ülkeler olduğu vurgulanmaktadır (Dünya Sağlık Örgütü [WHO], 2015: 5).

Trafik kazalarında bağlı ölümler, ülkelerin gelir düzeylerine göre de değişkenlik göstermektedir. Bu değişkenliğe ait veriler aşağıda Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13: Ülkelerin Trafik Ölümü, Gelir Düzeyi, Nüfus ve Araç Sayısına Göre Dağılımı

	Yüksek Gelirli Ülkeler	Orta Gelirli Ülkeler	Düşük Gelirli Ülkeler	Dünya
100 bin Nüfus Başına Ölü Sayısı	9,2	18,4	24,1	17,4
Dünya Nüfusu İçindeki Oranı (%)	18	70	12	100
Trafik Ölümleri İçindeki Oranı (%)	10	74	16	100
Kayıtlı Araç Oranı (%)	46	53	1	100

Kaynak: Dünya Sağlık Örgütü [WHO], 2015: 4-5.

Yukarıda tabloda görüldüğü gibi, yüksek, orta ve düşük gelirli ülkeler kıyaslandığında, orta ve düşük gelirli ülkelere ait ölüm oranı, yüksek gelirli ülkelere göre daha yüksektir. Dünya genelinde trafik kazası ölümlerinin 100.000 nüfus başına ortalaması 17,4'tür. Bu oran yüksek gelir grubundaki ülkelerde bu oran 9,2 iken orta gelir grubundaki ülkelerde 18,4 ile dünya ortalamasını üstündedir. Diğer yandan düşük gelir grubundaki ülkelerde bu oran 24,1 ile oldukça yüksek düzeydedir.

Tabloya trafik ölümleri ve nüfus açısından bakıldığında, yüksek gelir grubundaki ülkeler dünya nüfusunun %18'ni oluşturmasına rağmen trafik ölümlerinin %10'una neden olmaktadır. Buna karşın orta gelir grubundaki ülkeler dünya nüfusunun %70'ine sahipken trafik ölümlerinin %74'ünü oluşturmaktadır. Yine benzer olarak düşük gelir grubundaki ülkeler dünya nüfusunun %12'sini oluşturmalarına rağmen trafik kazalarının %16'sına neden olmaktadırlar.

Tablodaki veriler araç sayısı açısından yorumlandığında ise durumun özellikle düşük gelir grubundaki ülkeler açısından oldukça kritik olduğu görülmektedir. Çünkü %1 oranında kayıtlı araç sayısına sahip olmalarına rağmen gerek 100 bin nüfus başına ölü sayısı ve gerekse trafik ölümleri içindeki oran açısından oldukça yüksek değerler sahiptirler. Benzer durum orta gelirli ülkelerde de görülmektedir. Yüksek gelirli ülke grubuna bakıldığında ise durumun düşük ve orta gelir grubundaki ülkelere göre oldukça iyi düzeyde olduğu görülmektedir.

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre kimi Ortadoğu ülkelerinde durum oldukça vahim durumdadır. Örneğin Irak'ta 2000-2010 yılları arasında ölüm oranı sürekli yükselmiş ve 100 bin kişide ölü sayısı 6.8'den 18'e ulaşmıştır. İran'da ise bu sayı 2000 yılında 30 kişidir ve sonraki yıllarda da rakamlar bu değere yakın seyretmektedir. Bu ülkelerin dışında Fas, Katar, Umman, Suudi Arabistan ve Yemen'de de trafik kazalarına bağlı ölümler sürekli yükselmektedir (Dünya Sağlık Örgütü [WHO], 2015: 6).

Trafik kazalarının sayısı ülkeden ülkeye farklılık göstermekle birlikte ülke nüfusları ile bulunan otomobil sayısı da önemli parametreleri oluşturmaktadır. Bu

parametrelerin etkisi hakkında iyi fikir sahibi olmak için Türkiye ve Avrupa ülkelerine ait trafik kaza bilgileri Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14: Türkiye ve Avrupa Ülkelerine Ait Trafik Kaza Bilgileri[3]

Ülke Adı	Ölümlü ve Yaralanmalı Kaza Sayısı	Ölü Sayısı	Bin Kişiye Düşen Otomobil Sayısı	Bir Milyon Otomobile Düşen Ölü Sayısı	Bir Milyon Kişiye Düşen Ölü Sayısı
Türkiye	182.669	7.427	149	617	92
Almanya	305.659	3.459	548	77	42
Avusturya	37.960	479	546	101	55
Belçika	40.303	732	501	130	65
Bulgaristan	7.226	708	442	229	99
Çek Cumhuriyeti	21.561	734	485	148	70
Danimarka	2.853	178	419	75	31
Estonya	1.391	67	514	101	51
Finlandiya	5.164	266	594	82	49
Fransa	56.600	3.461	479	108	52
Güney Kıbrıs Rum Yönetimi	660	57	575	118	67
Hırvatistan	11.038	348	358	234	83
Hollanda	18.523	531	477	66	31
İngiltere	146.203	1.804	477	58	28
İrlanda	5.459	166	425	84	35
İspanya	97.756	1.689	481	76	36
İsveç	14.672	259	474	56	26
İtalya	174.539	3.428	616	92	56
Letonya	3.692	188	345	281	95
Litvanya	3.031	242	431	198	83
Lüksemburg	983	36	661	95	63
Macaristan	16.333	644	325	204	65
Malta	1.380	11	634	41	25
Polonya	32.967	2.938	546	144	77
Portekiz	31.955	593	439	131	57
Romanya	28.944	1.893	261	376	96
Slovakya	5.172	310	375	156	57
Slovenya	6.578	120	523	112	58
Yunanistan	11.440	793	479	154	73
Avrupa Birliği'ne Üye Olan Ülkeler (AB-28)	1.090.042	26.134	498	104	51

Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü [KGM], 2018: 14.

[3] Türkiye verileri 2017 yılına aittir. Diğer ülkelere dair veriler 2015 yılına aittir.

Tablo 14 incelendiğinde ülkemiz bin kişiye düşen otomobil sayısı bakımından en az otomobile sahip ülkedir. Ancak buna rağmen bir milyon otomobile düşen ölü sayısı açısından 645 ile maalesef ilk sırada yer almaktadır. Bunun anlamı en az otomobile sahip olmamıza rağmen otomobil başına çok kayıp verdiğimizdir. Yine tabloya göre otomobil başına en az kayıp veren ülke 38 ile Malta'dır. Tabloya, nüfusa oranla trafik kazalarındaki ölü sayısı açısından baktığımızda Letonya 106 kişi ile ilk sırada yer almakta, Türkiye ise 91 kişiyle Romanya ve Litvanya ile üçüncülüğü paylaşmaktadır. Bu konudaki en az kayba sahip ülke 23 kişi ile yine Malta'dır. Malta'dan sonra 28 kişi ile Hollanda ve 29 kişi ile İngiltere takip etmektedir. Türkiye, tablonun en alt satırındaki AB ülkelerine ait değerlerle kıyaslandığında ise gerek otomobil başına düşen ölü sayısı ve gerekse nüfus başına düşen ölü sayısı bakımından oldukça yüksek değerlere sahiptir.

İKİNCİ BÖLÜM
EKONOMİK KALKINMA VE TRAFİK KAZALARI

2.1.EKONOMİK KALKINMA KAVRAMI VE KALKINMA KURAMLARI

2.1.1.Ekonomik Kalkınma Kavramı

Türkçe'de kalkınma sözcüğü, ilerleme ve gelişimle eş anlamlı kullanılmaktadır. Günümüzde birçok yabancı sözlükte kalkınmaya; kademeli olarak yayılma, büyüme, kesintisiz çalışma, gelişim ve geliştirme, evrim, ilerleme safhası, daha fazla ayrıntıları ile çözümlemek gibi birçok anlam atfedilmiştir (Yavilioğlu, 2002a: 60). Kalkınma, sadece üretimin ve kişi başına gelirin artırılması anlamına gelmeyip, azgelişmiş bir toplumda ekonomik ve sosyo-kültürel yapının da değiştirilmesi, yenilenmesidir. Kişi başına düşen milli gelirin artmasının yanında, genel olarak üretim faktörlerinin etkinlik ve miktarlarının değişmesi, sanayi kesiminin milli gelir ve ihracat içindeki payının artması gibi yapısal değişiklikler, kalkınmanın temel öğeleridir (Han ve Kaya, 2004: 1).

Literatürde kalkınma kavramına böylesine çok anlam yüklenmesinin yanı sıra, toplumsal değişimlerin tek bir kelime ile sınırlandırılarak ifade edilmesi çabasıyla birlikte kalkınma ile ilgili farklı tanımların yapıldığı da görülmektedir. Örneğin ünlü iktisatçı Karl Marx kalkınmayı, tarihsel şartlardaki bir değişim olarak ifade ederken Milner ise, uygulanan hükümet faaliyetleri olarak tanımlamıştır (Yavilioğlu, 2002a: 60). Ekonomik kalkınma kapsamında modernleşme, endüstrileşme, büyüme ve yapısal değişmeye yüklenen anlamlar genellikle birbirine karıştırılmaktadır. Özellikle

ekonomik kalkınma ile ekonomik büyümenin birbirlerinin yerine geçecek şekilde sık sık kullanıldığı görülmektedir (Erkan, 1986: 92-93).

Ekonomik büyüme ve kalkınma kavramları II. Dünya Savaşı'ndan bu yana ekonomi ve siyaset alanında en çok kullanılan kavramlar arasındadır. II. Dünya Savaşı'nın ardından başlayan teknolojideki hızlı gelişme ile ülkeler arasındaki gelir ve sosyo-ekonomik yapı farklılıklarında görülen belirgin ayrışmaların yaşanması, gelişmiş ekonomilerle birlikte kalkınma sorununu doğurmuştur (Erkan, 1998: 12). Savaş yıllarının ardından Birleşmiş Milletler'in 1947 yılında ülkelerin ekonomik kalkınmada esas amacının bir ülkede yaşayan tüm nüfusun refah düzeyini artırmak olduğunu duyurmasıyla birlikte artık kalkınma olgusu özerk bir çerçeve içinde değerlendirilmeye başlandı. Bu gelişme sonrasında kalkınma kavramı ağırlıklı olarak kalkınma sorunlarını daha yakından yaşayan Üçüncü Dünya Ülkeleri için kullanılmaya başlandı. Kalkınma kavramı çerçevesinde değerlendirilen geri kalmışlık olgusu kapsamında yetersiz beslenme, açlık, sağlık problemleri, eğitim yetersizliği (yoksunluğu) gibi olgular kalkınma kavramının büyüme kavramından ayrı düşünülmesi gerektiğini ortaya koydu (Erbay ve Özden, 2013: 6). Böylelikle kalkınma kavramının büyümeden farklı bir anlamda kullanılması gerektiği anlaşıldı.

Günümüzde artık kalkınma, büyümeden farklı olarak çok daha geniş bir kapsamda ele alınan bir kavram haline gelmiştir. Birçok boyutu olan kalkınma kavramında, nüfus, teknoloji, dış ticaret, tarım, finansal ilerleme ve beşeri sermaye gibi çok çeşitli unsurlar önemli rol oynamaktadır. Özellikle son yıllarda bilimsel alanda yapılan teorik ve deneysel çalışmalarda kalkınma sürecinde insan kaynağının oynadığı rolü üzerinde durulmakta ve ülkelerin bu alana yatırım yapmaları tavsiye edilmektedir (Özyakışır, 2011: 46).

Kalkınma, var olan bir olgu değil her zaman ulaşılabilinmesi için çaba sarf edilen bir süreçtir ve eğer böyle algılanmazsa anlaşılamaz bir kavram haline gelebilir (Dulupçu, 2002: 37). Kalkınma süreci ekonomi ile olduğu gibi bir ülkenin içinde

olduğu sosyal ve politik yapıyı etkilediği taktirde ve bunlarda önemli değişimler meydana getirdiği durumda tam anlamıyla bir kalkınmadan bahsedilebilir.

Teknik ilerlemeye daha çok dikkat çeken ve sermaye birikimine Marx'tan daha az önem veren Schumpeter ekonomik kalkınmayı, yeni üretim tekniklerinin, yeni ürünlerin veya üretim faktörlerinin yeni yollardan faydanılmasına yol açan teknik yenilikler sonucunda ortaya çıkan bir olgu olarak değerlendirmiştir (Kaynak, 2007: 38). Schumpeter'in kalkınma ile ilgili düşünceleri etkisini uzun bir süre devam ettirmiş ve girişimcilik kavramının gelişmesinde temel alınmıştır (Erbay ve Özden, 2013: 5).

Ekonomik kalkınma dar anlamda, insanoğlunun ekonomik şartları zaman içinde nasıl değiştirebildiğinin ve bu değişimin sağlanabilmesi için neler yapabileceğinin bir göstergesidir. İnsaoğlunun tüm tarih boyunca daha iyi ve daha mutlu bir yaşama olan isteği yalnızca ekonomik bir bakış açısından daha geniş bir tanım yapmayı gerekli kılmaktadır. Bu nedenle de ekonomik kalkınma kavramı içinde yalnızca ekonomik koşulların belirleyici olduğu değil insanı ilgilendiren tüm sorunların, acıların, açlığın ve hastalıkların, eğitimin, hak ve özgürlüklerin, kültürel açıdan yeterliliklerin ve yetersizliklerin de değerlendirilmesi gerekmektedir (Erbay ve Özden, 2013: 4).

Ekonomik kalkınma kavramı, azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yalnızca ekonomi değil sosyal, kültürel ve siyasete dair olguları da içine alan bir kapsamda kişi başına üretim artışını ifade etmektedir. Bu açıdan bakıldığında özellikle gelişmekte olan ülkelerin gelişme aşamalarında yerine getirecekleri yapısal değişimi temel almaktadır (Gürkan, 1999: 214).

Fizyokratlardan Adam Smith'e, David Ricardo'ya, Karl Marx'a ve Schumpeter'e kadar pek çok iktisatçı, önce kalkınmayı sonra da ekonomik büyümeyi etkileyen faktörleri aramaya çalışmışlardır.

Bu genel yaklaşım altında, Adelman ve Yeldan (2000: 143) ekonomik kalkınmanın oluşabilmesi için aşağıdaki beş olguya dikkat çekmektedir:

1. Sürdürülebilir büyüme

2. Üretim ve tüketim biçimlerinin köklü değişime uğraması

3. Teknolojik gelişme

4. Sosyal, siyasal ve kurumsal modernleşme

5. Yaşam standartlarında geniş düzeyde iyileşme.

Ekonomik kalkınma kavramı özetle, nitelikle ilgili olan değişimlere ağırlık vermekte ve üretkenlikte artışla birlikte teknik ve kurumsal yapıdaki değişimleri de içinde almaktadır. Diğer bir deyişle ekonomik kalkınma daha fazla ve farklı olanın yer aldığı yapısal değişim sürecini ifade etmektedir (Karataş ve Çankaya, 2010: 33).

Ekonomik kalkınma kavramını açıklarken, bu kavramın ana kaynağı olan azgelişmişlik olgusuna değinmekte yarar vardır. Azgelişmişlik, bağımlılık kuramı ile birlikte değerlendirilen ve birçok üçüncü dünya ülkesinin başlıca özelliği arasında yer alan yoksulluk ve ekonomik durgunluğun ifade edilmesinde kullanılan bir olgudur. Azgelişmişlik bu ülkelerin gelişemedikleri için yaşadıkları sorunların dışında, emperyalist devletler tarafından sömürülmemiş olmasalardı ulaşabilecekleri gelişme düzeyini elde edememelerini de ifade etmektedir. Günümüzde, azgelişmişliğin gerek çerçevesinin çizilmesi ve gerekse ölçülebilir hale getirilmesi için kişi başına reel gelir ölçütü kullanılmaktadır (Erbay ve Özden, 2013: 2). Dünya Bankası tarafından 2017 yılında yapılan hesaplamalara göre ülkeler; kişi başına gayrisafi milli geliri 995 $ ve daha az olan ülkeler düşük gelirli, 996-3.895 $ arasında olan ülkeler düşük-orta gelirli, 3.896-12.055 $ arasında olan ülkeler üst-orta gelirli, 12.056 $ ve üstü olan ülkeler yüksek gelirli olarak sınıflandırılmaktadır (Dünya Bankası, 2019).

2.1.2 Azgelişmiş Ülkelerin Özellikleri

Azgelişmiş ülkeler ifadesi, günümüzde sanayileşme sürecini tamamlamamış ülkeler için kullanılmaktadır. Dolayısıyla gelişmişlik seviyesinin belirlenmesinde çoğunlukla, kişi başına düşen gelir seviyesi temel gösterge olarak ele alınmaktadır.

Ancak, bu göstergenin tek başına yeterli olmayacağı gayet açıktır. Çünkü, kişi başına düşen gelir seviyesi yüksek olsa da, gelir dağılımı adil olmayabilmektedir. Öte yandan aynı seviyedeki gelirin satın alma gücü bütün ülkelerde aynı değildir. Örneğin petrol zengini ülkelerde, kişi başına düşen gelir seviyesi yüksek olmasına rağmen bu ülkelerin gelişmiş olduklarını söylemek mümkün değildir (Orhan ve Erdoğan, 2010: 583).

Azgelişmiş ülkelerin özelikleri nelerdir ya da bu soruyu, neden bazı ülkeler zengin ve bazıları yoksuldur, neden bazı ülkeler gelişmiş bazıları geri kalmıştır şekillerinde sorabiliriz. Elbette bunların yanıtı iktisadi bakış açısına göre değişmekte ve ekonomi tarihi boyunca ayrı ayrı ele alınmaktadır. Kalkınma sorunu, dünya bir bütün olarak düşünüldüğünde az gelişmiş, gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerin ortak sorumluluklar aldığı bir bakış açısını gerekli kılmaktadır. Diğer yandan azgelişmiş ülkelerin özellikleri her bir ülkeye göre değişmektedir. Bu özelliklerden bazıları nicelikle ilgili ölçülebilirken bazıları ise yalnızca gözlemlere dayalı değerlendirilmektedir. Çoğu azgelişmiş ülkelerin sahip olduğu özellikler birbirini etkiler düzeydedir. Bu durum normaldir, çünkü az gelişmiş ülkelerin özellikleri kalkınmanın temelini oluşturmaktadır. Herhangi bir özellik incelenirken diğer bir özelliğin alanına girilmesi bazen zorunlu bir durumu gerekli kılmaktadır (Berber, 2006: 246).

Genel olarak az gelişmiş ülkelerde tarımın diğer sektörlere göre daha yoğun olduğu ve bu sektörde kişi başı katma değerin düşük düzeyde olduğu görülür. Tarım sektörünün dışındaki sektörlerde ise istihdam olanakları sınırlı ve gizli işsizlik yüksek düzeydedir. Azgelişmiş ülkelerin aksine gelişmiş ülkelerde GSMH içindeki en yüksek payın sanayi sektörüne ait olduğu görülür.

Nüfus açısından azgelişmiş ülkelere bakıldığında, bu ülkelerde nüfus artış hızının oldukça fazla olduğu görülür. Nüfus artış hızının yüksek olması, ekonomik yoksulluğa yol açmakta ve kalkınmanın olmasını engellemektedir. Gelişmiş ülkelere kıyasla 2-3 kat daha fazla nüfusa sahip olan bu ülkelerde doğum kontrolü

sağlanamamakta ve bu nedenle de nüfus artışı kontrol edilememektedir. Hızlı nüfus artışına paralel bağımlı nüfusun fazla olması, elde edilen gelirlerin büyük bir bölümünün yiyecek, barınma ve giyecek gibi temel tüketim mallarına ayrılmasına neden olmaktadır. Bu durumda da kalkınma için gerekli olan kaynağın yani sermaye birikiminin oluşması için tasarruf yapılamamaktadır (Han ve Kaya, 2008: 40).

Az gelişmiş ülkelerin özellikleri, ekonomik ve demografik özellikler olmak üzere iki başlıkta incelenecektir.

2.1.2.1.Ekonomik Özelikler

Az gelişmiş ülkelerin ekonomik özellikleri; milli gelir, gelir dağılımı, yatırımlar ve tasarrfular, üretim, tüketim, teknoloji, işsizlik gibi birçok başlıkta inceleneblir. Ancak tezin konusu gereği bu başlık altında, az gelişmiş ülkelerin beşeri sermaye, eğitim ve sağlıkla ilgili ekonomik özelliklerine yer verilecektir.

II. Dünya Savaşı'nın ardından klasik ve neo-klasik kuramların sermaye birikimine yüklediği anlam sebebiyle, bilim insanları ve politikacılar "fiziki sermayeyi" kalkınma için gerekli ve yeterli bir şart olarak kabul etmişlerdi. Ancak nitelikli insan gücü, eğitim düzeyi yüksek bir toplum ve uygun bir kurumsal yapıya sahip olmayan bir sistemin düşük kalkınma üretebileceği gerçeği göz ardı edilmişti. Devam eden yıllarda yapılan araştırmalar kalkınma üzerine çalışan iktisatçıların, "kalkınmanın temel faktörünün insan unsuru olduğu, kalkınmanın hızlandırılması için insan yetenek, davranış ve değerlerinin değiştirilmesinin zorunlu olduğu" sonucuna varmalarını sağlamıştır (Soyak, 2008: 12).

Beşeri sermaye kavramı, nitelikli işgücü veya bir ülkenin sahip olduğu bilgi ve yeteneklerin toplamı olarak da tanımlanırsa, beşeri sermayesi yüksek olan ülkelerin üretim için gerekli olan kaynakları daha verimli kullanabildiği ve yeni teknoloji geliştirmede daha başarılı oldukları görülmektedir. Azgelişmiş ülkelerde bu durumun aksine, yeterli olmayan beşeri sermaye gelişme yerine geri kalmışlığa yol açmaktadır (Atik, 2006: 6). Böylece bir azgelişmiş ülke yeterli derecede fiziki sermayeye sahip

olsa bile yeterli beşeri sermayeye sahip olmadığı için bazı ürünleri üretememektedir. Nitekim beşeri sermayeleri nispeten gelişmiş olan ülkeler ileri teknolojik ürünleri üretirken herhangi bir sıkıntıyla veya zorlukla karşılaşmamaktadırlar (Özyakışır, 2011: 54).

Daha önce de belirtildiği gibi ekonomik kalkınma sürecinde fiziki sermaye birikiminin önemi elbette göz ardı edilemez. Bununla birlikte teknolojik gelişme, demokratik ortam, girişimci sınıfın olması, sosyal, siyasal, dinsel, kültürel ve coğrafik koşullar gibi faktörler de ekonomik kalkınmayı etkileyen önemli unsurlardır (Han ve Kaya, 2008: 53). Bu unsurlar, beşeri sermayenin gelişmesini pozitif olarak etkilemekle kalmayıp beşeri sermayenin ortaya çıktığı ve gelişme gösterdiği iklim olarak da nitelendirilebilir. Bu iklim ne kadar elverişli olursa, uzun dönem ekonomik büyüme ve kalkınmanın temel lokomotifi olan beşeri sermayenin gelişmesi de o derece hızlı olmaktadır (Keskin, 2011: 127).

Beşeri sermaye birikimine katkıda bulunan faktörlerin başında sağlık gelmektedir. Bir başka deyişle beşeri sermayenin öncelikle sağlıklı olması gerekmektedir. Bunun tespiti ve değerlendirilmesi için de bir ülkede bütçeden sağlığa ayrılan pay, kişi başına düşen sağlık harcamaları, hastane yatak sayısı, yatak başına düşen nüfus, hekim başına düşen nüfus, sağlık ocağı sayısı gibi göstergelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu göstergelerdeki değerler bir ülkedeki beşeri sermaye birikimini yakından etkilemektedir. Bu göstergelerdeki iyileşme, ülkelerdeki beşeri sermayeyi yakından etkiler niteliktedir. Çünkü iyi bilgi, tecrübe ve yeteneğe sahip bireyler ancak sağlıklı olduklarında katma değer üretebilirler (Karataş ve Çankaya, 2010: 41).

Sağlık problemleri, azgelişmiş ülkelerin ortak sayılabilecek diğer özelliklerinden biridir. Azgelişmiş ülkelerin özellikleri sıralandığında bu ülkelerdeki dengesiz gelir dağılımı ve yoksulluğun yanı sıra olumsuz sağlık koşulları da göz ardı edilmeyecek kadar önem arz etmektedir. Azgelişmişliğin sağlıkla ilgili ölçütleri olarak; ölüm oranı, hastane sayısı, hasta başına düşen doktor sayısı, sağlık harcamalarının milli gelir içindeki payı sayılabilir. Sayılan bu ölçütlerle ilgili

araştırmalardaki veriler birçok azgelişmiş ülkede sağlıkla ilgili koşulların yeterli olmadığını göstermektedir (Han ve Kaya, 2008: 23).

Beşeri kalkınmaya katkı yapan en önemli göstergelerinden biri de eğitimdir. Eğitim niteliği gereği bireylerin yaşam düzeyini yakından etkilediği gibi bir ülkede verimliliğin ve milli üretimin artmasına da katkıda bulunmaktadır. Böylece bireysel ve toplumsal gelir artmakta ve eğitim düzeyindeki artış beşeri sermaye düzeyinde artışa neden olmaktadır (Halid, 2013: 38).

Ekonomik kalkınma sürecinde eğitim ve eğitim politikaları, toplumsal değişim oluşturmada önemli stratejik araçlardan biridir. Barro (1992) ve diğer araştırmacılar, birden fazla ülkenin içinde olduğu büyüme hızlarının karşılaştırıldığı deneysel çalışmalar yürütmüşlerdir. Barro, incelediği ülkelerde insanların eğitim seviyesi ile verimlilik artışı arasında yüksek bir ilişkinin varlığını tespit etmiştir. ABD'de yapılan diğer bir çalışmada ise eğitimin ekonomik büyümeye olan etkisi deneysel olarak ortaya konmuştur. 1929-1982 yılları arasında ABD'de kişi başına düşen milli gelirdeki artışın %25'nin okuma yılı süresindeki artıştan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bu ve benzeri çalışmalar göstermektedir ki, eğitim düzeyi ilerde olan ülkelerin yeni teknolojileri özümsemesi daha hızlı olmakta ve daha hızlı büyüme eğilimi içinde olabilmektedirler (Karataş ve Çankaya, 2010: 38).

Beşeri sermayenin gelişmesindeki en önemli faktörlerden biri eğitime yapılan yatırımlardır. Eğitime yapılan yatırımlar en az fiziki sermaye yatırımları kadar kalkınma açısından değerlidir. Yapılan bu yatırımlar ile eğitim gören kişilerin istihdam edilmeleri durumunda milli gelire yapacakları katkılar eğitim düzeyi düşük kişilere göre daha fazla olacaktır. Milli gelire yapılacak katkı eğitim düzeylerine göre gelir farklılıkları ile kendini gösterecektir. Bu da bir anlamda eğitime yapılan yatırımların geri dönmesi olarak yorumlanabilir (Halid, 2013: 58).

Yukarıdaki unsurlara bakıldığı zaman azgelişmiş ülkelerin birçoğunda bulunan temel yetersizliklerde eğitim faktörünün ne kadar etkili olduğu açıkça görülmektedir. Bu durumda azgelişmiş ülkelerin gelişebilmeleri için sadece okur-yazar oranına değil

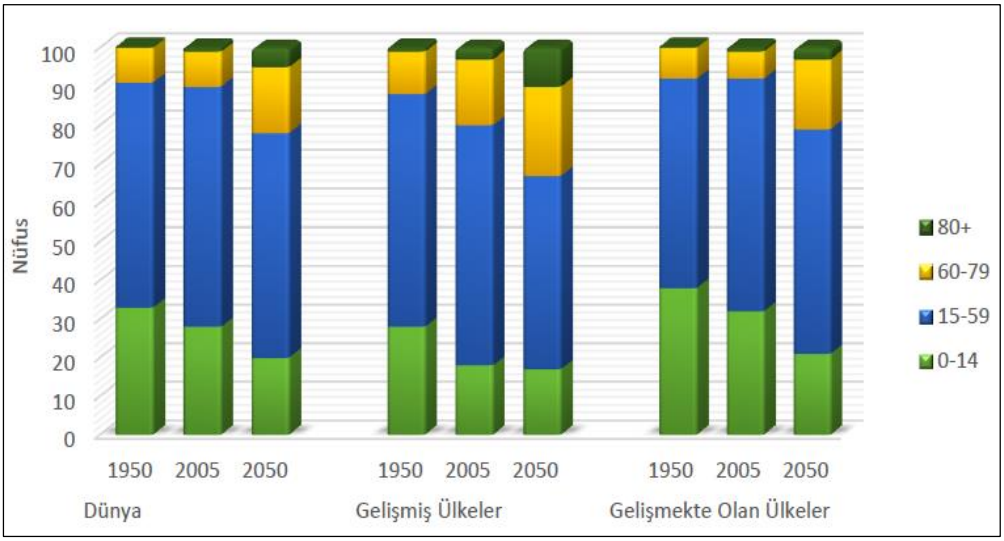
aynı zamanda kaliteli bir eğitimle nitelikli beşeri sermayeye sahip olmaları gerekmektedir.

2.1.2.2. Demografik Özellikler

Bu başlık altında az gelişmiş ülkelerin demografik özellikleri olarak nüfus artışı ve kentleşme ele alınacaktır.

Azgelişmiş ülkelerde nüfus artışının en önemli kaynağı doğum artış oranının çok yüksek olmasıdır. Azgelişmiş ülkelerde doğum artış hızı, genellikle binde 40 civarındadır. Oysa aynı oran gelişmiş ülkelerde yaklaşık binde 10-15 gibi düşük bir düzeydedir. Azgelişmiş ülkelerde önceleri yüksek olan ölüm oranları hala yüksekliğini koruyan bebek ve çocuk ölüm oranları karşısında, hijyen ve sağlık koşullarının iyileştirilmesi sonucunda ölüm oranları azalmıştır. Doğum oranlarının da yüksek olması nedeniyle bu ülkelerde nüfus olanca hızıyla artmaktadır (Berber, 2006: 256).

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ile dünya nüfusunun yaş aralıklarına göre 1950-2005 yılları arasındaki nüfus değişimi ile 2050'deki öngörülen nüfus yapısı Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2: **Ülkelerin Gelişmiş Düzeylerine Göre Yaş Yapılarındaki Değişim**

Kaynak: Bloom, Canning ve Fink, 2011: 587.

Şekil 2'de görüldüğü gibi 1950 yılından 2005 yılına kadar gençlerin nüfusu özellikle gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm dünyada azalmış durumdadır. 2050 yılına kadar genç nüfusta azalma gelişmekte olan ülkelerde daha çok olacağı beklenmektedir. Bunun yanında yaşam beklentisindeki artışa paralel olarak gelişmiş ülkelerde 60-79 ve 80 üstü yaş gruplarındaki nüfusun daha çok artığı görülmektedir.

Ekonomik kalkınma kuramlarına göre, az gelişmiş veya geri kalmış ülkelerin kalkınma süreçlerinde karşı karşıya kaldıkları en önemli problemlerden biri de nüfus artış hızının yüksek olmasıdır. Nüfus, potansiyel işgücü olarak nitelendirebileceğimiz belirli yaş grupları olarak aynı zamanda bir üretim faktörüdür. Ancak nüfusun diğer üretim faktörleri ile uyumlu şekilde gelişme göstermesi gerekmektedir. Bunun yanında zaten azgelişmiş ülkelerde var olan yetersiz sermaye birikimi, hızlı artan nüfusun üretime katılan azınlık bir kesim tarafından beslenmesi anlamını taşır. Bu durum zayıf olan tasarruf eğilimini daha da zayıf hale getirir ve ekonomik kalkınma için ihtiyaç duyulan sermaye birikiminin elde edilmesini zorlaştırır (Manisalı, 1982: 28). Sermaye birikim hızının artırılamamasıyla birlikte nüfus artış hızının düşürülememesi, geri kalmış ekonomilerde kısır döngüye yol açar ve içinden çıkılması zor hale getirir (Yavilioğlu, 2002b: 53).

Azgelişmiş ülkelerde doğum oranı yüksek olduğu için nüfus artış hızı da yüksektir. Tıptaki gelişmelerle birlikte bazı Afrika ülkeleri dışındaki azgelişmiş ülkelerde ölüm oranında azalma görülmektedir. Bu durum ise çoğu zamanda nüfus patlaması olarak ifade edilmektedir (Kaynak, 2007: 11).

Kentlerdeki nüfusun artmasıyla birlikte, 1950-2000 arasında kentsel alanlar %171 oranında genişlemiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar bu oranın 2030'a kadar %150 daha artacağını öngörmektedir. Bu açıdan kentleşmenin sürekli devam etmesiyle artan arazi kullanımı, doğal yaşam alanlarının bozulması, uzun dönemli toprak kayıpları, sera gazı emisyonu ve artan hava kirliliği çevre üzerindeki baskıyı giderek artırmaktadır. Nüfusun kırsal ve kentsel dağılımı, en az nüfus artışı kadar çevre problemleri üzerinde baskıya neden olmaktadır. Kentleşmenin devam etmesiyle

birlikte su, enerji, gıda, barınma gibi gereksinimler artmakta ve buna bağlı olarak doğal kaynaklardaki tüketimde de artış görülmektedir (Aksu, 2011: 10).

2.1.2.3. Sosyal ve Siyasal Özelikler

Azgelişmiş ülkelerin sosyal nitelikli özellikleri olarak geleneksel toplum yapısı, kadın erkek eşitliği, kadının toplumdaki yeri, çocuk işçilerin fazlalığı, orta sınıfın yok denecek kadar az olması, gelenek ve inançlar gibi göstergeler ele alınabilir. Ayrıca hepsi aynı niteliklere sahip olmasa da azgelişmiş ülkelerin çoğunda, toplumsal yapı geleneklere ve dinsel temele dayalıdır. Bu gibi toplumların temel özelliği akrabalık, soydaşlık, hemşerilik, aynı grup üyesi olma gibi toplumsal ilişkilere sahip olmanın çok önemli bir yerinin olmasıdır. Böylesi grupların arasında organik bağların var olmaması, sosyal bütünleşmenin olmasını engellemektedir. Bir diğer husus da bu toplumlarda her şeyin, otoriteden (devletten) beklendiği kamucu anlayış yaygın olduğu için, bireycilik, bireyin girişim yetenek ve eğilimi gelişim gösterememektedir (Han ve Kaya, 2008: 24).

Azgelişmiş ülkelerin özelliklerinden biri de bu tür toplumlarda güvenin azalmış veya zayıf olmasıdır. Tersine gelişmiş ülkelerde veya toplumlarda güven yüksek düzeyde olduğundan sosyal sermayenin varlığından söz edilebilmektedir. Buradaki sosyal sermaye kavramı, toplumu oluşturan bireyler, sivil toplum kuruluşları ve kamu kurumları arasındaki eşgüdüm faaliyetlerini kolaylaştırarak toplumdaki üretkenliği artıran, güven, norm ve iletişim ağı özellikleri şeklinde ifade edilebilir (Temple, 2000: 23).

Az gelişmiş ülkelerde temel siyasal özellik, kalkınma sorununu çözme amacıyla çeşitli siyasal sistemler arayışının sürekli yoğunluk kazanmasıdır. Tarihsel süreç içinde kısa sayılabilecek süreler öncesinde bağımsızlık elde eden çoğu azgelişmiş ülke, genellikle yönetimi altında kaldığı ülkenin siyasal ve yönetim sistemini benimsemiş ve uygulamaya çabalamıştır. Genellikle bu ülkeler belirli bir sosyo-ekonomik ve kültürel süreç sonucu gelişen batı demokrasisini uygulamaya çalışmışlardır. Ancak birçoğu başarı gösterememiş ve devamlı istikrarlı olmayan

yönetimlerle veya diktatörlüklere maruz kalmışlardır. Bu anlamıyla batı demokrasisinin siyasal yapı ve sisteminin, azgelişmişlik olgusunu çözümlemede ne düzeyde başarı sağladığı pek açıklık kazanmamıştır. Çoğulcu demokratik kurum ve düzenlemeleri uygulamaya çalışan birçok azgelişmiş ülkede, farklı siyasal sistem arayışı ve hukuk sisteminin (anayasal düzenin) göz ardı edilmesi sık görülen olaylardır (Berber, 2006: 261).

Az gelişmiş ülkelerdeki siyasal yönetimler genellikle karşı karşıya kaldıkları önemli sorunların üstesinden gelmeye çabalamak durumundadırlar. Bu bakımdan siyasal yönetim bir taraftan klasik yönetim fonksiyonlarını yürütmeye çalışırken, diğer taraftan ekonomik kalkınma ile sorunlarını çözmeye çalışmaktadır. Ekonomik kalkınmanın sağlanması için elverişli koşulların oluşturulmaya çalışılması bunun başında gelmektedir. Bu sorunları çözmeye çalışırken görülen temel eksiklikler, planlamanın etkin olmaması, genel anlamda altyapının oluşturulamaması, başarısız vergi sistemi ve bütçe uygulamaları olmaktadır (Han ve Kaya, 2004: 17).

2.1.3. Kalkınma Kuramlarının Gelişimi

Ekonomik kalkınma kuramlarının, az gelişmiş ekonomileri analiz eden ve alternatif öneriler sunan kuramlar zinciri olduğu söylenebilir. Bununla birlikte her iktisadi okula göre yeni bir görüş ve kuramın ortaya çıktığı görülmüştür (Orhan ve Erdoğan, 2010: 572). Bu çerçevede, ilerleyen kısımlarda ekonomik kalkınma literatüründe üzerinde en çok durulan klasik yaklaşımlar hakkında özet bilgilere yer verildikten sonra, neo-klasik okulunda ekonomik kalkınma kuramının yeri ve en son modern kuramlar tanıtılmaya çalışacaktır.

2.1.3.1. Klasik Kuramlar

Ekonomik kalkınma kuramı temelinin, Adam Smith'in Milletlerin Zenginligi adlı eseriyle atıldığı söylenebilir. Smith bu eserinde, ekonomik kalkınmayı iş bölümü ve sermaye birikimine bağlamıştır. Yaptığı analizde teknolojik ilerlemenin ve emeğin uzmanlaşmasının, sermaye birikimine ve servet artışına yol açtığını ileri sürmüştür. Ayrıca, rekabet ve serbest ticarete bağlı olarak doğal özgürlük ortamının da sermaye

birikimi ve uzmanlaşma ile ekonomik kalkınmanın temelini oluşturduğunu ifade etmiştir (Parasız, 1998: 6).

Adam Smith'ten sonra D. Ricardo da kalkınmanın ana temellerini, sermaye birikimi, teknolojik gelişim, yenilik ve uluslararası ticaretin oluşturduğunu ortaya koymuştur. Marx'a göre kalkınmanın temel unsurları sosyal sınıflandırma ile birlikte kapitalist sisteme göre büyümenin en önemli kaynağı olan birikimdir. Marx'a göre kapitalizm, dünyanın en dinamik üretim biçimidir ve bu sistemde ekonomik sistem kendi kendini yenilemektedir. Bu nedenle birikim en önemli hedeftir (Kaynak, 2007: 38).

Görüldüğü gibi Adam Smith'le birlikte, David Ricardo, Robert Malthus, Karl Marx gibi iktisatçıların kalkınma iktisadı ile ilgili birçok çalışması olmuştur. Ancak şu söylenebilirki, kalkınma iktisadının temel yapısının ortaya konmasındaki en büyük pay Adam Smith ve John Stuart Mill'e aittir. Adam Smith'ten hareketle John S. Mill de, öne sürdüğü tüm analizlerde ülkelerin uyguladıkları ekonomi politikaları ve bunları ekonomik etkilerine göre ülkelerin gelişmişlikleri ile ilgili sonuçlara varmaya çalışmıştır (Lindert ve Kindleberger, 1982: 259).

Kalkınma iktisadının ortaya çıkışının, 1930'lı yıllarda büyük buhranla başladığı söylenebilir. Bu yıllarda dengesizlik iktisadını geliştiren J. M. Keynes, Klasik iktisadın genel denge kuramını yıkarak müdahale söylemini savunmuş ve diğer kuramcıların da önünü açmıştır. 1939-1945 yılları arasındaki uluslararası ekonomik sistemin çöküşünün oluşturduğu sarsıntı, ekonomik kalkınmaya asıl gelişmeyi sağlamıştır. Bu dönemde kalkınma kuramlarında ve kalkınma stratejilerinde problem, üretim sürecinin ekonomik yönlerinde aranmış, böylece çözüm önerileri de üretim faktörlerinin nasıl elde edileceği, nasıl bir araya getirileceği ve nasıl üretime sokulacağı üzerinde geliştirilmiştir (Yavilioğlu, 2002a: 63).

Kalkınma iktisadının başlangıcını, savaş sonrası değil savaş esnasında Paul Rosenstein-Rodan'ın (1943) Doğu Avrupa ülkeleri ile ilgili yazdığı makale olarak kabul eden görüşler de mevcuttur (Şenses, 2003: 104). Bu görüşlere göre, II. Dünya

Savaşı ardından gelen 10 yılda kabul edilen ve uygulanan kalkınma anlayışı, savaşta harap olan Avrupa'nın ekonomik olarak tekrar güçlü bir duruma getirilmesi için çaba sarf edilmesine yöneliktir. Bu bağlamda Marshall Planı çerçevesinde verilen büyük çaplı mali destek ile Avrupa'nın yeniden yapılandırılmasına katkı sağlanmıştır (Kaynak: 2013: 18). Bu dönemde birçok öncü iktisatçı ekonomik kalkınma üzerinde çeşitli görüş ve modeller geliştirmişlerdir. Bu iktisatçılar içinde göze çarpan A. Hirschman, W. A. Lewis, R. Nurkse, P. R. Rodan ve W. W. Rostow gibi isimlerdir (İnsel, 2003: 185).

Rostow, 1960 yılında ortaya koyduğu kuramında Batı Avrupa'daki gelişmiş ülkelerin gelişme süreçlerini incelemiştir. Rostow yaptığı bu çalışmadaki analizde, toplumların genel olarak tarih içinde beş aşamadan (geleneksel toplum, kalkışa hazırlık, kalkı, olgunluğa geçiş, kitle tüketim) sonra kalkınmalarını tamamlayabileceklerini iddia etmiştir. Günümüzdeki azgelişmiş ülkeler bu aşamaların ilkinde yer almaktadır. Rostow bu ülkelerinde, bu aşamaları adım adım geçerek yoksulluğu aşıp gelişmiş ülke durumuna geçeceklerini öne sürmektedir (Solmaz, 2008: 22).

Rostow'un beş aşamalı yaklaşımına benzer bir diğer yaklaşım ise Harrod-Domar modelidir. Her iki doğrusal büyüme modeline ilişkin değişik eleştiriler ifade edilmiş ve bu modeller zamanla geçerliliğini yitirmişlerdir. Bu modellere veya yaklaşımlara getirilen en temel eleştiri, sosyo-ekonomik yapısı farklı olan ülkeler için Avrupa'nın baz alınarak elde edilen kalkınma sürecinin uygulanabilir olamayacağıdır (Todaro ve Smith, 2012: 115).

Diğer önemli yaklaşımlardan biri de Yapısal Değişim Kuramı'dır. Dış ticaret ve kalkınma kuramlarının temeline kaynaklık eden bu kuram, azgelişmiş ülkelerin sektörel yapıları ve bu sektörlerin istihdam ve milli gelir içindeki paylarını nasıl dönüştürebilecekleri üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu kuram, dış ticaretin en başta milli gelirde artış sağlayacağını ve ekonomik büyüme üzerinde olumlu katkı oluşturacağını ileri sürmektedir (Yakışık ve Fikirli, 2015: 114).

İkinci Dünya Savaşı bitiminde güney ve güneydoğu Avrupa ülkelerinin de içinde olduğu endüstrileşen ülkelerin gerisinde kalan ülkelerin gelişmesi problemi ile ilgili tam bir görüş bir görüş birliğine varılmıştır. Bu sebeple, bu ülkelerin kalkınma sorununu çözmek amacıyla "Dengeli Kalkınma Modelleri" başlığı altında toplanabilecek bir grup kuram ortaya çıkmıştır. Bu modeldeki dengeli kalkınma, yiyecek ve giyecek, tarımsal hammaddelerle endüstriyel ürünler, sermaye malları ile tüketim malları, kamu yatırımları ile diğer yatırımlar, ihracat ile iç talep için üretim arasında elde edilen bir denge halini belirtmektedir. Bu modelin temeli ekonomi içinde birbirine bağımlı olan unsurların birlikte harekete geçirilerek ülkenin topyekûn etkileşim içinde kalkınmasının sağlanmasıdır (Özdemir, 2015: 62).

Gerçek dünyada ekonomik gelişmenin doğası gereği düzensiz olduğu savunan "dengesiz kalkınma modellerinin" başında bu kuramının kurucularından Hirschman gelmektedir. Hirschman kuramındaki temel kurgu, ekonomik karar merkezlerinin tetiklenebilmesi için bazı problemler oluşturulması, oluşan bu problemlerin ekonomik karar merkezleri üzerinde oluşturacağı baskı ile bu merkezlerin uyarılması ve bu uyarının üretim faktörlerini artırmaya yönelik bir dürtüye dönüşmesi üzerine şekillenmektedir (Kazgan, 2002: 282).

Dengeli ve dengesiz kalkınma modelleri yanında dual (ikili) yapılar üzerinde odaklanan modeller de gelişme sorunu yaşayan ülkelerin problemlerini açıklama çabası içindedir. Bu modellere örnek olarak Lewis modeli verilebilir. Lewis modelinde aşırı nüfuslu geleneksel geçimlik sektör (tarım) ve geçimlik sektörden emek transfer eden modern sektör (sanayi) ve sektörler arasındaki verimlilik farklılıklarına dikkat çekilmektedir. Modeldeki temel bakış açısı; emek transferi ve modern sektördeki istihdam ve çıktının büyümesidir (Özdemir, 2015: 62).

Özetle, her zamanki gibi ekonomik kalkınmanın temel amacı, azgelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerin hayat kalitesinin neden düşük olduğu sorusuna cevap bulmak için araştırmalar yapılması olmuştur. Bununla birlikte sosyal ve ekonomik açından gelişmiş ülkeler nasıl bu seviyeye geldikleri incelenerek aynı zamanda bu

sorunun cevabı bulunması yönünde çaba gösterilmiştir. Bu tür soruların cevabı klasik iktisatta bulunmadığı için de ekonomik kalkınma ile ilgili yeni kuramların ortaya çıkmasına neden oldu (Kaplan, 2004: 8).

2.1.3.2. Neo-Klasik Kuramlar

Klasik kalkınma kuramlarında görüldüğü gibi, kalkınmanın en önemli göstergelerinden biri ekonomik büyümedir. Ekonomik kalkınmada birçok gelişmekte olan ülkede, 1960 ve 70'li yıllarda kişi başına düşen milli gelirde görece yüksek oranda artış görülmüştür. Öte yandan bu ülkelerin çok azında veya neredeyse hiç birinde gelişme gözlenmemiş, dahası istihdam ve eşitlikte reel bir düşme yaşanmış ve nüfuslarının %40'nın alt gelir grubunda oldukları görülmüştür. Büyüme tanımına göre bu ülkeler büyümüş sayılmaktadır, fakat yoksulluk, eşitlik ve istihdam konularında gelişme gösterememişlerdir (Todaro ve Smith, 2012: 15).

1980 ve 90'lı yıllarda gelişme sürecinde olan birçok ülkede GSMH büyüme oranlarında azalma meydana gelirken ülkelerin ekonomik durumları daha çok zayıflamıştır. Sonrasında bu ülkeler dış borçlanma sorunları ile karşıya kalmış ve sahip oldukları sınırlı sosyal ve ekonomik programlarında kısıntıya gitmek zorunda kalmışlardır (Todaro ve Smith, 2012: 15). Böylece, klasik kalkınma teorileri eleştirilmiş ve yeni bir kalkınma yaklaşımı ortaya çıkmıştır. Neo-klasik kalkınma kuramları olarak adlandırılan yeni yaklaşımların, temel teorik çerçevesini iki grup altında değerlendirmek mümkündür. Birincisi azgelişmiş ülkelerde ekonomik büyüme ile dış ticaret özellikle ihracat arasındaki ilişkileri açıklayan teoriler, ikincisi ise ABD'li iktisatçıların geliştirdikleri ve Keynesyen efektif talebin kritiğini yapan Arz Yönlü İktisat Kuramı. Arz Yönlü İktisat Kuramı, 1980'lerde azgelişmiş ülkelerde uygulanan ve bu ülkelerde piyasa sistemine işlerlik kazandırmayı amaçlayan "yapısal uyum programlarının" içeriğinin belirlenmesinde temel kuramsal dayanağı oluşturmaktadır (Demir, 2013: 66).

Neo-Klasik iktisadın büyüme yaklaşımı, Harrod-Domar modelinin bir uzantısı olarak kabul edilen Solow-Swan büyüme modelidir. Bunun yanında, Ramsey-Cass-

Koopmans modeli, Neo-Klasik iktisat yaklaşımında kabul gören bir başka büyüme modelidir. Bu modellerin kalkınmayla ilgili ortak noktası, bütün ekonomiler için geçerli olduğu düşünülen ortak bir büyüme süreci öngörmesidir. Neo-Klasik büyüme modellerinin temel aldığı yaklaşım, belli girdilerle ve bazı dışsal faktörlerle sağlanacak ekonomik büyümenin, bütün ekonomilerde benzer dinamiklere bağlı olacağıdır (Küçükşen, 2013: 12).

2.1.3.3. Modern Kuramlar

Fiziki üretim faktörlerini esas alan ve teknolojinin dışsal bir etken olarak varsayıldığı neo-klasik kalkınma kuramları yerine, kalkınma kuramlarının gelişmesinde, ekonomik büyümeyi belirleyen etkenler üzerindeki tartışmaların etkisiyle, beşeri sermayenin belirleyici etkisinin olduğu ve teknolojinin içsel etken kabul edildiği büyüme yaklaşımları geliştirilmiştir. Bu büyüme modellerinin etkisiyle kalkınma bakış açısında değişik görüşlerin ortaya atılması sağlanmıştır. Modern kalkınma kuramları başlığı altında değerlendirilebilecek bu yaklaşımlar içinde, Arrow, Lucas ve Romer'in geliştirdiği modeller, beşeri sermaye, bilgi birikimi, Ar-Ge ve teknoloji gibi parametreleri büyümenin içsel değişkenleri şeklinde izah ederek ülke yönetimlerinin bu ve benzeri konularda aktif rol üstlenmesi gereğine vurgu yapmışlardır (Çiftçi ve Aykaç, 2011: 161).

Belirtilen modeller ile birlikte kalkınma üzerinde yapılan çalışmaların, eğitim ve sağlık, ekoloji, insan hakları, toplumsal cinsiyet eşitliği, coğrafik yapı, kurumlar gibi pek çok alanı kapsadığı görülmektedir. 1970'ten sonra ekonomik kalkınma üzerine çalışmalarda iktisatçılar en çok çevre ve insani boyutlar üzerinde durmuş ve bu konulara odaklanmışlardır. Böylece ekonomik kalkınmada insani ve çevresel boyutları esasa alan birçok yeni kavram ortaya çıkmaya başlamıştır. Bunlara, ekolojik kalkınma, sürdürülebilir kalkınma, öz güvene dayalı kalkınma, kültürel kalkınma kavramları örnek verilebilir. Bu kavramların yanında yoksulluk gibi konularda da bu dönemde tartışmalar yapılmıştır (Kaynak, 2007: 41). Bunlar içinde insana ve çevre sorunlarına birlikte büyük önem veren sündürülebilir kalkınma kavramı öne çıkmıştır.

Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı, 1962 yılında Rachel Louise Carson' nun Silent Spring adlı çalışmasında ortaya atılmıştır. Çalışmada, sanayileşme süreçleri izlenirken ve tarımsal uygulamaların yürütülürken çevreye ve insan sağlığına verilen zarar üzerinde durulmuştur. 1968 yılında Paul Ehrilich'in "Nüfus Patlaması" adlı eseri ise kaynak tüketimi, çevre sorunları ve nüfus artışına yoğunlaşmıştır. Aynı yıl UNESCO tarafından yapılan uluslararası konferansta, çevresel ve sürdürülebilir kalkınma ile ilgili ilk tartışmalara imza atılmıştır (Zafir, 2014: 245).

Kalkınma ile çevre ilişkilerinin bugünkü popülerliğine kavuşmasında önemli adımlardan biri de 1970'li yılların başında kurulan Roma kulübü tarafından Massachusetts Institute of Technology'den Dennis ve Donella Meadows'a hazırlattırılan ve 1972 yılında yayımlanan 'büyümenin sınırları' başlıklı raporudur. Neo-Malthusgil görüşlerin yer aldığı bu raporda, doğal kaynakların, nüfusun hızla artışı karşısında yeterli olmayacağı ve böylece yaşadığımız çevrenin, 150 yıl geçmeden yaşanabilirlik özelliklerini yitireceği ifade edilmektedir. Eğer, çevrenin korunması ve geliştirilmesi amaçlanıyorsa, gelişme yavaşlatılmalı, hatta durdurulmalıdır. Çünkü gelişme ve uygarlaşma, insanlığı acı bir sonla karşı karşıya bırakmaya doğru gitmektedir (Kaynak, 2007: 42).

Sürdürülebilirlik kavramıyla ilgili ilk çalışmalar da bulunan diğer bir iktisatçı 1972 Nobel iktisat ödülüne layık görülen John Richard Hicks'tir. Hicks geliri kişinin gelecek senelerde aynı düzeyde üretip tüketebilmesi için ihtiyaç duyduğu kapasitenin, bir önceki senede tüketimde bulunabileceği en yüksek düzeyle sınırlı olduğunu ileri sürerek tanımlamaktadır. Hicks'e göre gelirin bir bakıma sürdürülebilir tüketim özelliği bulunmaktadır. Şayet kazanılan gelirden daha fazla tüketim gerçekleşirse, bu tüketim uzun dönemde sürdürülebilir olma vasfını yitirecektir (Bayraktutan ve Uçak, 2011: 21).

Yukarıda işaret ettiğimiz gibi ekonomi büyüme, sermaye birikimi merkezli gelişme anlayışından insani merkezli gelişme anlayışına geçilmiştir. Bununla birlikte, kalkınmanın sosyal ve çevre bedelleri de ortaya çıkmaya başlamıştır. Örneğin gelir

artışları toplumun tüm kesimlerine yayılmamış, gelir dağılımındaki adaletsizlik ile beraber görece ve mutlak yoksulluk arıtmıştır. Azgelişmiş ülkeler kalkınma sürecinde çevre ve doğal kaynaklara zarar veren bir maliyet unsuru haline gelmeye başlamışlardır (Zafir, 2014: 244).

Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımları içinde, insani boyutu üzerinde çalışan ve modern kalkınma yaklaşımlarının en güçlülerinden Amartya Sen tarafından ortaya konulmuştur. Amartya Sen "kapasite yaklaşımı" olarak adlandırılan bu yaklaşımda, insanların sosyal, kültürel ve ekonomik yapılara aktif biçimde katılarak özgürleşeceğini ve bu türde bir özgürlüğün insanların temel nitelikleri anlamında çeşitlilik sağlayarak kalkınmaya doğrudan katkı sağlayacağını ifade etmektedir (Küçükşen, 2013: 19).

Modern kalkınma kuramları kapsamında son yıllarda yeni kurumsal iktisat okulunda gündeme gelen gelişmekte olan ülkelerdeki kurumsal yapı ile kalkınma arasındaki ilişkiye vurgu yapan yaklaşımdır. Bu ilişkiyi tarihsel süreç içinde inceleyenlerin başında Douglass North'dur[4]. North ve Lance Davis tarafından 1971 yılında yazılan "Institutional Change and American Economic Growth'' adlı kitapta ekonomik büyümede teknolojinin öncelikli açıklayıcı rolünü ikinci plana alarak "kurumsal değişim teorisini" ortaya atmışlardır. North ve Davis ekonomik faaliyetleri teşvik etmeye yönelik kurumsal düzenlemeler içeren etkin ekonomik organizasyonun, büyümenin anahtarı olduğunu belirtmişlerdir. Yazarlara göre etkin organizasyonel yapı ve kurumsal düzenlemeler Avrupa'nın ekonomik gelişiminde önemli bir paya sahiptir (Dumludağ, 2014: 22-23).

Özetle modern kalkınma yaklaşımları, insan ve çevre üzerinde odaklanırken, bununla birlikte sosyal, siyasal, kültürel, ekolojik ve kurumsal süreçler içeren bir çok boyutu da kapsar duruma ulaşmıştır. Benzer şekilde başlangıçta kalkınma kavramı

[4] Doglass North'un araştırmaları bu dönemde pek çok iktisatçıyı sermaye birikimi ve teknolojiye dayalı büyüme anlayışından dinamik bir kurumsal değişim sürecine doğru yöneltmiştir. North, ekonomik ve kurumsal değişimi iktisat tarihine uyarlayan yeni görüşleri nedeniyle Nobel iktisat komitesi tarafından, 1993 Nobel ödülüne layık görülmüştür (Dumludağ, 2014: 22).

çevre ve insan boyutlu bir yaklaşım olarak kabul edilirken, artık toplumdaki tüm kesimlerin üstlenmeleri gereken ve ekonomi, çevre bilimi, hukuk, işletme yönetimi, siyaset gibi pek çok alanı ilgilendiren bir kavram haline gelmiştir. Modern kalkınma yaklaşımları, 2012 yılından sonra sürdürülebilir kalkınmanın kuramsal çerçevesini oluşturmuş ve hedefi yoksulluğun azaltması ile sosyal, ekonomik ve çevresel sorunlara odaklanmıştır. Sürdürülebilir kalkınma kavramı da, yoksulluğun azaltılması, gıda güvenliği ve sürdürülebilir tarım, eğitim ve okur-yazarlık, cinsiyet ayrımcılığının azaltılması ve kadın statüsünün güçlendirilmesi gibi somut göstergeleri bulunan bir kavrama dönüşmüştür (Zafir, 2007: 271).

2.2. TRAFİK KAZALARI İLE İLGİLİ SOSYAL VE EKONOMİK GÖSTERGELER

Trafik kazaları birçok ülkenin en önemli problemleri arasında yer almaktadır. Trafik kazalarının sık yaşandığı ülkeler trafik kazalarını en aza indirmede çeşitli çözümler bulmak için yoğun çaba göstermektedirler. Ancak özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde aranan çözümler yetersiz kalmakta ve bu sorun varlığı devam etmekte, hatta her geçen gün büyümektedir. Bu nedenle trafik kazalarının yoğun olduğu ülkelerde bu sorunun ekonomik ve sosyal etkileri de oldukça yoğun olmaktadır. Bu etkiler bir bütün olarak sosyo-ekonomik etkiler başlığı altında değerlendirebilir (Murat, 2010: 37).

Sosyo-ekonomik göstergeler ile trafik kazaları arasındaki ilişki son yıllarda kapsamlı bir şekilde araştırılmaktadır. Bu araştırmalar trafik kazalarının oluşmasında, gelir, eğitim düzeyi ve meslek gibi çeşitli sosyo-ekonomik göstergelerin önemli rolü olduğunu göstermektedir. Yine düşük sosyo-ekonomik yapının ve yoksulluğun trafik kazalarının sıklığı ile ölüm ve yaralanma oranının artmasında önemli bir risk unsuru olduğu görülmektedir (Pirdavani ve diğ., 2017: 152-153).

Bu bölümde sosyo-ekonomik göstergelerin trafik kazaları ile ilişkisi detaylı olarak irdelenmeye çalışılacaktır.

2.2.1. Trafik Kazaları ile İlgili Sosyal Göstergeler

Trafik kazaları ile ilgili yapılan çalışmaların sonuçlarına göre trafik kazalarının ana sebebi insan davranışlarıdır. Bir toplumda eğitim, denetim, ihtiyaçlar, tutumlar, kültür, kurumlar, toplumsallaşma gibi unsurlar sistemin alt parçalarıdır ve bunların her biri insan davranışı üzerinde etkileri bulunmaktadır. İnsan davranışı ise psikolojik ve sosyolojik özellikler göstermektedir. Hatta insan davranışının çoğu zaman içinde bulunduğu sosyal durumun bir parçası olduğu söylenebilir.

Trafik kazalarının sosyal etkileri arasında, sadece kazadan yaralı olarak kurtulan kişi değil ailesi ve toplum da önemli ölçüde etkilenmektedir (Masilkova, 2017: 44). Örneğin yaralanan kişi, eğer kalıcı fiziki bir hasarı varsa işini kaybetme riskiyle karşı karşıya kalabilmekte ve bu durumda ailesinin geçim kaynağının kesilmesine yol açabilmektedir. Avrupa'da yapılan bir araştırmada bu tip bir durumda aile gelirinin üçte bir oranında azaldığı ve kimi zaman ailelerin çocuklarını çalıştırmak zorunda kalmalarından dolayı okuldan aldıkları görülmüştür. Yine Avrupa İnsan Hakları Birliği'nin kapsamlı bir araştırmasında, trafik kazasından dolayı özürlü olan ailelerin %85'nin yaşam kalitelerinde belirgin bir düşüş olduğu görülmüştür (Weijermars ve diğ., 2017: 107).

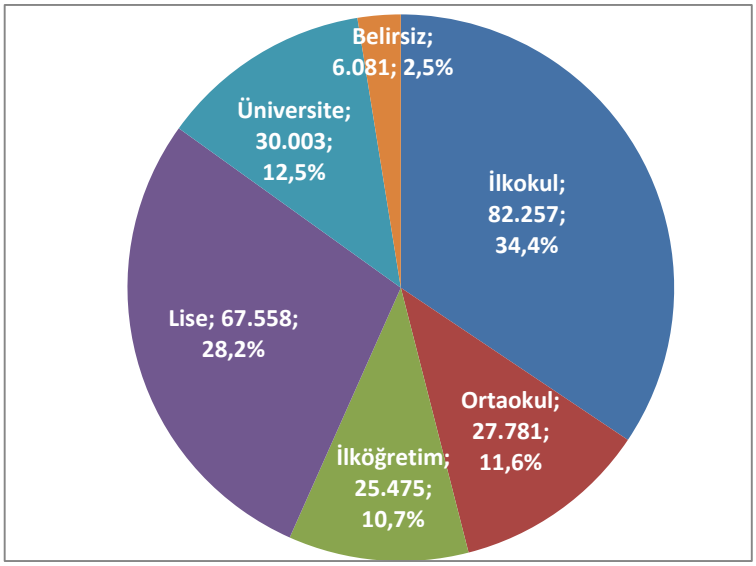
Trafik kazalarıyla ilişkili olan bir diğer unsur ise sosyal gelişmişlik düzeyidir. Sosyal gelişmişlik düzeyi düşük olan ülkelerde veya bir ülkedeki sosyal gelişmişlik düzeyi düşük olan insanlar arasında sıklıkla trafik kazaları görülmektedir. Bunun nedeni ise bu insanların gelir ve eğitim seviyelerinin düşük olması ve aynı zamanda yaşadıkları yerleşim alanlarının iyi olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu insanların maddi imkanları da yeterli olmadığından karayolu taşımacılık sisteminden de yeterince yaralanamamaktadırlar. Bu durumun karşıtı olarak sosyal gelişmişlik düzeyi yüksek olan insanlar arasında daha az trafik kazaları olmaktadır. Bunun nedeni ise bu insanların eğitim seviyelerinin yüksek olmasıdır. Ayrıca bu gruptaki insanlar karayolu taşımacılık sisteminden daha sık yararlanmaktadırlar (Elvik, 2000: 851).

Bu kısımda trafik kazaları ile ilgili sosyal göstergeler olan eğitim ve sağlık başlıkları detaylı olarak irdelenecektir.

2.2.1.1. Eğitim

Trafik kazaları nedenleri içinde bilindiği gibi en yüksek oran insan faktörüne aittir. Diğer yandan eğitimin ise hayatın bütün alanlarında insan davranışını değiştirmek için en etkili araç olduğu söylenebilir. Bu nedenle trafikte yer alan sürücü, yaya ve yolcu davranışını değiştirmede eğitime büyük bir rol düşmektedir. Dolayısıyla da bu davranışları değiştirecek eğitimlerin erken yaşlardan itibaren verilmesi trafik kazaları üzerinde önleyici bir etki oluşturmaktadır. Bu şekilde toplumda trafik kurallarına ve trafik kazalarına karşı bireylerde bilinç oluşturulabilmekte ve trafik kazalarının sayısında zamanla azalma sağlanabilmektedir (Şengül, 2015: 30). Bu bakımdan eğitimin trafik kazaları üzerindeki etkisi veya diğer bir deyişle eğitimin trafiğe katkısı herkesçe tartışmasız kabul edilmektedir (Şengül, 2015: 56).

Sürücülerin gerek sürücü belgesi almadan önce ve gerekse bu süreçte aldıkları eğitim hiç kuşkusuz trafik kazalarının önlenmesinde büyük bir paya sahiptir. Ancak bu eğitimlerin dışında, sürücülerin eğitim düzeyleri de önemli bir faktör olabilmektedir. Bu durumu daha iyi anlayabilmek için ülkemizde 2013 yılında trafik kazalarına karışan sürücülerin eğitim düzeylerine göre dağılımının grafiği aşağıda Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3: 2013 Yılı Trafik Kazalarına Karışan Sürücülerin Eğitim Düzeylerine Göre Dağılımı

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2013: 81.

Şekil 3 incelendiğinde, eğitim düzeylerine trafik kazalarına karışan sürücüler içinde en büyük paya %34,4 ile ilkokul mezunlarının ve toplamda %56,7 ile lise öncesi mezunların en büyük paya sahip oldukları görülmektedir. Lise mezunları %28,3 ve üniversite mezunları ise %12,6 paya sahiptirler. Bu veriler, lise öncesi mezun olan sürücülerin kaza yapma oranının diğer sürücülere göre daha fazla olduğunu göstermektedir. Bu duruma göre başta lise öncesi mezunlar olmak üzere tüm sürücülerin eğitimlerine ağırlık verilmesi gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Eğitimin trafik kazalarına etkisinin yanında, eğitimin kimlere verileceği de oldukça önemlidir. Trafikle ilgili eğitimlerin sadece sürücülere değil trafikte yer alan tüm bireylere verilmesi gerekmektedir. Öncelikle çocukların anne ve baba üzerinde etkili bir uyarıcı ve kontrol edici özellikleri nedeniyle trafik eğitimi çocuklara mutlaka erken yaşlarda verilmelidir. Okul öncesi eğitimi sırasında doğru ve etkin bir trafik eğitim alan bir çocuk anne ve babası başta olmak üzere tüm aile büyüklerini sürücü, yolcu veya yaya olarak uyarmaya başlayacaktır. Böylece bir çocuk en az iki yetişkini, trafikteki davranışları nedeniyle doğru bilgilerle uyaracak ve yönlendirecektir.

Kişiliğin temel çatısının okul öncesi dönemde oluştuğu gerçeğinden hareketle, trafik eğitimini bireyin aile çevresinde edinmesinin yanında, sistematik olarak ve bilimsel tekniklerle desteklenerek, örgün eğitim kapsamında çocuklara vermek oldukça önemlidir. Bu durumda bireyin okul öncesi ve ilköğretim döneminde edineceği trafik bilgileri, ona yaşamı süresince rehberlik edecek ve trafikteki davranışlarına yön verecektir (Coşkun ve diğ., 2000: 5).

Eğitimin trafik kazalarının azaltılmasında ciddi etkisi olduğu gibi tersi olarak trafik kazalarının da eğitim üzerinde etkileri bulunmaktadır. Şöyle ki, trafik kazalarında ölümlü veya kalıcı fiziki yaralanmalara maruz kalan bireyler ekonomik olarak ciddi olarak etkilenmektedirler. Bu nedenle ailenin gelir düzeyinde azalmaya bağlı olarak aile bireylerinin eğitimlerinin aksamasına, kesilmesine veya aldıkları eğitimin kalitesinde düşüşe yol açabilmektedir (El-hamidan, 2006: 15).

2.2.1.2. Sağlık

Günümüzde trafik kazaları dünya genelinde büyük bir sorun olarak hala güncelliğini ve önemini korumaktadır. Trafik kazalarının azaltılması için ülkeler kaynaklarını harcamalarına rağmen kaza ortalamaları hala yüksek düzeyde olup insanların hayatını büyük ölçüde etkilemektedir. Trafik kazaları, kazaya karışan tüm insanların sağlığı üzerinde fiziksel ve psikolojik etkiler oluşturmaktadır. Fiziksel etkiler ölümlere veya yaralanmaya bağlı çeşitli özürlere (engellere) yol açabilmektedir (Köksal, 1998: 64). Trafik kazaları sonrasında yaralı insanların fiziksel durumunda kalıcı hasarlar olmasa bile psikolojik etkileri uzun süre devam edebilmektedir. Trafik kazaları sonrasında uzun süren sağlık sorunları, toplumsal ve sosyal sonuçları beraberinde getirmektedir. Bu sonuçlar arasında verimliliğinin azalması, hukuk sistemine eklenen iş yükü ve maliyeti, tedavi maliyeti, kişinin ve ailesinin yaşam kalitesinde düşüş en önemli olanlarıdır (Masilkova, 2017: 44).

Trafik kazaları önemli psikolojik sorunlara ve özellikle ASB (Akut Stres Bozukluğu) ile Travma Sonrası Stres Bozukluğuna (TSSB) yol açabilen olaylardandır. Yapılan araştırmalarda trafik kazası ile karşı karşıya kalan kişilerin %14-18'inde TSSB

geliştiği tespit edilmiştir. Tıp literatüründe TSSB, "Ağır bir psikolojik travma ardından gelişen, travmatik olayın tekrar tekrar yaşanması, olayı anımsatan uyaranlardan uzak durma ve artmış uyarılmışlık gibi belirtilerle kendini gösteren bir sağlık bozukluğu" şeklinde tanımlanmaktadır. Yapılan araştırmaların sonucu, trafik kazaları sonrasında en çok TSSB'ye yakalanan kesimlerin 0-14 yaş arasındaki çocuklardan oluştuğunu göstermektedir. Özellikle trafik kazası anında ölüm korkusunun yaşanmasının ya da yaşamın tehdit altında olduğunun algılanmasının TSSB gelişimi için en temel faktörler olduğu bildirilmektedir (Alat, 2014: 78, 84).

Trafik kazaları, ölü ve yaralı yakınları ile fiziksel engele maruz kalanların yaşamlarını her yönüyle olumsuz etkilemektedir. Bu bireylerde psikotropik maddelerin tüketimi, önceki gibi yaşamdan zevk almama, gelecek için plan yapma özelliğini kaybetme, aile durumunda olumsuz değişiklik, kazadan kaynaklı fiziki nedenlerden dolayı iş değişikliği, arkadaş, aile ve iş ilişkilerinde kötüleşme, boşanma, ayrılma gibi sorunlar yaşadıkları tespit edilmiştir. Bu sorunlara ilave olarak kaza sonrası meydana gelen başlıca psikolojik rahatsızlıklar günlük işlere ilgi kaybı, sürücülük yeteneğinin kaybı, kendine güvenmeme, kaygı krizleri, intihar etme hissi, bunalım, korku, sinirlilik, öç alma isteği, uykusuzluk, sigara ve alkol kullanımı şeklindedir (Hisar, 2004: 16).

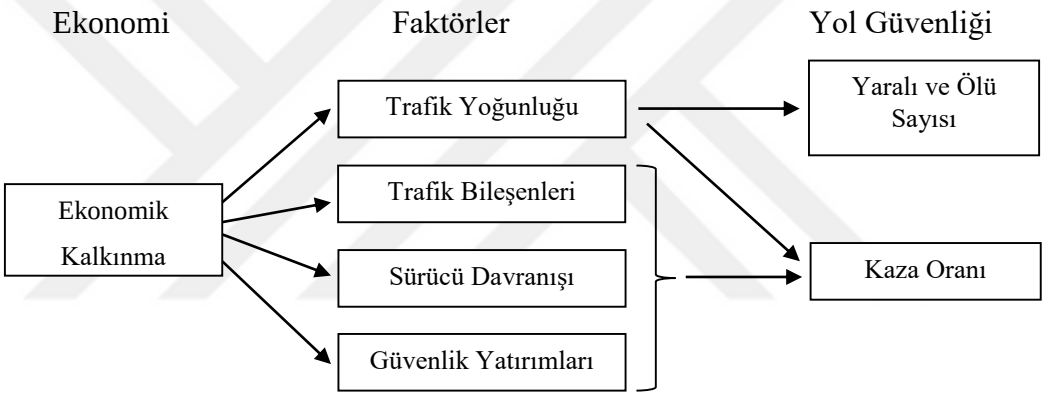
Trafik kazalarındaki ölümlerin engellenmesindeki önemli bir faktör de kaza sonrası ilk ve acil yardımın yapılmasıdır. Trafik kazalarında gerçekleşen ölümlerin %10'nun ilk beş dakika içinde, %50'sinin ilk yarım saatte meydana geldiği ifade edilmektedir. Bu nedenle, kazalardan hızlı bir şekilde haber alınması, bilinçli ve hızlı kurtarma, ilk ve acil yardımın en kısa zamanda yapılması oldukça önemlidir. Araştırmalara göre bilinçli ve hızlı bir şekilde yapılan acil yardım hizmetleri ölümleri en az %20 oranında azaltabilmektedir. Ayrıca kaza sonrası kalıcı özürlülük oranında da ciddi düşüş sağlanacağı kuvvetle muhtemeldir (DPT, 2001: 26).

Trafik kazalarının nedenlerinin irdelendiği 1. Bölümde yapılan araştırmalarda insan unsurunun %98 oranında kusurlu olduğu ifade edilmişti. Trafik kazalarının

insanlar üzerinde yol açtığı ölüm, yaralanma ve psikolojik sorunlara bakıldığında, sonuç olarak trafik kazalarının nedenleri ile yol açtığı sorunları arasındaki ilişkinin çift yönlü olduğu söylenebilir. Büyük oranda insan davranışı trafik kazalarına yol açmakta ve bu kazalar da can kaybı ve yaralanmaya yol açmaktadır.

2.2.2.Trafik Kazaları ile İlgili Ekonomik Göstergeler

İktisadi olarak mikro ve makro bir çok ekonomik göstergenin trafik kazalarıyla doğrudan veya dolaylı ilişkili olması nedeniyle, literatürde trafik kazalarının ekonomiyle olan ilişkisini anlamada çoğunlukla ekonomik kalkınma göstergeleri kullanılmaktadır. Trafik kazaları ile ekonomi arasındaki ilişki aşağıdaki Şekil 4'te şöyle gösterilebilir.



Şekil 4: **Ekonomi ile Trafik Kazaları Arasındaki İlişki**

Kaynak: International Traffic Safety Data and Analysis Group, 2015: 25.

Şekil 4'te görüldüğü gibi trafik kaza oranları ile ekonomik kalkınma arasında ilişkili dört faktör bulunmaktadır. Bunlardan ilki, trafik tıkanıklığı da diyebileceğimiz trafik yoğunludur. Trafik yoğunluğu şekilde görüldüğü gibi yol güvenliği üzerinde tehdit oluşturmakta, bir risk unsuru olarak ölüm ve yaralanmalara sebep olabilmektedir. Ayrıca trafik yoğunluğu, kazaların önemli bir nedeni olmakla birlikte kaza sayısı veya oranını da doğrudan etkilemektedir.

İkinci faktör olarak, ekonomik kalkınma "riskli kilometre"nin payında bir değişime yol açabilecek trafik bileşenlerini etkileyebilir. Örneğin, ekonomik kalkınma; genç sürücülerin trafik yoğunluğundaki payı üzerinde, hafta içi ve hafta sonlarındaki (veya hafta sonu geceleri) trafik yoğunluğunun dağılımı üzerinde ve trafik yoğunluğundaki yüksek riskli taşıma tiplerinin payında (örneğin ağır yük taşıtları veya bisikletler) bir etkiye sahip olabilir.

Üçüncü faktör olarak, ekonomik koşullara göre sürücüler kendi davranışlarını adapte edebilmektedirler. Örneğin, iyi ekonomik koşullara sahip sürücüler daha sık acele edebilmekte ve daha hızlı gidebilmektedirler. Bunun yanında restoranlar ve barlarda alkol tüketimine bağlı olarak alkollü sürüşle sonuçlanabilen durumlar oluşabilmektedir. Böylelikle alkollü sürücülerin kaza yapma ihtimali de artabilmektedir.

Dördüncü faktör, ekonomik kalkınma, hükümetlerin, şirketlerin ve yol kullanıcıları tarafından güvenlik için yaptıkları yatırımlar üzerinde bir etkiye sahip olabilmektedir. Örneğin, ekonominin durgun olduğu dönemlerde yol yetkilileri altyapı ve tüketicilerin güvenliği konusunda daha az yatırım yapabilmektedirler. Şirketler ve tüketiciler yeni (daha güvenli) araba alımlarını erteleyebilmekte veya daha ucuz veya ikinci el (daha az güvenli) araba satın alabilmektedirler. İlk faktör trafik yoğunluğu üzerinde ekonomik kalkınmanın etkisiyle oluşan yaralı ve ölü sayısını ifade ederken son üç faktöre göre ekonomik kalkınma, kaza riskini ve dolayısıyla kazalardan etkilenen yaralı ve ölü sayısını etkilemektedir.

Dikkat edilirse şekilde belirtilen bu dört faktörün birbirinden tamamen bağımsız olmadığıdır. Örneğin, trafik yoğunluğundaki artışa yeni ve daha güvenli otomobil satışlarındaki artış eşlik edebilir veya araba sürücülerinin yaş dağılımındaki değişimin sürücü davranışları üzerinde de bir etkisi olabilir (International Traffic Safety Data and Analysis Group, 2015: 23-24).

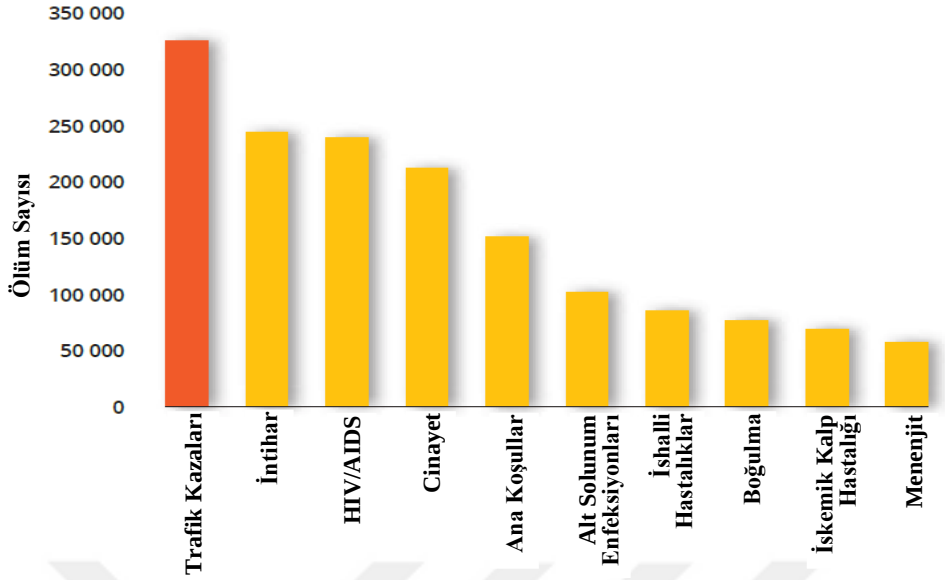
Trafik kazalarının ekonomik göstergeler ile ilişkisi ilerleyen başlıklarda detaylı olarak irdelenecektir.

2.2.2.1. Beşeri Sermaye

Trafik kazaları bir toplum üzerinde hem ekonomik hem de sosyal etkilere sahiptir. Bu etkiler özellikle bir toplumdaki beşeri sermaye üzerinde kendini daha fazla göstermektedir. Beşeri sermayenin bir ekonomik kalkınma göstergesi olması nedeniyle beşeri sermayedeki kayıplar, ekonomik kalkınma önündeki en büyük engellerden biridir. Ayrıca bu kayıplar, ekonomiye büyük maliyetler getirmekte ve verimliliğin düşmesine yol açmaktadır. Trafik kazalarındaki ölüm ve yaralanmalar ailelerin maddi ve manevi yüklerini artırmaktadır. Trafik kazasında bir yakınını kaybeden bir ailenin yaşam düzeni sarsılmakta ve yaşam kalitesinin düşmesine yol açmaktadır (Ahadi ve Ardakani, 2015: 166)

Trafik kazalarının beşeri sermaye üzerindeki etkileri ekonomik, fiziksel, sosyal ve duygusal etkiler olarak sınıflandırılabilir. Trafik kazalarıyla ilgili birçok çalışma, ortaya çıkan ekonomik yükün trafik kazalarından etkilenen ailelerle birlikte ulusal ekonomide de üretkenlik kaybına yol açtığını ortaya koymaktadır. Trafik kazaları sonucu emek kaybı yaşanmakta, işgücü kalitesi olumsuz etkilenmekte, pazar büyüklüğü azalmakta ve potansiyel ekonomik büyümenin yavaşlamasına neden olmaktadır (Ajibola, 2015: 8).

Trafik kazalarındaki ölümler en çok genç insanlar arasında, özellikle işgücü verimliliğinin en yüksek olduğu 15-29 yaş grubunda görülmektedir. Dünya genelinde bu yaş grubundaki ölümlerin nedenleri arasında trafik kazaları ilk sıradadır. Bu yaş grubunun ilk on ölüm nedenine göre ölüm sayıları aşağıda Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5: 15–29 Yaş Arasındaki Gençlerin İlk On Ölüm Nedeni

Kaynak: Dünya Sağlık Örgütü [WHO], 2015: 12.

Şekil 5'te görüldüğü gibi 15-29 yaş aralığındaki gençlerin en büyük ölüm nedeni trafik kazalarıdır. Diğer yaş grupları da eklendiğinde, trafik kazalarıyla profesyonel ve yetenekli işgücü kaybedilmekte, bunun sonucunda ülke ekonomisinde verimlilik azaltmakta ve aynı zamanda bu durum yoksulluk nedeni olabilmektedir (Adekunle, 2012: 334).

Trafik kazalarının beşeri sermaye üzerinde etkisi olduğu kadar trafik kazalarının oluşmasında beşeri sermayenin de rolü vardır. İnsan davranışının trafik kazalarının olmasındaki etkisinden ve öneminden birinci bölümde ayrıntılı bir şekilde bahsedildiği için bu kısımda bu konuya değinilmemiştir.

2.2.2.2. Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH)

Trafik kazaları ile GSYİH veya ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin araştırılmasına yönelik çalışmalar bu ilişkinin varlığına işaret etmektedir. Yapılan araştırmalar, GSYİH artışının trafik ölümlerindeki artışla ilişkili olduğunu göstermektedir. Ancak bunun kısa vadeli olarak büyüyen bir ekonomide artan

karayolu trafiğine bağlı olarak ortaya çıktığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuç, yüksek gelirli ülkelerdeki uzun vadeli büyümenin etkisiyle artan trafik güvenliği ve azalan trafik ölümleri oranlarıyla da teyit edilmektedir. Bu ülkelerde, daha güvenli yolların yapılması, daha güvenli araçların kullanılması ve gelişmiş tıbbi tedavilerin uygulanması trafik güvenliğinin artırılmasındaki ve trafik ölümlerinin azaltılmasındaki en önemli faktörlerdir. Hiç kuşkusuz ki bu faktörler GSYİH ile ilişkilidir. GSYİH ile ilişkili ilave önleyici tedbirler olarak, hız sınırları, emniyet kemeri kullanımı ve sürüş için yasal maksimum alkol limitlerinin uygulanması sayılabilir. Bu konuda yapılan deneysel ve çok sayıda ülkedeki verileri kapsayan çalışmalar, artan refahın gelişmiş ülkelerde trafik ölümlerine karşı koruyucu olduğunu göstermektedir (Dadgar ve Norström, 2015: 1-2).

GSYİH ile trafik kazaları arasındaki ilişkinin çift yönlü olduğunu söylemek mümkündür. Nasıl ki uzun vadeli ekonomik büyüme trafik kazalarında azalma sağlıyorsa, trafik kazalarının da ekonomik büyüme üzerinde birtakım etkilerinden bahsedilebilir. Trafik kazaları meydana getirdiği maddi ve manevi kayıplar ile ülke ekonomilerini olumsuz yönde etkilemektedir. Trafik kazalarının ekonomik büyüme önünde bir engel oluşturduğu ve sosyal ekonomik göstergeleri etkilediği söylenebilir. Düşük ve orta gelirli ülkelerde, trafik kazaları GSYİH'de %2-3 oranında bir kayba yol açarken, global ekonomideki kaybın ise yıllık 518 milyar $ olduğu tahmin edilmektedir. Ajibola (2015) tarafından yapılan çalışmada kişi başına düşen GSYİH ve toplam yol ağı ile trafik kazaları arasında negatif bir ilişkinin olduğu sonucu elde edilmiştir (Ajibola, 2015: 15).

2005-2014 yılları arasındaki bazı Avrupa ülkeleri ve Türkiye'deki trafik ölümlerine dair değerler ile GSYİH verileri aşağıda Tablo 15'te verilmiştir.

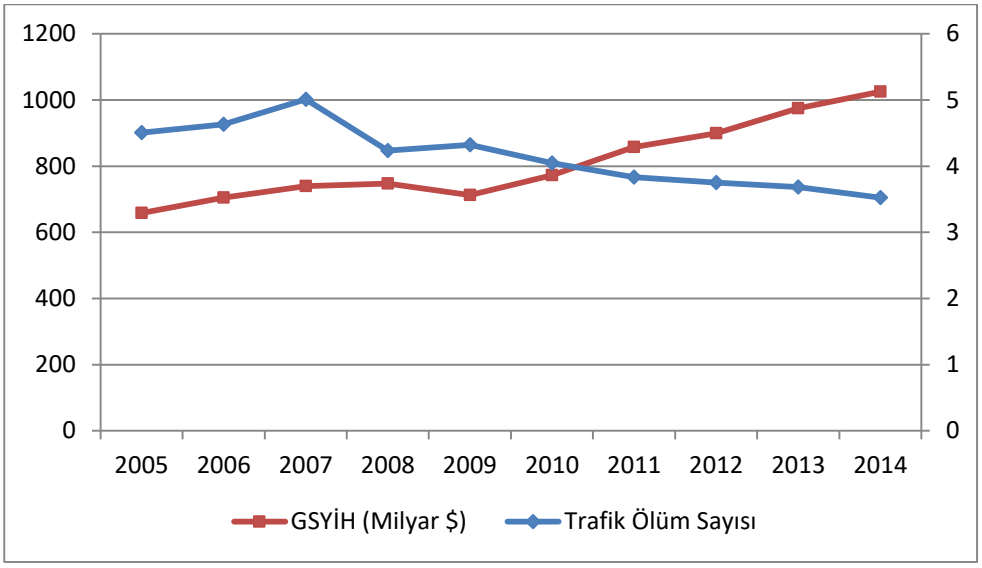
Tablo 15: Ülke Bazında GSYİH ile Trafik Ölüm Verileri

	Trafik Kazalarındaki Ölüm Sayısı										GSYİH (Milyar $)[5]									
Ülke Adı	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
İtalya	5.818	5.669	5.131	4.725	4.237	4.114	3.860	3.753	3.401	3.381	2.158	2.202	2.234	2.211	2.089	2.125	2.137	2.077	2.041	2.043
Almanya	5.361	5.091	4.949	4.477	4.152	3.651	4.009	3.601	3.340	3.368	3.213	3.332	3.441	3.478	3.283	3.417	3.542	3.559	3.577	3.646
Norveç	224	242	233	255	212	210	168	145	187	147	409	419	431	434	426	429	433	445	450	459
İsveç	423	428	454	380	341	266	319	285	260	270	451	473	489	486	461	488	501	500	506	519
İspanya	4.442	4.104	3.823	3.100	2.714	2.478	2.060	1.903	1.680	1.688	1.358	1.415	1.468	1.484	1.431	1.432	1.417	1.376	1.352	1.371
İrlanda	396	365	338	279	238	212	186	163	188	193	214	226	238	229	218	222	229	229	232	252
Danimarka	331	306	406	406	303	255	220	167	191	183	319	331	334	332	316	322	326	327	330	335
İsviçre	409	370	384	357	349	327	320	339	269	243	524	545	567	579	567	584	594	599	611	626
Fransa	5.318	4.709	4.620	4.275	4.273	3.992	3.963	3.653	3.268	3.384	2.543	2.604	2.665	2.670	2.592	2.643	2.698	2.702	2.718	2.744
Yunanistan	1.658	1.657	1.612	1.553	1.456	1.258	1.141	988	879	795	304	322	332	331	317	299	272	252	244	246
Türkiye	4.505	4.633	5.007	4.236	4.324	4.045	3.835	3.750	3.685	3.524	658	705	740	747	712	772	858	899	975	1.025

Kaynak: Trafik Kazalarındaki Ölüm Sayısı (European Transport Safety Council, 2018: 30), GSYİH (Dünya Bankası, 2018b).

[5] 2010 yılı Dolar kuru sabit alınarak belirlenmiştir.

Tablo 15'te görüldüğü gibi bazı Avrupa ülkeleri ile Türkiye'deki trafik kazaları ölüm değerleri ile GSYİH verileri arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Tabloya göre, ülkelerin GSYİH'si artıkça trafik kazalarının önlenmesi amacıyla yatırımlar artmakta ve buna bağlı olarak da trafik kazaları ölümlerinin azaldığını söylemek mümkündür. Bu durumu daha iyi görebilmek için Türkiye'ye ait trafik ölümleri ile GSYİH verileri aşağıda Şekil 6'da verilmiştir.



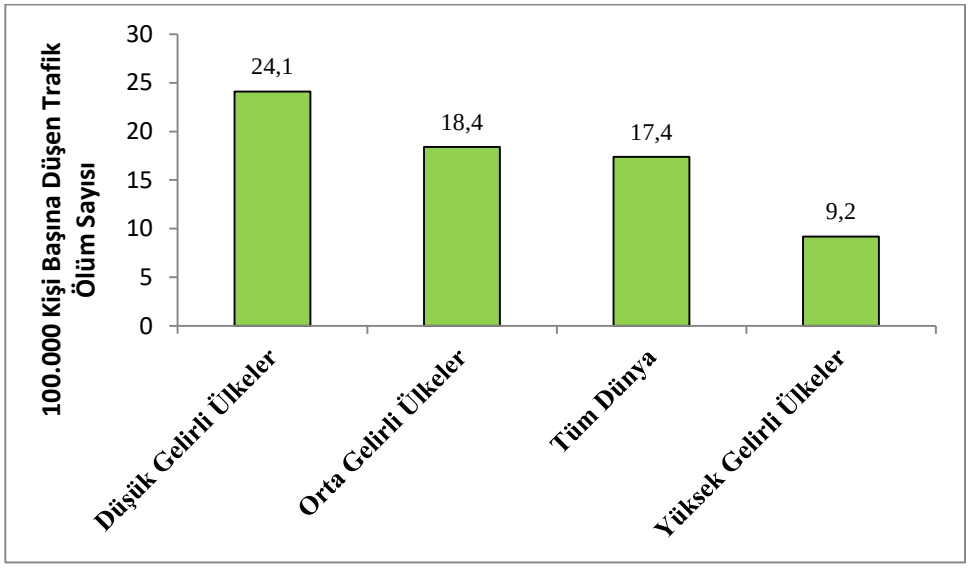
Şekil 6: Türkiye'deki Trafik Ölümleri ile GSYİH'nin Karşılaştırılması

Kaynak: Dünya Bankası, 2018b.

Şekil 6'da görüldüğü gibi 2005-2009 yılların arasında karışık seyir izleyen trafik ölümleri ile GSYİH verileri 2010 yılından itibaren ters yönde seyir izlemişlerdir. GSYİH rakamlarında artış gözlenirken trafik ölümlerinde azalış meydana geldiği görülmektedir.

Trafik kazalarının GSYİH ile olan ilişkisi, bir bakıma kişi başına düşen gelir ile olan ilişkisi anlamına gelmektedir. Trafik kazaları ile kişi başına düşen gelir arasında da güçlü ve karşılıklı bir ilişki vardır. Bu ilişkinin yönü yüksek gelirli ülkelerde negatif iken düşük ve orta gelirli ülkelerde pozitiftir (Beeck, Borsboom ve Mackenbach, 2000: 504). Bu durum grafik olarak ifade edilirse, Şekil 7'de görüldüğü gibi dünya ortalaması her yüz bin kişi başına düşen ölümlü trafik kazası sayısı 17,4'dür. Bu oran yüksek gelirli ülkelerde 9,2 iken düşük gelirli ülkelerde 24,1 ve orta gelirli ülkelerde 18,4'dür. Bu oranlara bakıldığında kişi başına düşen gelire bağlı

olarak ekonomik kalkınmışlığın trafik kazalarındaki ölüm oranları üzerinde ne kadar önemli bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür (Dünya Sağlık Örgütü [WHO], 2015: 5).



Şekil 7: **Ülkelerin Gelir Durumlarına Göre 100.000 Kişi Başına Düşen Trafik Ölüm Sayıları**

Kaynak: Dünya Sağlık Örgütü [WHO], 2015: 5.

Trafik kazaları sonucu dünya çapında ölümler salgın denebilecek bir düzeye ulaşmıştır. Mevcut veriler, yollardaki yıllık küresel ölümlerin 1,24 milyonu aştığını ve 20-50 milyon arasında kişinin yaralandığını göstermektedir. Düşük ve orta gelirli ülkelerdeki trafik kazalarından kaynaklanan ölümler, dünyadaki toplam kayıtlı araçların sadece % 53'üne sahip olmasına rağmen, toplam küresel ölümlerin %90'ından fazlasını oluşturmaktadır (Dünya Sağlık Örgütü [WHO], 2013: 1).

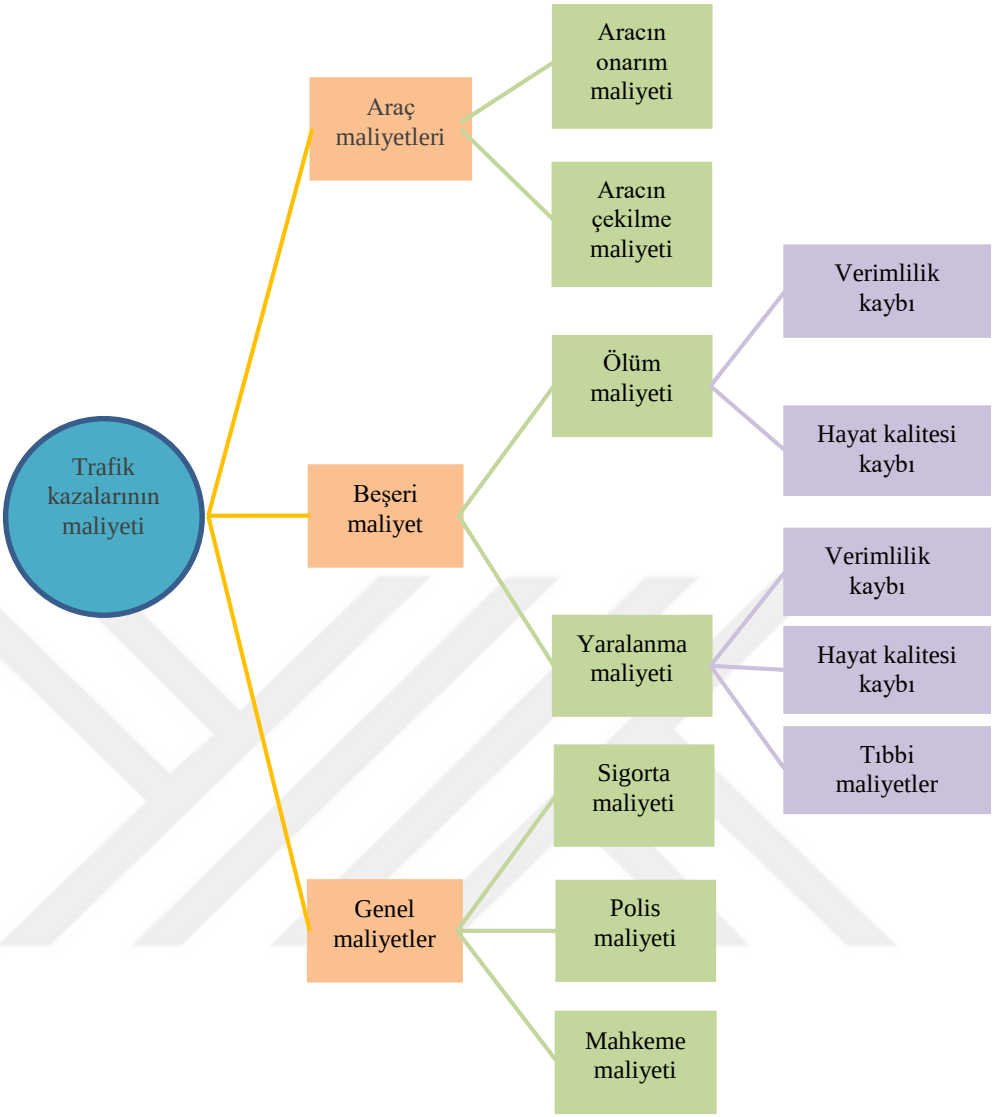
2.2.2.3. Kamu Maliyesi

Trafik kazalarının önlenmesi amacıyla devletin yapmış olduğu harcamalar kamu maliyesine yük getirmektedir. Bununla birlikte her yıl bütçeden ayrılan pay ne kadar büyük olursa trafik kazalarında azalma da o kadar hızlı olabilmektedir. Dolayısıyla trafik kazalarının kamuya getirdiği maliyetlerin yanında, trafik önlemleri için yapılan yatırım ve harcamalar da belirli yükler getirmektedir. Bu da karşılıklı döngüsel bir ilişkiye işaret etmektedir.

Trafik kazaları kamu maliyesi üzerinde maddi kayıplar meydana getirdiği gibi beşeri sermaye üzerinde de ölüm, yaralanma, sakat kalma gibi ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Burada trafik kazalarının kamu maliyesi üzerinde bıraktığı izleri daha detaylı bir şekilde anlayabilmek için trafik kazalarının maliyetini hesaplamak gereklidir. Bu her ne kadar karmaşık bir işlem dizisi olsa da önemli ve gereklidir. Bir ülkede trafik kazaların maliyeti aynı zamanda kamu maliyesine getirilen yükü göstermektedir.

Trafik kazalarının maliyeti genel olarak Şekil 8'de görüldüğü gibi üç temel bileşenden oluşmaktadır. Bunlar, beşeri maliyetler, araç maliyeti ve genel kaza maliyetleridir. Bu üç temel bileşenden ilki olan beşeri maliyetlerin iki ana unsuru ise ölüm ve yaralanmadır. Burada her iki unsurun da maliyeti manevi acılardan ziyade sigorta şirketlerinin ödedikleri tazminat miktarları ile ölçülmektedir. Ölüm vakalarında ölümün olay yerinde veya hastanede gerçekleşmesine göre tıbbi masraflar değişkenlik göstermektedir. Yaralanmalar ise hafif, ciddi ve sakatlığa yol açan olmak üzere üç kategoride incelenebilir. Bu üç kategorinin tıbbi masrafları, acil tedavi, doktor ve hemşirelik hizmetleri, X-ışınları, CTS, Ultra-Sound, cerrahi, fizik tedavi, ilaçlar ve yatış gibi ciddi ve küçük yaralanma vakaları için ayakta tedavi ve yatarak tedavi dahil tüm kayıpları temsil etmektedir.

Trafik kazalarının maliyetinin hesaplanmasında ikinci bileşen olan araç maliyeti genellikle onarım maliyetleri ve aracın çekilme ücretleri olmak üzere ikiye ayrılır. Üçüncü ve son bileşen olan genel kaza maliyetleri, trafik polisi, mahkeme ve sigorta maliyetlerinden oluşur. Trafik polisi masrafları arasında kaza çizimleri, hasarlı araçların çekilmesi, soruşturma ve raporlar, trafik polisi personelinin harcadığı zaman, her çarpışma için kullanılan araç ve ekipman sayılabilir (Mofadal ve Kanitpong, 2016: 209).



Şekil 8: **Trafik Kazalarının Maliyet Analizi**

Kaynak: Mofadal ve Kanitpong, 2016: 205.

Trafik kazalarının maliyetini hesaplarken kazaların etkisinin her yerde aynı olmayacağı, ülkeden ülkeye veya bölgeden bölgeye farklılıklar olabileceğine dikkat edilmelidir. Birçok araştırmada beşeri maliyetlerin diğer maliyet türlerine göre en yüksek paya sahip olduğu ifade edilmektedir (Bagherinabel, 2014: 20).

2.2.2.4.Nüfus Artışı

Bir ülkenin nüfus büyüklüğü ve sosyo-ekonomik yapısı karşılıklı etkileşim halinde olan iki değişkendir. Çoğu toplumda nüfus artışı, teknolojik gelişme ve

endüstrileşme faktörlerine bağlı olarak araç sayısında artış olduğu görülmektedir. Bu gelişmelere paralel olarak gelişmekte olan ülkelerde özellikle tarfik problemleri ve trafik kazaları sürekli gündemdeki yerini korumuştur (Bagherinabel, 2014: 16). Gelişmekte olan ülkelerde özellikle son elli yılda nüfusun hızla artması nedeniyle trafik de kötü yönde bir değişim geçirmiştir. Trafiğin artmasına bağlı olarak trafik sorunları da artmaya başlamıştır (Murat ve Şekerler, 2009: 4759). Kazaların değerlendirmesinde analiz edilen bölgenin nüfus bilgileri çok önemlidir. Dolayısıyla, nüfusu yüksek olan bir ülkede trafik yoğunluğunun fazla olması ve trafik kaza sayısının daha fazla olması beklenmektedir.

Nüfus artışının, araç sayısı ve trafik kazaları üzerindeki etkisini değerlendirebilmek için bu değişkenlerle ilgili verilere ihtiyaç vardır. Öneğin, ülkemizdeki 2008-2017 yıllarına dair taşıt sayısı, nüfus, sürücü belgesi ve trafik kazalarına ait veriler aşağıda Tablo 16'da verilmiştir.

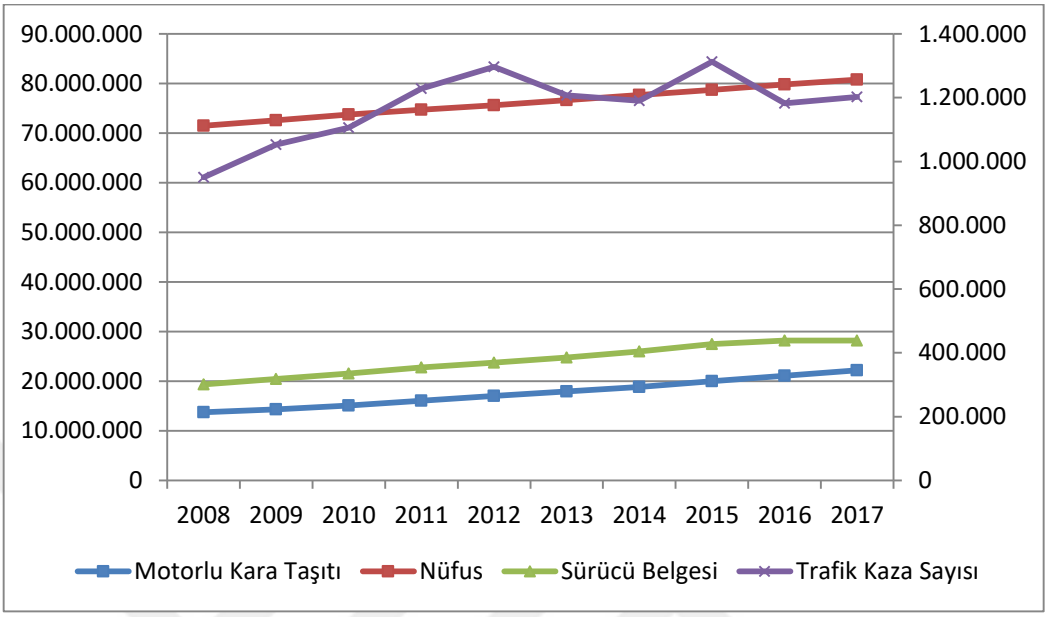
Tablo 16: Yıllar İtibariyle Motorlu Kara Taşıtı, Nüfus ve Trafik Kazaları

Yıllar	Motorlu Kara Taşıtı		Nüfus (Milyon)		1000 Kişiye Düşen Araç Sayısı	Sürücü Belgesi		Trafik Kazası	
	Sayısı	Değişim Oranı (%)	Sayısı	Değişim Oranı (%)		Sayısı	Değişim Oranı (%)	Sayısı	Değişim Oranı (%)
2008	13.756.395		71.517		192	19.377.790		950.120	
2009	14.316.700	4,01	72.561	1,46	197	20.460.739	5,59	1.053.346	10,86
2010	15.095.603	5,44	73.723	1,60	205	21.548.381	5,32	1.106.201	5,02
2011	16.089.528	6,58	74.724	1,36	215	22.798.282	5,80	1.228.928	11,09
2012	17.033.413	5,87	75.627	1,21	225	23.760.346	4,22	1.296.634	5,51
2013	17.939.447	5,32	76.668	1,38	234	24.778.712	4,29	1.207.354	-6,89
2014	18.828.721	4,96	77.696	1,34	242	25.972.519	4,82	1.190.010	-0,69
2015	19.994.472	6,19	78.741	1,35	254	27.489.150	5,84	1.313.359	9,54
2016	21.090.424	5,48	79.815	1,36	264	28.223.393	2,67	1.182.491	-9,96
2017	22.218.945	5,35	80.811	1,25	275	28.181.830	-0,15	1.202.716	1,71

Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü [KGM], 2018: 11.

Tablo 16'da görüldüğü gibi 2008-2017 yılları arasında nüfus artışıyla birlikte sürücü belgesi ve motorlu kara taşıtı sayısında her yıl artış yaşanmıştır. Buna karşın trafik kazalarında 2009-2012 yılları ile 2015 yılında artış görülmekte, ancak 2013, 2014 ve 2016 yıllarında azalma görülmektedir. Tablodaki verilerin daha iyi

anlaşılması ve yorumlanması açısından grafik haline getirilmesi faydalı olacaktır. Bu nedenle tablodaki bir kısım verilerin grafiği aşağıda Şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 9: Yıllar İtibariyle Motorlu Kara Taşıtı, Nüfus ve Trafik Kazaları

Tablo 16'daki verilerin seyri, Şekil 9'da daha net görülebilmektedir. Şekil 9'da görüldüğü gibi 2008-2017 yılları arasında nüfus, motorlu kara taşıtı ve sürücü belgesi sayılarında sürekli artış olmuştur. Trafik kazalarında ise 2012 yılına kadar artış, sonrasında azalma, 2015 yılında tekrar artış ve sonrasında tekrar azalma meydana gelmiştir. Tablo 16 ve Şekil 9'a göre motorlu araç sayısı ve sürücü belgesi sayısındaki artış üzerinde nüfus artışının etkisinin olduğunu söylemek mümkündür.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DEKİ TRAFİK KAZALARIYLA EKONOMİK KALKINMA ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ANALİZİ

Çalışmanın teorik ve kavramsal bölümleri olan birinci ve ikinci bölümlerinde genel olarak ulaşım ve trafik kazaları ile ekonomik kalkınma göstergelerinin trafik kazalarıyla olan ilişkisi ele alındı. Çalışmanın üçüncü ve son kısmı olan bu bölümde ise zaman serileri ile ülkemizin 1995-2017 yıllarını kapsayan dönemine ait trafik kazaları ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişki analiz edilmeye çalışılacaktır. Bu amaçla, öncelikle konu ile ilgili literatür taraması tablo yardımıyla özetlenecek, ardından yöntem, veri seti, hipotez ve elde edilen bulgulara yer verilecektir.

3.1. LİTERATÜR TARAMASI

Trafik kazaları ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların belirlenmesi ve irdelenmesi amacıyla literatür taraması yapılmıştır. Literatür taraması sonucunda araştırma konusu ile ilgili 26 çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmalara bakıldığında, dikkati çeken ilk husus uluslararası düzeyde bu alanda yapılmış birçok çalışma olmasına rağmen ülkemizde bu konu ilgili çalışmaların az sayıda olduğudur. Türkiye'de bu konudaki benzer çalışmalar yalnızca Bagherinabel (2014) ile Alptekin, Aladağ ve Alptekin (2017)'dir. Bu çalışmaların dışında kalan 24 çalışma ise uluslararası literatüre aittir. Literatür taramasıyla elde edilen bu çalışmalar, konu, veri ve değişkenler, yöntem ve sonuçlarına göre aşağıda Tablo 17'de özetlenmiştir.

Tablo 17: Literatür Taraması Özet Tablosu

Referans	Çalışma Konusu	Veri ve Değişkenler	Yöntem	Sonuç
Wagenaar,1984.	Çalışmada, ABD'de makro ekonomik koşulların, motorlu taşıt kazalarına olan etkileri araştırılmıştır. Çalışma, işsizlik oranına yansıyan ekonomik koşullardaki değişiklikler ile motorlu araç kazaları arasındaki ilişkiyi belirlemek için tasarlanmıştır. Ayrıca seyahat uzaklığının etkisi incelenmiştir.	Bağımlı değişkenler: Trafik Kazası Sayısı. Bağımsız değişkenler: İşsizlik Oranı, Seyahat Uzaklığı.	İlişkilerin yönünü, büyüklüğünü ve gecikme yapısını değerlendirmek için ARIMA ve dinamik regresyon zaman serisi modeli kullanılmıştır	İşsizlik oranı ile kaza sayısı arasında anlamlı eşzamanlı ters ilişki tespit edilmiştir. İşsizlik oranı ile kaza sayısının gecikmeli değeri ile anlamlı pozitif ilişki içinde olduğu görülmüştür. Ayrıca, işsizlik ile kaza sayısı arasında net bir negatif ilişki bulgusu elde edilmiştir.
Zlatoper, 1984.	Çalışma, Peltzman zaman serileri analizini güncellemektedir.	1947-1980, Zaman Serisi. Bağımlı değişkenler: Ölü Sayısı. Bağımsız değişkenler: Sigorta Harcamaları, Kişi Başına Düşen Gelir, Genç Sürücü Sayısı, Araç Büyüklüğü, Sürüş Hızı, Alkollü Sürücü	Peltzman zaman serileri ve En Küçük Kareler Regresyon Analizi kullanılmıştır.	Peltzman modeli sonuçları otomobil güvenlik düzenlemelerinin toplam otoyol trafik ölümlerini etkilemeyeceğini ortaya koymaktadır. Buna karşın model, güvenlik özelliklerinin etkisiyle ölü sayısının azaltılabileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca Peltzman

Referans	Çalışma Konusu	Veri ve Değişkenler	Yöntem	Sonuç
		Sayısı, Araç Sayısı, Sürüş Türü, Motorlu Araç Güvenlik Standartları, Bilinmeyen Diğer Faktörler		modeline göre, güvenlik düzenlemeleri sürücü ölümlerinin azalmasına ancak yaya ölümlerinin artmasına yol açacaktır.
Soderlund ve Zwi, 1995.	Çalışmada trafik ölümlerinin, endüstrileşmiş ve az gelişmiş ülkelerde karşılaştırmalı analizi yapılmıştır.	1990 yılına ait 83 ülkeye ait veriler ülkelerin bölge ve sosyo-ekonomik özelliklerine göre sınıflandırılmıştır. Bağımlı değişkenler: 100.000 Nüfus Başına Düşen Trafik Ölüm Oranı, 1.000 Kayıtlı Araç Başına Düşen Trafik Ölüm Oranı. Bağımsız değişkenler: Kişi Başına Düşen Araç Sayısı, Yol Yoğunluğu, Toplam Yüzey Alanı, Kişi Başına Düşen GSMH, Kişi Başına Yıllık Ürün, GSYİH, Nüfus Yoğunluğu.	Çoklu Regresyon yöntemi kullanılmıştır.	Çalışmaya göre, en çok orta gelirli ülkeler trafik ölüm yüküne sahiptir. Bununla birlikte, motorlu araç sayısındaki artışa bağlı olarak az gelişmiş ülkelerde trafiğe bağlı ölüm oranlarının en yüksek olduğu görülmektedir. Endüstrileşmiş ülkelerin yaptıkları müdahalelerle trafik kazalarını azalttıkları ve yaralıların hayatta kalma oranlarını artırdıkları sonucuna varılmıştır.

Referans	Çalışma Konusu	Veri ve Değişkenler	Yöntem	Sonuç
Beeck, Borsboom ve Mackenbach, 2000.	Endüstrileşmiş ülkelerdeki refah ile trafik kazası ölümleri arasındaki ilişki uzun dönem olarak incelenmiştir. Bu amaçla 1962-1990 dönemine ait 21 endüstrileşmiş ülkenin trafik kaza ölümleri, trafik akışkanlığı ve ölümcül yaralanma oranı hesaplanmıştır.	Veriler nüfusu bir milyondan fazla olan 21 OECD ülkesinden toplanmıştır. Değişkenler: Trafik Kazaları Ölüm Oranı (Yıllık 1.000 kişi başına düşen trafik ölümleri sayısı), Trafik Akışkanlığı (Yıllık 1.000 kişi başına düşen motorlu araç sayısı), Ölümcül Yaralanma Oranı (Motorlu araç başına düşen trafik ölümleri sayısı)	Lineer regresyon yöntemi kullanılmıştır.	Trafik kazaları sonucu ortaya çıkan ölümler ve ülkenin refah düzeyi arasında uzun dönem ilişki vardır. Buna göre, ekonomik kalkınma ilk aşamada trafik ölümlerinin artmasına etki etmekte, ancak sonra daha koruyucu olmaktadır. Refah artışı sadece motorlu araç sayısındaki artışla ilişkili değildir. Aynı zamanda trafik altyapısı ve tıbbi müdahale gibi uyum uygulamalarını teşvik etmektedir.
Kopits, 2004.	Gelir artışının trafik ölümleri, motorlu araç başına düşen ölümler ve nüfus başına düşen araç üzerindeki etkisi incelenmiştir.	1963-1999 yıllarına ait 88 ülkeden veri toplanmıştır. Değişkenler; GSYİH, Nüfus, Ölü Sayısı, Araç Sayısı.	Panel veri analizi yöntemi kullanılmıştır.	Motorlu araç ölümleri oranı kişi başına düşen gelir ile artarak zirveye ulaşmakta sonrasında düşmektedir. Bunun nedeni düşük gelir seviyelerinde, motorlu araç sayısındaki artış oranının motorlu araç başına düşen ölümlerdeki azalmayı geride bırakmasıdır. Yüksek gelir seviyelerinde ise tersi olmaktadır.

Referans	Çalışma Konusu	Veri ve Değişkenler	Yöntem	Sonuç
Bishai ve diğ., 2006.	1992-1996 dönemi için 41 ülkenin ulusal trafik ölümleri ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişki analiz edilmiştir.	Bağımlı değişkenler: Trafik Ölüm Sayısı. Bağımsız değişkenler: Taşımacılık Kaza Sayısı, Trafik Kazası Yaralanma Sayısı, Araç Sayısı, Karayolları Kilometresi, Petrol Tüketimi, Nüfus ve GSYİH	Sabit Etkiler Regresyon yöntemi kullanılmıştır.	Çalışmanın sonucuna göre düşük gelirli bir ülkede GSYİH artışı trafik ölümlerinde artışa neden olmaktadır. Gelir seviyesi daha yüksek ülkelerde ise GSYİH'deki artışın trafik ölümlerinin sayısını azalttığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle gelir seviyesi yüksek ülkelerde GSYİH ile trafik ölümü arasında negatif ilişki vardır.
Garg ve Hyder, 2006.	Kalkınma sürecindeki bir ülke olan Hindistan'ın yaralanma ve ölüm oranlarındaki eğilimler incelenmiş, ulusal değişimler tanımlanmış, ekonomik ve nüfus artışına dair eğilimler analiz edilmiştir.	Bağımlı değişkenler: Kişi Başına Düşen Net Yurtiçi Üretim Bağımsız değişkenler: Nüfus, Trafik Ölüm Oranı, Trafik Yaralanma Oranı ve Sakatlanma Oranı.	Doğrusal regresyon modelleri kullanılarak ülke çapındaki ölüm ve yaralanma oranları ile net yurtiçi üretim arasında pozitif olasılık hipotezi test edilmiştir.	Çalışmada trafik ölümlerinin ekonomik büyüme ile ters U şeklinde ilişkisi ortaya konmuştur. Ayrıca, trafik ölümlerine yönelik Hindistan gibi kalkınma süreci ivme kazanmış ülkelerde, kalkınmaya bağlı düşüş beklenmeden de somut adımlar atılabileceği sonucuna varılmıştır.
Paulozzi ve diğ., 2007.	Önceki çalışmalardan farklı olarak, ekonomik kalkınmanın motorlu ve motorlu olmayan	Ölüm oranı verileri Dünya Sağlık Örgütü'nden elde edilmiştir.	Kesitsel (cross-sectional) regresyon analizi ile 44 ülkenin trafik ölümleri ile bu	Bulgular, her 1.000 kişi için 100 motorlu araç başına ve kişi başına düşen milli geliri 2.000 $'dan daha az olan ülkeler arasında tüm

Referans	Çalışma Konusu	Veri ve Değişkenler	Yöntem	Sonuç
	araçlarla ilişkili motorlu araç kazalarına (Motor Vehicle Crash-MVC) bağlı ölüm oranı üzerindeki etkileri araştırılmıştır.	Bağımlı değişkenler: Ölüm Oranı Bağımsız değişkenler: Kişi Başına Düşen Milli Gelir, 1.000 Kişi Başına Düşen Motorlu Araç Sayısı	ülkelerin ekonomik kalkınması arasındaki ilişki analiz edilmiştir.	MVC ölüm oranının en yoğun olduğunu göstermiştir. Tersine milli geliri yüksek olan (24.000$'a kadar) ülkelerde ölüm oranının azaldığı görülmüştür.
Kopits ve Cropper, 2008.	Trafik kaza ölümleri ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişki incelenmiştir.	1963-1999 dönemi kapsamında, 88 ülkeden alınan veriler kullanılmıştır. Bağımlı değişkenler: Trafik Ölüm Oranı. Bağımsız değişkenler: Nüfus Oranı, Kişi Başına Düşen Gelir.	Panel Veri Analizi yöntemi kullanılmıştır.	Trafik ölüm oranı, kişi başına gelir seviyesine göre değişmektedir. Buna göre, yüksek gelirli ülkelerde kişi başına düşen gelir ve trafik kazaları negatif bir ilişki içindedir. Buna karşın, düşük gelirli ülkelerde trafik ölümleri ile kişi başına düşen gelir arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır.
Bener ve diğ., 2010.	Çalışmada, Birleşik Arap Emirlikleri, Ürdün ve Katar'da regresyon analizi kullanılarak ileriye yönelik trafik kazaları tahmini yapılmıştır. Ayrıca trafik	Bağımlı değişkenler: Yıllık Trafik Ölümleri. Bağımsız değişkenler: GSYİH, Kayıtlı Araç Sayısı, Nüfus.	Üç ülkedeki araç sayısı, nüfus ve trafik ölümlerine dair zaman serilerine regresyon analizi uygulanmıştır. Ayrıca trafik ölümlerinin tahmini	Araştırmacılar GSYİH ile ölüm oranı arasında güçlü bir doğrusal ilişki elde etmişlerdir. Ayrıca trafik ölümlerinin tahmininde kullanılan Smeed denkleminin bu üç ülke için uygulanamayacağı sonucuna varılmıştır.

Referans	Çalışma Konusu	Veri ve Değişkenler	Yöntem	Sonuç
	kazalarının ekonomik büyüme ile ilişkisi analiz edilmiştir.		için Smeed denklemi kullanılmıştır.	
Iwata, 2010.	Çin'de iller bazında trafik kazaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir.	Bağımlı değişkenler: Trafik Ölüm Oranı, Trafikte Yaralanma Oranı. Bağımsız değişkenler: Kişi Başına Düşen GSYİH, Karayolu Uzunluğu.	Panel veri analizi yöntemi kullanılmıştır.	Trafik kazaları ile ekonomik büyüme arasında ters U şeklinde bir ilişki tespit edilmiştir. Trafik ölüm ve yaralanma oranları ile kişi başına düşen GSYİH arasında negatif bir ilişki olduğu sonucu elde edimiştir.
Law, Noland ve Evans, 2010.	Çalışma, 1972-2004 yılları arasında 60 ülkede trafik ölümleri arasında ilişkiyi deneysel olarak analiz etmiştir.	Veriler, çok gelişmiş ülkeler ve az gelişmiş ülkeler olarak iki kategoriye ayrılarak analizler yapılmıştır. Bağımlı değişkenler: 1.000 Kişi Başına Düşen Kaza Sayısı, Bağımsız değişkenler: Nüfus, Kişi Başına Düşen GSYH, 15 Yaşın Altındaki Nüfus Oranı, 64 Yaş Üstündeki Nüfus Oranı, Kişi Başına Düşen Araç Sayısı, Kentsel Nüfusun	Gelir ile trafik ölümleri arasındaki ilişki, Kuznets eğrisinin deneysel analizi ile yeniden gözden geçirilmiştir	Çalışma sonuçları, gelişmiş ve az gelişmiş ülkeler için kişi başına düşen gelir ve trafik ölümleri arasındaki bir Kuznets eğrisi ilişkisini kanıtlar niteliktedir. Bulgular, yazarların kurumsal kalitedeki değişikliklerin ve tıbbi gelişmelerin değiştiğine dair varsayımlarını desteklemektedir. Ayrıca, yolsuzluk seviyelerini düşürmenin yanı sıra tıbbi bakım ve teknolojideki gelişmelerin trafik ölümlerini azaltmaya yardımcı olacağını sonucuna

Referans	Çalışma Konusu	Veri ve Değişkenler	Yöntem	Sonuç
		Kırsal Nüfusa Oranı, Bebek Ölüm Oranı, 1.000 Kişiye Düşen Doktor Sayısı, Yolsuzluk İndeksi, Politik Haklar İndeksi, 15 Yaş Üstü Yetişkin Alkol Tüketimi		varılmıştır.
Aderamo, 2012.	Çalışmada, trafik kazası yaralanmalarının Nijerya'daki verimlilik üzerine etkisi, trafik kazası görülme sıklığını azaltma ve karayolu güvenliğini artırma açısından incelenmiştir.	Bağımlı değişkenler: Trafik Kazası Yaralanma Sayısı Bağımsız değişkenler: Tarımsal İşgücü, Kayıtlı Öğretmen Sayısı, Görevli Polis Sayısı, İşsizlik Oranı, Çiftçi Sayısı.	Çoklu regresyon analizi yöntemi kullanılmıştır.	Nijerya'da trafik kazası yaralanmaları ile verimlilik arasında açık bir ilişki olduğu görülmüştür. Regresyon sonuçlarına göre, karayolu trafik kazaları yaralanmalarının insan gücü, tarımsal istihdam, kayıtlı öğretmenler, görevli polisler ve çiftçiler ile pozitif bir ilişki içinde olduğunu ortaya koymuştur. Öte yandan sonuçlar, trafik kazaları ile işsizlik arasında negatif bir ilişki olduğunu göstermiştir.
Chi ve Brown, 2012.	Benzin fiyatları ile trafik kazaları arasındaki ilişki incelenmiştir.	1999-2009 aylık verileri. Bağımlı değişkenler: Trafik Kazası Sayısı Bağımsız değişkenler: Benzin Fiyatı.	Negatif Binom Regresyon yöntemi kullanılmıştır.	Benzin fiyatlarındaki artışın ve azalmanın Trafik kazalarının meydana gelme sıklığındaki artış veya azalma ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Referans	Çalışma Konusu	Veri ve Değişkenler	Yöntem	Sonuç
Bergel-Hayat, Christoforou ve Ferriere, 2013.	Çalışmada, trafik ölümleri sayısı ile beş Avrupa ülkesindeki ekonomik kriz arasındaki ilişki araştırılmıştır.	Çalışmada kullanılan 1970-2012 dönemine ait veriler, IRTAD (International Traffic Safety Data and Analysis Group) ve Eurostat'tan elde edilmiştir. Bağımlı değişkenler: Ölü Sayısı. Bağımsız değişkenler: Kişi Başına Düşen GSYİH, İşsizlik Oranı.	Her bir ülke için Kuznets Çevre Eğrisi (KEC) modeli kullanılmıştır.	Çalışma sonunda, ilk olarak (1970-2009) yıllık verilerine göre uzun dönem bir analizle kişi başı GSMH ile trafik ölümleri arasında negatif bir ilişki elde edilmiştir. İkinci olarak, Fransa, İspanya ve Yunanistan için aylık verilerle yapılan kısa dönem analizinde, trafik ölümleri ve işsizlik oranı arasında negatif bir ilişki olduğu görülmüştür.
Bagherinabel, 2014.	Trafik kazalarının halk sağlığı açısından değerlendirildiği çalışmada, Türkiye'de 1966–2012 yılları arasında oluşan trafik kazalarının zaman serisi analizi yapılmıştır.	Bağımlı değişkenler: Kaza Sayısındaki Artış Oranı. Bağımsız değişkenler: Yaralı Sayısındaki Artış Oranı, GSYİH'deki Artış Oranı, Nüfus Artış Oranı, Toplam Yol Uzunluğundaki Artış Oranı, Motorlu Araç (Motosiklet, Otomobil, Minibüs, Otobüs, Kamyonet, Kamyon, Özel Araç) Sayısındaki Artış Oranı	Türkiye'deki trafik kazaları zaman serisi analizi ile incelenmiştir. Kaza sayısının diğer değişkenlerle olan ilişkisi En Küçük Kareler yöntemiyle test edilmiştir.	Çalışmada kurgulanan modelden elde edilen tahmin sonuçlarına göre kaza sayısındaki artış oranı ile ekonomik büyüme arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur. Kaza sayısı ile milli gelir arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki elde edilirken ölü sayısı ile milli gelir arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ayrıca ölü sayısı toplu taşıma araç sayısı ile pozitif yönlü etkileşim halindedir.

Referans	Çalışma Konusu	Veri ve Değişkenler	Yöntem	Sonuç
Chen, 2014.	1970-2010 yılları arasında 32 OECD ülkesinin verileri kullanılarak, ekonomik dalgalanmalar ile trafik ölümlerindeki değişim ilişkisi araştırılmıştır.	Bağımlı değişkenler: Trafik Ölümleri. Bağımsız değişkenler: Nüfus, Kişi Başına Düşen GSYİH.	Tahmin için iki regresyon modeli (sabit etkili ve rastgele katsayılar) uyumlaştırılmıştır.	Çalışma sonuçları, 32 OECD ülkesinden elde edilen verilere göre, ekonomik büyümede ortalama % 1'lik bir artışın trafik ölümlerinde % 1,1'a artışa yol açtığını ve tersinin de doğru olduğunu göstermektedir.
Yannis, Papadimitriou ve Folla, 2014.	Çalışmada, 27 Avrupa ülkesi bazında 1975-2011 dönemindeki kişi başına düşen GSYİH ile trafik ölümleri arasındaki ilişki analiz edilmiştir.	Bağımlı değişkenler: Trafik Ölüm Sayısı. Bağımsız değişkenler: Kişi Başına Düşen GSYİH.	Değişkenler arasındaki ilişki karma lineer modeller ile analiz edilmiştir.	Trafik ölümleri ile kişi başına düşen GSYİH arasında sistematik bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu nedenle, bu değişkenler arasında deneysel olarak yıllık bazda kısa dönem ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.
Burke ve Nishitateno, 2015.	Çalışmada, benzin fiyatlarının trafik ölümleri üzerindeki etkisi, uluslararası benzin fiyatları baz alınarak analiz edilmektedir.	1991-2010 dönemi için değişkenlere ait 144 ülkenin verileri kullanılmıştır. Bağımlı değişkenler: Trafik Ölümleri. Bağımsız değişkenler: GSYİH, Benzin Fiyatı, Nüfus.	Değişkenlerin yer aldığı özel bir eşitlik kullanılmıştır. Bu eşitliğin tahmini içinde sıralı en küçük kareler yöntemi kullanılmıştır.	Çalışma sonuçlarına göre, yüksek benzin fiyatları önemli ölçüde trafik ölümlerini azaltmaktadır. Buna göre, benzin pompa fiyatındaki %10'luk artış trafik ölümlerini ortalama %3-6 arasında düşürmektedir. Küresel yakıt desteklerinin kalkmasıyla yılda yaklaşık 35.000 trafik ölümü azalabilecektir.

Referans	Çalışma Konusu	Veri ve Değişkenler	Yöntem	Sonuç
Enu, 2015.	Çalışmada, Gana'daki trafik kazalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Ayrıca, makroekonomik değişkenlerin trafik kazaları üzerindeki etkisi incelenmiştir.	1991-2011 yılları arasındaki veriler kullanılmıştır. Bağımlı değişkenler: Kişi Başına Düşen GSYİH Bağımsız değişkenler: Trafik Kazası Sayısı, Toplam İşgücü, Brüt Sabit Sermaye Oluşumu (GSYİH'nın bir oranı olarak elde edilmiştir), Kamu Harcamaları Toplamı.	Olağan En Küçük Kareler (OLS) yöntemi kullanılmıştır.	Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, karayolu trafik kazalarının ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Gana'da trafik kazalarını etkileyen ana makroekonomik değişkenlerin GSYİH, kişi başına düşen GSYİH ve kamu harcamaları olduğunu sonucuna varılmıştır.
Yusuff, 2015.	Çalışmada, karayolu trafik kazalarının Nijerya'da ekonomik büyümeyi ne ölçüde etkilediği araştırılmış ve 1990-2013 yılları arasında Nijerya'da trafik kazalarına ilişkin sosyoekonomik değişkenlerin etkileri incelenmiştir.	Birinci Model Bağımlı değişkenler: Kişi Başına Düşen GSYİH Bağımsız değişkenler: Trafik Kaza Sayısı İkinci Model Bağımlı değişkenler: Trafik Kaza Sayısı Bağımsız değişkenler: GSYİH, Kamu Harcamaları, Nüfus, Toplam Yol Uzunluğu ve İşgücü Miktarı.	Zaman serileri üzerinde durağanlık ve eşbütünleşme analizi yapılmıştır. Sonrasında modellere ait parametreler Sıralı En Küçük Kareler yöntemiyle tahmin edilmiştir.	Çalışmada, kalkınmakta olan ülkelerde trafik kazalarının ekonomik büyüme üzerinde negatif etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç daha önceki çalışmaları desteklemektedir. Bu sonuçla birlikte kişi başına düşen GSYİH ve toplam yol uzunluğu değişkenleri ile trafik kaza sayısı arasında negatif bir ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir.

Referans	Çalışma Konusu	Veri ve Değişkenler	Yöntem	Sonuç
Bougueroua ve Carnis, 2016	Çalışmada, Cezayir'de 1970–2013 yıllarına ait trafik kazaları, yakıt tüketimi ve kişi başına düşen GSYİH arasındaki kısa ve uzun dönemli etkiler aynı anda incelenmiştir.	Bağımlı değişkenler: Trafik Kazası Sayısı. Bağımsız değişkenler: Kişi Başına Düşen GSYİH, Yakıt Tüketimi.	Eşbütünleşme yaklaşımı ve Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) kullanılmıştır.	Çalışmada, yapılan nedensellik analizinde yakıt tüketimi ve GSYİH değişkenleri ile kaza sayısı arasında kısa dönem pozitif bir ilişki elde edilmiştir. Bu ilişkiye göre, artan gelirin seyahat talebinde ve yakıt tüketiminde artışa yol açtığı ve böylece trafik kaza sayısında kısa dönem önemli bir artışa neden olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca uzun dönem trafik kazaları kişi başına düşen GSYİH'den önemli derecede etkilenmektedir.
Dadgar ve Norström, 2016.	Çalışmada, GSYİH'nin trafik ölümleri üzerinde kısa ve uzun dönem etkileri araştırılmıştır.	1960-2011 dönemine ait Dünya Sağlık Örgütü veri tabanından 18 OECD ülkesinin trafik ölüm oranları ve Maddison Projesi'nden GSYİH/kişi verileri alınmıştır. Bağımlı değişkenler: Trafik Ölüm Oranı	Kısa ve uzun dönem tahmin amacıyla hata düzeltme modeli uygulanmıştır.	GSYİH'daki artışın, trafik ölümlerinde doğrudan artışa yol açtığı, ancak GSYİH'deki artışla birlikte gelişmiş trafik güvenliği önlemleriyle uzun dönem trafik ölüm oranının düşebileceği sonucuna varılmıştır. Örneğin 1970'lerin ortalarında 18 OECD ülkesinde, GSYH'deki artış, trafik ölümlerinde ani bir artışa yol

Referans	Çalışma Konusu	Veri ve Değişkenler	Yöntem	Sonuç
		Bağımsız değişkenler: GSYİH.		açmış ve uzun dönem olarak etki devam etmiştir.
Wiebe ve diğ., 2016.	İki komşu Afrika ülkesi olan Botsvana ile Zambiya'daki trafik kazaları ile ekonomik kalkınma göstegeleri arasındaki ilişki karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.	Bağımlı değişkenler: Trafik Kaza Sayısı Bağımsız değişkenler: Kişi Başına Düşen GSYİH.	Vektör AuotoRegressive (VAR) modeli ile Granger nedensellik ilişkisi analizi yapılmıştır.	Botsvana'da yıllık bazda kişi başına düşen GSYİH'deki artış, trafik ölümlerinde artışa yol açmıştır. Bunun yanında ortalama olarak GSYİH'deki artışın da trafik ölümlerinde artışa yol açtığı görülmüştür. Zambiya'da ise GSYİH'deki artışın etkisini üç yıl sonra gösterdiği, ancak GSYİH'de artışın etkisini yıllık bazda gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.
Alptekin, Aladağ ve Alptekin, 2017.	Çalışmada, kişi başına düşen GSYİH, trafiğe kayıtlı araç sayısı ve gerçekleşen kaza sayısı serileri arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir.	Bağımlı değişkenler: Kişi Başına Düşen GSYİH. Bağımsız değişkenler: Trafiğe Kayıtlı Araç Sayısı.	Durağanlık, eşbütünleşme ve Granger nedensellik ilişkisi analizi yapılmıştır.	Çalışma sonunda, trafiğe kayıtlı araç sayısı ve gerçekleşen kaza sayılarının istatistiksel olarak ekonomik büyümeyi etkiledikleri ya da ekonomik büyümeden etkilendikleri %90 güven düzeyinde söylenemediği ifade edilmiştir. Bunun yanı sıra trafiğe kayıtlı araç sayısı artışının, gerçekleşen kaza artışı üzerinde

Referans	Çalışma Konusu	Veri ve Değişkenler	Yöntem	Sonuç
				etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.
Wang ve diğ., 2017.	Çin'de 2002-2015 dönemindeki trafik kazaları ile GSYİH arasındaki ilişki incelenmiştir.	Bağımlı değişkenler: Trafik Kazası Sayısı Bağımsız değişkenler: GSYİH.	Bütünleşik Otoregresif Hareketli Ortalama (ARIMA) modeli kullanılmıştır.	Analizin yapıldığı 2002-2015 döneminde GSYİH'deki artışa paralel olarak trafik kaza ve ölüm oranlarında üstel olarak düşme görülmüştür. Ayrıca ARIMA modeline göre iki yıl içinde önceki yıla göre %4,3 ve %6,5 oranlarında azalacağı tahmin edilmiştir.

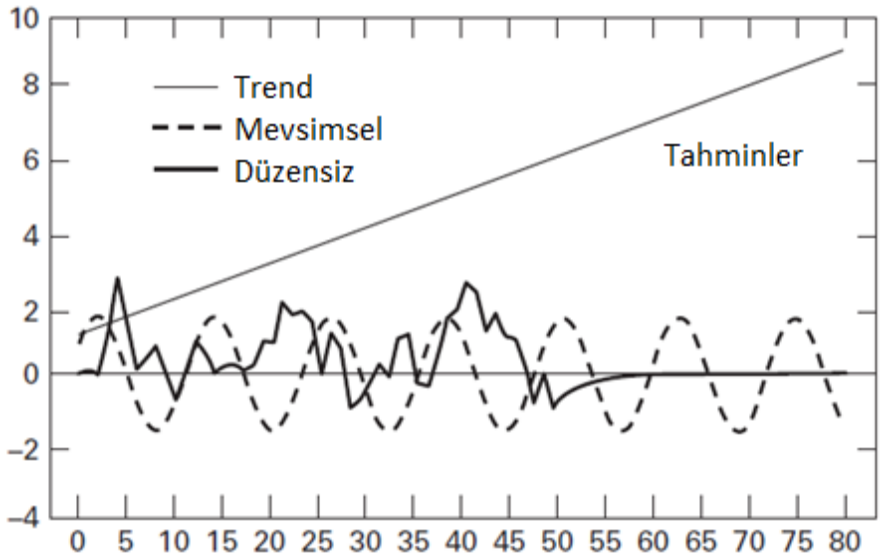
Tablo 17 incelendiğinde görüleceği gibi konuyu farklı yönlerden inceleyip araştıran çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, Garg ve Hyder (2006), Bener ve diğ. (2010), Iwata (2010), Bagherinabel (2014), Chen (2014), Enu (2015), Yusuff (2015), Alptekin, Aladağ ve Alptekin (2017) gibi çalışmalar trafik kazalarının ekonomik büyüme ile ilgisini araştırırken; Beeck, Borsboom ve Mackenbach (2000), Bishai ve diğ. (2006), Paulozzi ve diğ. (2007), Kopits ve Cropper (2008), Law, Noland ve Evans (2010), Wiebe ve diğ. (2016) gibi çalışmalar trafik kazalarının ekonomik kalkınma ile ilgisini araştırmışlardır. Benzer durum kullanılan değişkenler ve uygulanan yöntemlerde de görülebilmektedir.

3.2. YÖNTEM

3.2.1.Zaman Serileri

Zaman serisi; haftalık, aylık, dönemlik veya yıllık gibi sabit zaman aralıkları biçiminde zaman sırasına konmuş ve arka arkaya toplanmış gözlem değerlerinden meydana gelmiştir. Başka bir deyişle bir olguya ilişkin değişken ya da değişkenlerin zaman içinde aldıkları değerler veya gözlemler zaman serilerini meydana getirir. Zaman serilerine herhangi bir ürünün aylık üretim miktarı, bir ülkenin yıllık işsizlik oranı, trafik kazalarında yıllık ölüm oranı, bir bölgedeki aylık hasta sayısı gibi veriler örnek gösterilebilir. Örneklerden de görüldüğü gibi zaman serileri sağlık, ekonomi ve mühendislik uygulamaları gibi birçok farklı disiplini kapsamaktadır (Çekerol ve Ulukan, 2012: 87-88). Zaman serilerinin analizi, genellikle tanımlama, modelleme, tahmin ve kontrol amaçları için kullanılmaktadır.

Zaman serisi; trend, mevsimsel (döngüsel) bileşen ve düzensiz bileşenlerinden oluşur. Trend bileşeni, serinin uzun vadeli davranışını temsil etmekte, mevsimsel veya döngüsel bileşen düzenli periyodik hareketleri temsil etmektedir. Düzensiz bileşen ise olasılığa dayalıdır ve ekonometrinin bir amacı da bu bileşeni tahmin etmektir. Zaman serisi yöntemlerini kullanarak, serileri trend, mevsimsel ve düzensiz bileşenlere ayırmak mümkündür (Enders, 2015: 2). Örnek bir zaman serisi ve bileşenleri aşağıda Şekil 10'da görülebilir.



Şekil 10: Zaman Serisi Bileşenleri

Kaynak: Enders, 2015: 2.

3.2.2.Durağanlık

Zaman serileri olasılık teorilerinin büyük bir kısmı durağan olan zaman serileri ile alakalıdır. Bu nedenle de durağan olmayan zaman serilerini durağan hale getiren analizlere gereksinim duyulmaktadır. Zaman serisi modellerinin geliştirilebilmesi için olasılıklı bir sürecin özelliklerinin zamana bağlı olarak değişip değişmediği bilinmelidir. Eğer değişiyorsa, yani süreç durağan olmayan bir seri ise zaman serisinin geçmiş ve gelecek boyunca zaman aralıklarını basit cebirsel bir modelde göstermek genellikle kolay değildir. Diğer taraftan eğer olasılıklı süreç zaman boyunca değişmiyorsa yani durağansa, serinin geçmiş değerlerinden tahmini yapılabilecek sabit katsayılı bir denklem ile süreç modellenebilir. Bu yaklaşım bir ekonomik değişkenin başka bir ekonomik değişkenle olan ilişkisinin tahmin edildiği tek denklemli bir regresyona benzetilebilir. Burada regresyonda kullanılan iki değişken arasındaki yapısal ilişkinin zaman boyunca değişmez özellikteki bir denklem ile tanımlandığı varsayımı yapılmaktadır. Eğer yapısal ilişki zaman içinde değişiklik gösteriyorsa regresyon modeliyle yapılacak analizler geçerlilik sağlamayacaktır (Kutlar, 2000: 12).

Genel olarak, *ortalamasıyla varyansı zaman içinde değişmeyen ve iki dönem arasındaki varyansı bu ortak varyansın hesaplandığı döneme değil de yalnızca iki*

dönem arasındaki uzaklığa ya da açıklığa yahut gecikmeye bağlı olan olasılıklı bir süreç için durağandır denir. Zaman serisi literatüründe böyle bir olasılıklı süreç, **zayıf durağan, ortak varyansı durağan, ikinci dereceden durağan olasılıklı süreç** ya da **geniş anlamda olasılıklı süreç** gibi adlar alır.[6] Zayıf durağanlığı açıklamak için Y_t, aşağıdaki özelliklere sahip olan olasılıklı bir zaman serisi olsun:

Ortalama: $E(Y_t) = \mu$ (3.1)

Varyans: $Var(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2$ (3.2)

Ortak Varyans: $\gamma_k = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)]$ (3.3)

Burada γ_k, k gecikme ile ortak varyans (veya ardışık ortak varyans) olup, Y_t ile Y_{t+k} arasındaki, yani aralarında k dönem fark olan iki Y değeri arasındaki ortak varyanstır. Eğer k=0 ise, γ_0 bulunur ki bu da Y'nin varyansıdır ($=\sigma^2$); k=1 ise γ_1, Y'nin ardışık iki değeri arasındaki ortak varyanstır.

Eğer bir zaman serisi yukarıdaki tanıma göre durağan değilse, **durağan olmayan zaman serisi** adını alır. Yani durağan olmayan bir zaman serisinin ya ortalaması ya varyansı veya ikisi birden zamanla değişir (Gujarati ve Porter, 2012: 740-741).

Zayıf durağanlıkta ortalama (μ), varyans (σ^2) ve ortak varyans-kovaryans (γ_k) zamana (t)'ye bağlı değildir. Dikkat edildiğinde eğer bir süreç zayıf veya kovaryans durağan ise Y_t ile Y_{t+k} arasındaki kovaryans gözlemlerin t'ye değil, gözlemlerin zaman ayrımı uzunluğuna, yani k gecikme uzunluğuna bağlıdır. Dolayısıyla herhangi bir kovaryans durağan süreç simetrik olduğu için $\gamma_k = \gamma_{-k}$ bütün tamsayı k'lar için yazılabilir.

Y_t tesadüfi (rassal) değişkeninin, zayıf durağanlık özelliklerinin yanı sıra dağılımın zaman boyunca değişmemesi özelliğini taşıması halinde zaman serisi **güçlü (kesin) durağan** olarak tanımlanır. Bir olasılıklı süreçte tesadüfi değişkenlerin Y_t'nin

[6] Bir zaman serisinin olasılık dağılımının sadece ilk iki ortalaması ve varyansı değil bütün momentleri zaman içinde değişmiyorsa o zaman seri tam durağandır. Ancak durağan süreç normalse, zayıf durağan süreç aynı zamanda tam durağandır. Çünkü normal olasılıklı süreç, iki ortalama ve varyansıyla tam olarak tanımlanabilir (Gujarati ve Porter, 2012: 740).

her biri bir olasılık dağılımına sahip olduğundan olasılıklı süreç, söz konusu tesadüfi değişkenlerin bileşik olasılık dağılımı ile ele alınabilir. Dolayısıyla olasılıklı bir zaman serisi, eğer n sayıda gözlemin $Y_{t1,\ldots,}Y_{tn}$ herhangi bir setinin bileşik dağılımı k sayıda gecikmesi dikkate alındığında bütün n ve k için $Y_{t1+k,\ldots,}Y_{tn+k}$'nin bileşik dağılımının aynısı ise zaman serisinin güçlü (kesin) durağan olduğu söylenir.

Güçlü (kesin) durağanlığın yukarıdaki bu tanımı bütün n sayıda değer için elde edilebilir. n=1 olarak alındığında $\mu_t=\mu$ ve $\sigma_t^2=\sigma^2$ bütün t'ler için sabit olarak alınabilir. Bundan başka eğer n=2 değeri ikame edilirse, Y_{t1+k} ve Y_{t2+k}'nin dağılımı ile aynı sonucu verecektir. Başka bir ifadeyle $t_1+k=t_2$ olarak yazıldığında Y_{t2} ile Y_{t2+k}'nin dağılımı ile aynı olacağı görülebilir. Dolayısıyla gecikme veya farkın $t_1-t_2=k$'ya bağlı olduğu söylenebilir. Bu nedenle $\gamma(t_1, t_2)$ otokovaryans fonksiyonu, γ_k olarak yazılabilir. Çünkü k gecikmeyi gösterir ve $k=t_1-t_2$' dir. γ_k otokovaryans fonksiyonu olarak anılırken, varyans σ^2, γ_0 ile tanımlanır.

Otokovaryans katsayıları Y_t'nin ölçü birimlerine bağlı iken, otokorelasyon katsayıları ölçü birimlerine bağlı değildir. $Var(Y_t)=Var(Y_{t+k})=\sigma^2=\gamma_0$ olduğundan k gecikmede otokorelasyon katsayısı

$$\rho(k) = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} \tag{3.4}$$

ile hesaplanır ve $\rho(k)$ otokorelasyon fonksiyonu olarak adlandırılır (Maddala, 1992: 527-528).

Durağan olmayan süreçlere geçmeden önce saf (pür) rassal veya beyaz gürültü (white noise) sürecine değinmek gerekirse, bir olasılıklı sürece ortalaması sıfır, σ^2 varyansı sabit ve ardışık olarak ilişkisizse saf (pür) rassal denir. Bunu u_t BÖND(0, σ^2) biçiminde gösterebiliriz. Yani u_t, sıfır ortalama ve sabit varyansla bağımsız, özdeş, normal dağılmaktadır. Böyle bir sürece **Gauss beyaz gürültü süreci** denir.

u_t'nin 0 ortalamalı ve σ^2 varyanslı bir beyaz gürültü hata terimi olduğu varsayılırsa, bu durumda aşağıdaki koşulla Y_t'nin rassal bir yürüyüş olduğu söylenir:

$$Y_t = Y_{t-1} + u_t \tag{3.5}$$

Yukarıdaki denklemi şöyle yazarsak: $Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \qquad -1 \leq \rho \leq 1$

Bu modelde eğer ρ=1 ise birim kök sorunu ile yani durağan olmama durumuyla karşı karşıya kalınmış demektir. Bu durumda Y_t'nin varyansının durağan olmadığı bilinir. Birim kök ρ=1 olgusundan gelmektedir. $|\rho|<1$ ise, ρ'nun mutlak değeri birden küçükse, o zaman Y_t zaman serisinin tanımlandığı gibi durağan olduğu söylenebilir (Gujarati ve Porter, 2012: 741, 744).

Bir zaman serisinin durağan olmadığını ortaya çıkarmanın iki yolu bulunmaktadır (Johnston ve Dinardo, 1997: 215):

1. Serinin grafiğine ve korelogramına uygulanan öznel yargılarla,
2. Birim kökler için biçimsel istatistiklerle.

Durağan olmayan bir serinin hangi sınıfa ait olduğunu bilmek, bu seriyi durağan hale getirme işleminin doğru bir şekilde yerine getirilmesine yardım eder. Durağanlığın sağlanması için uygulamada iki işlem yapılır (Sevüktekin ve Çınar, 2017: 247):

1. Farklar alınır,
2. Deterministik trend elimine edilir. Bunun için de zaman serisi üzerine regresyon uygulanır, artıklarla çalışılır veya modele bir zaman trendi ilave edilerek sağlanır.

Bir serinin durağan olup olmadığını belirlemede literatürde en çok birim kök testleri kullanılmaktadır. Bu nedenle durağanlığın tespitinde sadece birim kök testleriyle ilgili açıklamalarda bulunulacaktır.

3.2.3.Birim Kök Testleri

Durağanlığın ortaya çıkarılmasında veya belirlenmesinde en çok kullanılan yöntemlerin başında birim kök testleri gelmektedir. Daha önce de ifade edilen olasılıklı birim kök süreci aşağıda görülmektedir:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \qquad -1 \leq \rho \leq 1 \tag{3.6}$$

Yukarıdaki eşitliğin her iki yanından Y_{t-1} çıkarılırsa:

$$Y_t - Y_{t-1} = \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + u_t = (\rho - 1) Y_{t-1} + u_t \tag{3.7}$$

denklemi elde edilir. $\delta=(\rho-1)$ olarak tanımlanırsa ve Δ fark işlemci kullanılırsa denklem (3.7) aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (3.8)$$

Elde ettiğimiz bu denklem, denklem (3.6)'nın farklı bir gösterimi olduğundan ρ'nin pozitif olduğu varsayımı ile hipotezler yeniden aşağıdaki gibi yazılabilir:

$H_0 = \delta \geq 0$ ise birim kök vardır veya seri durağan değildir.

$H_1 = \delta < 0$ ise seri durağandır.

Burada $\delta=0$ olması durumunda veya özdeş olarak $\rho=1$ olması halinde eğer sıfır hipotezi doğru ise karşı gelen süreç durağan değildir. Başka bir ifadeyle durağan olmama veya birim kök problemi ya $\rho=1$ veya $\delta=0$ olması durumu ile açıklanabilir (Seddighi, 2012: 286-287). Eğer $\delta=0$ ise denklem (3.8) aşağıdaki gibi olur:

$$\Delta Y_t = (Y_t - Y_{t-1}) = u_t \quad (3.9)$$

u_t saf (pür) beyaz gürültü hata terimi olduğu için durağandır. Bu durumda, rassal yürüyüş süreci durağan değilken birinci farklarının durağan olduğu söylenebilir. Burada yapılan işlem temelde birim değere eşit olan kökün denklemden çıkarılmasıdır. Ayrıca, birim kök denklemden çıkarıldıktan sonra kalan kökün birim değerden büyük olduğu varsayılmaktadır. Aksine ikinci kökte birim değere eşitse, seri ikinci dereceden entegre I(2) olacaktır.

Bir zaman serisinin bir defa farkı alındığında seri durağan ise, orijinal seri birinci derece entegre edilmiş seridir, yani I(1)'dir. Yine, eğer orijinal serinin iki defa farkı alındığında (yani ilk farkın bir daha farkının alınması) durağan hale dönüşüyorsa, seri ikinci derece entegre edilmiş (bütünleşik) seridir, yani I(2)'dir. Genelde Y_t zaman serisi d defa farkı alındığında d'ninci dereceden entegre edilmiş ise $Y_t \sim I(d)$ ile gösterilir. Eğer d sıfır veya I(0) ise süreç durağan bir zaman serisini tanımlar (Gujarati ve Porter, 2012: 746).

3.2.3.1. Dickey-Fuller (DF) Birim Kök Testi

Y_t zaman serisi eğer durağan değilse, denklem (3.6) yerine denklem (3.8) tahmin edilir ve $\hat{\delta}$'nin sıfır olup olmadığına bakılır. Eğer $\hat{\delta}<0$ ise durağan, sıfır ise Y_t durağan değildir. Buradaki tek problem, denklem (3.8)'deki Y_{t-1}'in tahmin edilmiş katsayısının sıfır olup olmadığını anlamak için hangi testin seçileceğidir. t testine başvurulursa p=1 veya δ=0 hipotezi altında hesaplanan t değerlerinin t dağılımına uymadığı görülecektir. Bundan dolayı Dickey ve Fuller, δ=0 hipotezi altında Y_{t-1}'in denklem (3.8) ile tahmin edilmiş t değerinin τ (tau) istatistiğine uyduğunu göstermiştir (Dickey ve Fuller, 1979: 427-431). Dickey ve Fuller, Monte Carlo simülasyonuyla t istatistiğinin eşik değerlerini hesaplamışlardır. Elde edilen tabloya Dickey-Fuller τ (tau) tablosu adı verilmiştir. Bu durum literatürde τ (tau) istatistiği veya testi ya da Dickey-Fuller testi olarak geçmektedir. Ancak bu tablo sınırlı olduğu için MacKinnon (1991) daha geniş bir tablo hazırlamıştır. Eğer δ=0 hipotezi reddedilirse yani zaman serisi durağansa (Student) t testi kullanılır (Johnston ve Dinardo, 1997: 224).

Dickey-Fuller (DF) testi uygulamada kullanılması birkaç karar içermektedir. Çeşitli olası durumları hesaba katmak için DF üç farklı sıfır hipoteziyle üç farklı biçimde tahmin edilir (Dickey ve Fuller, 1979: 428):

Sabit terimsiz model $\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t$ (3.10)

Sabit terimli model $\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + u_t$ (3.11)

Sabit terimli ve trendli model $\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + u_t$ (3.12)

Burada t zaman veya trend değişkenidir. Her bir durumun sıfır hipotezi şöyledir:

H_0: $\delta = 0$ ise birim kök vardır veya seri durağan değildir.

H_1: $\delta < 0$ ise seri durağandır.

Sıfır hipotezinin reddedilmesi şu iki durumdan biri anlamına gelebilir. İlki Y_t sıfır ortalamayla durağandır (denklem 3.10 durumu) veya Y_t sıfırdan farklı bir ortalamayla durağandır (denklem 3.11 durumu). $\delta < 0$ ise yani olasılıklı trend yoksa

ve $\alpha \neq 0$ ise yani kesin bir trend varsa F testiyle DF tablolarındaki eşik değerler birlikte kullanılarak test edilebilir (denklem 3.12 durumu). Ayrıca şunu da belirtmek gerekir ki bir zaman serisi hem kesin hem de olasılıklı trend taşıyabilir.

$\delta=0$ hipotezi test edilirken τ (tau) testinin eşik değerlerinin, yukarıda belirtilen üç model için farklı olduğu unutulmamalıdır. Ayrıca örneğin doğru model (3.11) iken (3.10) tahmin edilirse model kurma hatası işlenmiş olur. Kuşkusuz hangi modelin doğru olduğu baştan bilinmeyebilir. Bu durumda deneme-yanılma yapılması gereklidir.

Hesaplama süreci şöyle olur: Denklem (3.10), (3.11) veya (3.12) OEKK (Olağan En Küçük Kareler) yöntemi ile tahmin edilir. Her birinde Y_{t-1}'in tahmin edilmiş katsayısı kendi standart hatasına bölünüp τ (tau) istatistiği bulunur. Hesaplanan τ istatistiğinin mutlak değeri ($|\tau|$), DF'nin veya MacKinnon'ın mutlak eşik τ değerinden büyükse $\delta=0$ hipotezi reddedilir, yani zaman serisi durağandır. Diğer yandan $|\tau|$ mutlak eşik değerinin altındaysa sıfır hipotezi reddedilmez, bu durumda zaman serisi durağan değildir. Doğru eşik değerlerinin kullanıldığından emin olunması gerekir. Çünkü çoğu uygulamada τ değeri eksi çıkmaktadır. Dolayısıyla, bulunan eksi τ değeri, eşik τ değerinden küçükse sıfır hipotezi reddedilir, yani zaman serisi durağandır. Aksi durumda reddedilmez, yani zaman serisi durağan değildir (Patterson, 2000: 229).

3.2.3.2. Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi

Otoregresif bir sürecin genel durumunu aşağıdaki gibi düşünürsek, DF testini genelleştirebiliriz:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \phi_3 Y_{t-3} + \ldots\ldots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \qquad (3.13)$$

Bu denklem p'ninci dereceden otoregresif bir süreçtir. Bu denklemin birinci dereceden farkı aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \delta_1 \Delta Y_{t-1} + \delta_2 \Delta Y_{t-2} + \ldots\ldots + \delta_p \Delta Y_{t-p} + \varepsilon_t \qquad (3.14)$$

Burada $\delta = \phi_1 + \phi_2 + \phi_3 + \ldots + \phi_q - 1$'dir ve δ_j'ler ϕ_s'lerin genel fonksiyonlarıdır. Buna göre karşılık gelen ADF denklemleri sırasıyla şöyledir:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \delta_i \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (3.15)$$

$$\Delta Y_t = \mu + \delta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \delta_i \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (3.16)$$

$$\Delta Y_t = \mu + \beta_t + \delta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \delta_i \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (3.17)$$

Görüldüğü gibi yukarıdaki denklemler sırasıyla denklem (3.10), (3.11) ve (3.12) ile tanımlanan Dickey-Fuller denklemlerinin bağımlı değişkeninin gecikmeli değerlerinin modele dahil edilmesiyle genişletilmiş (artırılmış) halidir. Dolayısıyla bu denklemlere de DF testini uygulamak mümkündür. Bu durumda bu testler Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi olarak adlandırılır. Dickey-Fuller τ istatistikleri için kritik değerler ADF testleri içinde kullanılır ve aynı hipotez kullanılabilir. Diğer bir ifadeyle eğer denklem (3.15), (3.16) ve (3.17)'nin OEKK tahminleri için t_δ yeterince negatif çıkarsa, bu durumda zaman serileri durağan olacaktır. Tersi durumda zaman serileri durağan dışı olacaktır.

Yukarıda açıklandığı gibi bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin başlangıçtaki Dickey-Fuller denklemlerine eklenmesi bu denklemlerin genişlemesine yol açmaktadır. Bu yaklaşım sonucunda kalıntılardaki otokorelasyon ortadan kaldırılmış olur. Birim kök testinin uygulanması için kullanılacak bir denklemde gecikme sayısı olan *p*'nun ne olacağını belirlemek için genelde Akaike Bilgi Kriteri (AIC) ile Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) kullanılır. Bundan başka kalıntıların otokorelasyonlu olup olmadığını ortaya koymak için Breusch-Godfrey ve Lagrange çarpanları (LM) testleri uygulanabilmektedir (Seddighi, 2012: 290-291).

ADF birim kök testinin uygulanabilmesi için hata payındaki otokorelasyonun ortadan kaldırılması otokorelasyonun doğruluk derecesinin belirlenmesine bağlıdır. Uygulamalarda otoregresif gecikme uzunluğu önceden bilinmediği için modelde yer alması gereken gecikme sayısı (*p*) farklı stratejiler yürütülerek araştırmacı tarafından belirlenir. Çünkü modele yanlış gecikme dahil edilmesi, yapılacak testlerin gücünü azaltır. Ayrıca seçilecek *p* gecikme sayısı gerekenden büyük seçilirse tahminler eğilimli olur.

Modele dahil edilmesi gereken sınırlı gecikme (truncation) p ile örneklem hacmi T arasında deterministik bir ilişki olduğu, yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Dolayısıyla seçilecek gecikme sayısı doğrudan örneklem hacmi ile ilişkili olacaktır. Sınırlı gecikme sayısının belirlenmesi için Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) ve genelden özele yaklaşımı en çok kullanılan stratejiler olarak bilinmektedir. *p* sınır değeri T'nin polinom derecesine bağlı olarak değiştiğinden tutarlı parametreler elde etmek için aşağıda iki koşulun yerine getirilmesi gerekir:

Koşul 1: $p^3 / T \to \infty$ ve $p \to \infty, T \to \infty$

Koşul 2: $c.k > T^{1/r}$ ve $c > 0, r > 0$

Koşul 1 otoregresif parametrelerin tutarlılığını göstermektedir. Koşul 2 ise alt sınır koşuludur. Ancak uygulamada yapılan çalışmalarda Koşul 1 yerine getirildiğinde Koşul 2'nin otomatik olarak yerine getirildiği ve böylece elde edilen tahminlerin tutarlı olduğu bilinmektedir (Sevüktekin ve Çınar, 2017: 336-337).

3.2.3.3. Zivot-Andrews Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi

Zaman serisi uygulamalarında, araştırma süresinde parametre kararlılığı test edilmelidir. Bu, özellikle uzun dönem zaman serisi verileri tahmin için kullanılırken önemlidir. Bunun temel nedeni, altta yatan regresyon modelinin değişmeden kaldığını görmektir. Bu durumda, modelin parametreleri zaman içinde sabit kalmalıdır. Aksi durumda ekonometrik modeller başarısız olur ve sonuç olarak değişkenleri bağlayan parametreler büyük ölçüde değişir. Ekonomideki yapısal bozulmalar nedeniyle ekonomik ilişkilerde bir bozulma meydana getirir. Örneğin, önemli para birimi krizleri veya petrol ambargoları ve yaptırımlar gibi dış ekonomik şoklar. Veyahut genellikle ekonomide yapısal değişiklikler meydana getiren iç politika değişimleri. Sebepleri ister iç veya dış olsun, yapısal bir kırılma ekonomik ilişkilerin, yanlış belirlenmiş ekonometrik modellerin ve hatalı çıkarımın başarısızlıkla sonuçlanmasına neden olur. Bu nedenle pratikte, parametre kararlılığı için rutin olarak tanısal testler yapılmalıdır (Seddighi, 2012: 98).

Perron (1989) çalışmasında zaman serilerinde tekli kırılmanın olduğu ve kırılma zamanının bilindiği varsayımı ile hareket ederek çeşitli Dickey-Fuller birim kök testlerini uygulamıştır. Buna karşın Zivot ve Andrews (1992) kırılma zamanının bilinmediği yaklaşımı ile Perron'un (1989) kırılma zamanını (T_b) dışsal (egzojen) olarak aldığı varsayımını eleştirmişlerdir. Zivot ve Andrrews'e göre kırılma zamanı dışsal olarak modele eklenmesi yerine içsel (endojen) olarak tahmin edilebilir. Bu yaklaşıma göre, kırılma zamanının dışsal olarak modele eklenmesi durumunda hipotez testlerinin sonuçları birim kök reddine yol açacaktır.

Zivot-Andrews yaklaşımındaki üç model için H_0 hipotezi için model, sürüklenmeli (kayan) rassal yürüyüş modeli şöyledir:

$$Y_t = \mu + Y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{3.18}$$

Sıfır hipotezinde Y_t serisinin yapısal kırılma olmadan entegre olduğu varsayıldığı için alternatif hipotezin bilinmeyen bir kırılma zamanına sahip olan bir trend durağan süreçle temsil edildiği varsayılmaktadır. Bu nedenle Zivot-Andrews trend durağanlığı yansıtan alternatif hipoteze en fazla etkiyi veren kırılma noktasını (λ) tahmin etmeyi amaçlamışlardır. Yani bu istatistiğin küçük değerleri H_0 hipotezinin reddine neden olunca, $\alpha_i=1$ (i=A,B,C) testi için tek yanlı t-istatistiğini minimize eden nispi kırılma yansıması (λ) seçilir. Bu durumda i=A, B, C modelleri için minimum t değerini veren kırılma yansıması $t_{\hat{\alpha}}^{i}\left[\hat{\lambda}_{inf}^{(i)}\right]$ olarak tanımlanabilir.

Zivot-Andrews denklem (3.18) ile ifade edilen modelde yapısal kırılma olmadığından Perron'da (1989) kullanılan kukla değişkenlere $D(T_B)_t$'ye ihtiyaç duymaz. Bu nedenle Zivot-Andrews'in, Perron'un ADF test stratejisini izleyerek birim kökü test etmek için kullandıkları regresyon denklemleri aşağıda verilmiştir:

$$\text{Model A: } Y_t = \hat{\mu}^A + \hat{\theta}^A DU_t(\hat{\lambda}) + \hat{\beta}^A t + \hat{\alpha}^A Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} \hat{C}_j^A \Delta Y_{t-j} + \hat{e}_t \tag{3.19}$$

$$\text{Model B: } Y_t = \hat{\mu}^B + \hat{\beta}^B t + \hat{\gamma}^B DT_t^*(\hat{\lambda}) + \hat{\alpha}^B Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} \hat{C}_j^B \Delta Y_{t-j} + \hat{e}_t \tag{3.20}$$

$$\text{Model C: } Y_t = \hat{\mu}^C + \hat{\theta}^C DU_t(\hat{\lambda}) + \hat{\beta}^C t + \hat{\gamma}^C DT_t^*(\hat{\lambda}) + \hat{\alpha}^C Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} \hat{C}_j^C \Delta Y_{t-j} + \hat{e}_t \quad (3.21)$$

Yukarıdaki modellerdeki kukla değişkenler; eğer $t > T\lambda$ olursa $DU_t(\lambda) = 1$ olur, şayet $t \leq T\lambda$ olursa $DU_t(\lambda) = 0$ olur. Ayrıca diğer kukla değişken $t > T\lambda$ olursa $DT_t^* = t - T\lambda$ değeri alırken, $t \leq T\lambda$ için $DT_t^*(\lambda) = 0$ değeri alır.

Modellerde t = 1, 2,….,T zamanı, T_B kırılma tarihini, λ olarak kırılma noktasını, DU_t sabitteki kırılmayı, DT_t^* eğimdeki kırılmayı ifade etmektedir. Sabit için kırılmayı model (3.19), trend için kırılmayı model (3.20), hem sabit hem trendde kırılmayı model (3.21) vermektedir.

Her bir seri için j=2/T ve j=(T-1)T aralığında yer alan $\lambda=T_B/T$ kırılma noktası ile OEKK (Olağan En Küçük Kareler) yöntemi kullanılarak (3.19), (3.20) ve (3.21) denklemleri tahmin edilir. Diğer bir deyişle 0,001 ile 0,999 değerleri arasında minimum t-istatistiğini bulmak için T-2 adet regresyon modeli tahmin edilmesi gereklidir. Hesaplanan t-istatistiği Zivot-Andrews'in (1992) hesaplamış olduğu kritik değerden küçükse birim kökün olduğu anlamına gelen temel hipotez kabul edilmektedir. Aksi durumda temel hipotez reddedilir (Zivot ve Andrews, 1992: 253-255).

3.2.4. Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (ARDL) Eşbütünleşme Modeli

Eşbütünleşme fikrini ilk olarak ele alan Granger (1981), çalışmasında eşbütünleşmeden çok özel ve önemli bir durum olarak bahsetmiş ve eşbütünleşik serilerin nasıl ortaya çıkabileceğini örneklerle açıklamıştır. Ayrıca birleştirilemeyen seriler için de çalışmaların yapılması için çeşitli önerilerde bulunmuştur (Granger, 1981: 127-129). Ardından Engle-Granger (1987) birlikte yaptıkları çalışmada eşbütünleşme ve hata düzeltme kavramlarını biraz daha geliştirmişlerdir. Engle-Granger, eşbütünleşik değişkenlerin özelliklerini açıkladıkları çalışmalarında eşbütünleşme için herhangi bir X_t ekonomik vektörünün tüm bileşenlerinin aynı dereceden I(1) olduğunu varsaymışlardır (Engle ve Granger, 1987: 255).

Engle-Granger (1987) yaklaşımında, iki değişken arasındaki eşbütünleşme ilişkisi olup olmadığının belirlenmesi, tahmin edilen uzun dönem dengesinden elde edilen denge sapmasına bağlıdır. Değişkenlerin gecikmeli değerlerinin dikkate alınmamasının bir spesifikasyon hatasına yol açması nedeniyle, Phillips ve Loretan (1991), eşbütünleşme ilişkisi olarak denklem (3.22)'yi kullanmak yerine otoregresif dağıtılmış gecikme (AutoRegressive Distributed Lag, ARDL) modelini önermişlerdir:

$$c_t = c_{pt} + \varepsilon_\tau = \beta_1 Y_t + \varepsilon_t \tag{3.22}$$

ARDL modelini açıklamak için aşağıdaki süreç izlenebilir:

$$Y = \alpha + \sum_{j=1}^{k} \alpha_i Y_{t-j} + \sum_{j=0}^{k} \beta_i X_{t-j} + \varepsilon_t \tag{3.23}$$

Denklem (3.23)'e eklenmesi gereken gecikme sayıları, başta gecikmelerin anlamlılığı olmak üzere, AIC, SIC ve LM gibi kriterler yardımıyla belirlenmektedir. Durağan durum uzun dönem dengesinde değişkenlerin tüm zaman dönemleri için aynı değeri alacağı varsayılır. Diğer bir ifadeyle $Y_t = Y_{t-1} = Y_{t-2} = \ldots = Y_{t-k} = Y^*$ ve $X_t = X_{t-1} = X_{t-2} = \ldots = X_{t-k} = X^*$ yazılabilir. Bu nedenle durağan durum uzun dönem denge ilişkisi şu şekilde olacaktır:

$$Y^* = \frac{\alpha}{1 - \sum_{j=1}^{k} \alpha_i} + \frac{\sum_{j=0}^{k} \beta_i}{1 - \sum_{j=1}^{k} \alpha_i} X^* = \alpha^* + \beta^* X^* \tag{3.24}$$

Burada uzun dönem çözümünün yapılabilmesi $\sum_{j=1}^{k} \alpha_i < 1$ olmasına bağlıdır. Eşbütünleşme vektörü ise $[1 \; -\alpha^* \; -\beta^*]$ olarak tanımlanmaktadır. Denklem (3.3) tahmin edildikten sonra, dengeden sapmayı gösteren $\hat{\varepsilon}^*$ kalıntıları bulunur:

$$\hat{\varepsilon}^* = Y^* - \hat{\alpha}^* - \hat{\beta} X^* \tag{3.25}$$

Bundan sonraki aşama tahmin edilen denge sapmanın Engle-Granger (1987) yaklaşımında olduğu gibi durağanlığın test edilmesidir (Sevüktekin ve Çınar, 2017: 576-577). Ancak bir eşbütünleşme vektörü olduğunda eşbütünleşme prosedürü uygulanamaması nedeniyle Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından, değişkenlerin I(0) ve I(1) olup olmadığına veya her ikisinin kombinasyonu olduğuna bakılmaksızın,

uzun süreli ilişki için yeni bir ARDL modeli veya ARDL sınır testi yaklaşımı önerilmiştir (Pesaran, Shin ve Smith, 2001: 290):

$$\Omega(L,p)y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{k} \beta_i\,(L,q_i)x_{it} + \delta' w_t + \mu_t \tag{3.26}$$

$$\Omega(L,p) = 1 - \Omega_1\delta_1 L^1 - \Omega_2\delta_2 L^2 - \cdots - \Omega_p\delta_p L^p,$$

$$\beta_i(L,q_i) = \beta_{i0} + \beta_{i1}L^1 + \beta_{i2}L^2 + \cdots + \beta_{iq}L^{qi}, \qquad i=1, 2,\ldots.k$$

Burada, y_t bağımlı değişken, α_0 sabit, $Ly_t = y_{t-1}$ olmak üzere gecikme operatörü ve w_t ise mevsimsel kukla değişkenler, zaman trendleri veya sabit gecikmeli dışsal değişkenler gibi deterministik değişkenlerin bir sx1 vektörüdür. Denklem (3.26)'daki x_{it}, i bağımsız değişkenidir. Uzun dönemde $y_t=y_{t-1}=\ldots=y_{t-p}$; $x_{it}=x_{i,t-1}=\ldots=x_{i,t-q}$ olur. Burada $x_{i,t-q}$ i'ninci değişkenin q'nuncu gecikmesini belirtir.

Sabit terime göre uzun dönem denklemi aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$y = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{k} \beta_i\, x_i + \delta' w_t + v_t \qquad \Omega = \frac{\alpha_0}{\Omega(L,p)} \tag{3.27}$$

ARDL $(\hat{p}, \hat{q}_1, \hat{q}_2, \ldots, \hat{q}_k)$ modelinin hata düzeltme gösterimi, denklem (3.26)'dan y_t, x_{1t}, $x_{2t},\ldots,x_{kt}$ ve w_t'nin birinci farkları ve gecikmeli seviyelerin terimleri cinsinden aşağıdaki gibi elde edilebilir:

$$\Delta y_t = \Delta\alpha_0 - \sum_{j=1}^{\hat{p}-1} \Omega_j^*\,\Delta_{t-j} + \sum_{i=1}^{k} \beta_{i0}\,\Delta x_{it} - \sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{\widehat{q_t}-1} \beta_{ij}^*\,\Delta x_{t-j} + \delta'\Delta w_t - \Omega(1-\hat{p})ECM_{t-1} + \mu_t \tag{3.28}$$

Burada Δ birinci fark operatörü, $\Omega_j^*,\ \beta_{ij}^*\ ve\ \delta'$ modelin $\Omega(1-\hat{p})$ uyarlama hızını ölçerken, dengeye yakınlaşmasının kısa dönem dinamikleri ile ilgili katsayılardır.

Sınır testi yaklaşımı iki aşamadan oluşur. İlk aşama, uzun dönemli bir ilişkinin varlığı, yani eşbütünleşmenin olup olmadığının tespit edilmesidir. Ardından ikinci aşamada, uzun dönemli ve kısa dönemli parametreler tahmin edilir. Ele alınan modelde

eşbütünleşme olup olmadığının belirlenmesi için ilk olarak modelin uygun gecikme uzunluğunun tespit edilmesi gereklidir. Uygun gecikme uzunluğu Akaike Bilgi Kriteri (AIC) ve Schwartz Bilgi Kriteri (SIC) yardımıyla belirlenmektedir. Uygun gecikme uzunluğu belirlendikten sonra seçilen model Olağan En Küçük Kareler (OEKK) yöntemi ile tahmin edilir. Daha sonra ARDL modelinden eşbütünleşmenin varlığının sınanması için aşağıdaki hipotez test edilir:

H_0: $\lambda_1 = \lambda_2 = 0$ Eş bütünleşme yoktur.

H_1: $\lambda_1 \neq \lambda_2 \neq 0$ Eş bütünleşme vardır.

Bu hipotezlerin test edilmesi için Wald veya F testi kullanılır. Buradan elde edilen F istatistiği, Pesaran, Shin ve Smith'in (2001) çalışmalarında asimptotik olarak türetilen anlamlılık düzeyleri ile karşılaştırılır. Eğer hesaplanan F istatistiği alt sınırdan küçük ise boş hipotez reddedilmez ve değişkenler arasında eşbütünleşme olmadığı sonucuna varılır. Hesaplanan F istatistiği üst sınırdan büyük ise boş hipotez reddedilir ve değişkenler arasında eşbütünleşme olduğu anlaşılır. Üçüncü ve son durumda ise hesaplanan F istatistiği alt ve üst sınır değerleri arasında kalırsa sonuç çıkarımsaldır ve kesin çıkarımlar yapılmadan önce, temel değişkenlerin entegrasyonunun sırası bilgisi gereklidir (Pesaran, Shin ve Smith, 2001: 289-326).

3.2.5. Granger Nedensellik Testi

Bu teste ismini veren C. W. J. Granger 1969 yılında yaptığı çalışmada, ortaya koyduğu nedensellik tanımının daha önceki çalışmalarla benzerlik taşıdığını ve kökeninin Wiener'in (1956) önerisinde bulunduğunu ifade etmiştir. Granger'e (1969) göre;

Eğer A_t durağan bir olasılıklı süreç ise, $\bar{A}_t$, $\{A_{t-j}, j = 1, 2, ..., \infty\}$'nin geçmiş değerlerini temsil eder ve $\bar{\bar{A}}_t$, $\{A_{t-j}, j = 0, 1, ..., \infty\}$'nin geçmiş ve şimdiki değerlerini temsil eder. Ayrıca, $\bar{A}_{(k)}$'yi $\{A_{t-k}, j = k, k+1, ..., \infty\}$ setini temsil etsin. $P_t(A|B)$ ile B_t değerler setini kullanarak, A_t'nin optimum, yansız, en küçük kareler öngörücüsü belirtilebilir. Böylece örneğin $P_t(X|\bar{X})$, yalnızca X_t'i kullanarak X_t'nin optimum öngörücüsü olur. Öngörü hata serisi, $\varepsilon_t(A|B) = A_t - P_t(A|B)$ eşitliği ile gösterilir. $\sigma^2(X|U)$ ise $\varepsilon_t(A|B)$'nin varyansı olur.

U_t, t-1 zamanından bu yana evrende biriken tüm bilgiler olsun ve U_t-Y_t, Y_t serisinin dışında kalan tüm bilgiyi ifade etsin. Buna göre nedenselliğin genel bir tanımı şöyle yapılabilir:

Nedensellik: Eğer $\sigma^2(X|U) < \sigma^2(X|\overline{U-Y})$ ise Y'nin X'e neden olduğu söylenebilir ve Y_t=>X_t ile gösterilebilir. Burada Y_t'nin dışında kullanılan bilgilerin kullanılmasından ziyade mevcut tüm bilgiler kullanılarak X_t daha iyi tahmin edilebiliyorsa, Y_t'nin X_t'ye neden olduğu söylenebilir.

Granger çalışmasında, "anlık nedensellik" ve "nedensellik gecikmesi" tanımlarını da yaptıktan sonra, nedenselliğin zaman içinde değişebileceği ve $\sigma^2(X|U)$'nun t zamanına bağlı olması nedeniyle bu tanımın yalnızca durağan seriler için geçerli olduğunu ifade etmiştir.

X_t ve Y_t sıfır ortalamalı iki durağan seri kabul edilirse, iki değişkenli nedensel model şöyledir:

$$X_t = \sum_{j=1}^{m} a_j Y_{t-j} + \sum_{j=1}^{m} b_j X_{t-j} + \varepsilon_t \tag{3.29}$$

$$Y_t = \sum_{j=1}^{m} c_j Y_{t-j} + \sum_{j=1}^{m} d_j X_{t-j} + \eta_t \tag{3.30}$$

Burada, εt ve ηt ilişkisiz iki beyaz-gürültü serisi olarak alınır. *m* sonsuz olabilir, ancak uygulamada mevcut verilerin sınırlı uzunluğu nedeniyle, *m*'nin verilen zaman serilerinden daha sınırlı ve daha kısa olduğu varsayılır.

Yukarıda verilen modele benzer olarak ikiden fazla (çoklu) değişkenli nedensellik modelleri de elde edilebilir. Yine yukarıdaki nedensellik modelinde, b_j'nin sıfır olmaması sağlanırsa Y_t'nin X_t'ye neden olduğu anlamına gelir. Benzer şekilde eğer c_j sıfır değilse bu kez X_t, Y_t'ye neden olur. Eğer bu durumların her ikisi de meydana gelirse, X_t ve Y_t arasında bir geri bildirim ilişkisi olduğu sonucuna varılır (Granger, 1969: 424-431).

Granger nedensellik testinin adımları denklem (3.29) baz alınarak aşağıdaki gibi sıralanır (Gujarati ve Porter, 2014: 654):

1. X_t'nin bütün gecikmeli X_t değerlerine ve varsa başka değişkenlere göre regresyonu bulunur. Ancak bu denkleme Y_t'nin gecikmeli değerleri bırakılmaz. Bu regresyondan sınırlanmış kalıntı kareleri toplamı KKT_s bulunur.
2. Regresyon, gecikmeli Y_t terimleri katılarak hesaplanır. Bu regresyonun sınırlanmamış kalıntı kareleri toplamı KKT_{sm} elde edilir.
3. Sıfır hipotezi H_0: $\alpha_i=0$, i=1,2,….,n' dir, yani gecikmeli Y terimlerinin regresyonda yeri yoktur.
4. Bu hipotezi test etmek için aşağıdaki eşitlikte verilen F testi yapılır.

$$F = \frac{(KKT_s - KKT_{sm})/m}{KKT_{sm}/(n-k)}$$

   Burada, *m* ile *(n-k)* serbestlik derecesinde F dağılımına bakılır. *m* gecikmeli Yt terimlerinin sayısıdır, k ise sınırlanmamış regresyonda tahmin edilen ana kütle katsayılarının sayısıdır.

5. Hesaplanan F değeri, seçilmiş bir anlamlılık düzeyinde eşik F değerini aşıyorsa, H_0 reddedilir. Bu durumda gecikmeli Y_t değerlerinin regresyonunda yerleri vardır. Bu da Y_t'nin X_t'nin nedeni olduğunu söylemenin bir başka yoludur.

6. Denklem (3.30) modeli, yani X_t'nin Y_t'nin nedeni olup olmadığını test etmek için 1'den 5'e kadar olan adımlar tekrar edilir.

3.3. VERİ SETİ

Çalışmada kullanılan değişkenler, bağımlı değişken olarak kaza sayısı (*KS*), bağımsız değişken olarak motorlu araç sayısı (*MAS)*, insani gelişmişlik endeksi *(İGE*), hukuk üstünlüğü endeksi (*HUE*) ve kukla (dummy) olarak ekonomik kriz etkisi (*DK*) kullanılmıştır.

Bağımlı değişken olan kaza sayısına dair veriler, Karayolları Genel Müdürlüğü veri setinden alınmış olup ölümlü ve yaralanmalı kazalar ile maddi hasarlı kazalardan oluşmaktadır.

Bağımsız değişkenlerden motorlu araç sayıları yine Karayolları Genel Müdürlüğü veri setinden alınmıştır. Motorlu araçlar sayısı; otomobil, minibüs, otobüs, kamyonet, kamyon, motosiklet, özel amaçlı taşıt, yol ve iş makinası ve traktör sayısını kapsamaktadır.

Bağımsız değişkenlerden insani gelişmişlik endeksi, 1990 yılından bu yana düzenli olarak her yıl Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (United Nations Development Programme-UNDP) tarafından İnsani Gelişme Raporu'nda yayınlanmaktadır. İnsani gelişmişlik endeksi, insani gelişmenin üç temel boyutunda uzun dönem gelişmeyi değerlendirmek için kullanılan özet bir ölçüm yöntemidir. Bu üç temel boyut; uzun ve sağlıklı yaşam, bilgiye erişim ve insana yakışır bir yaşam standardı olarak sıralanmaktadır. Uzun ve sağlıklı yaşam boyutu, beklenen ortalama yaşam süresiyle ölçülmektedir. Bilgi birikim düzeyi, yetişkin nüfustaki ortalama öğrenim süresiyle, bir diğer ifadeyle 25 yaş ve üstündeki bireylerin ömürleri boyunca öğrenim gördükleri süreyle ölçülmektedir. Öğrenme ve bilgiye erişim ise, okula başlama yaşındaki çocuklar için beklenen öğrenim süresiyle; bir diğer deyişle, yaşa özgü okullaşma oranlarının çocuğun yaşamı boyunca aynı kalacağı varsayımıyla, çocuğun eğitim almayı bekleyebileceği toplam süre olarak ölçülmektedir. Yaşam standardı ise, satın alma gücü paritesi (SGP) dönüştürme oranları kullanılarak, 2011 yılına sabitlenmiş uluslararası dolara dönüştürülmüş kişi başına Gayrisafi Milli Hasıla (GSMH) rakamı cinsinden ölçülmektedir. Ülkelerin birbirleriyle mümkün olduğunca iyi biçimde karşılaştırılabilmesi için İGE, özellikle Birleşmiş Milletler Nüfus Bölümü'nden (UNPD) (beklenen ortalama yaşam süresi verileri), Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Teşkilatı (UNESCO) İstatistik Enstitüsü'nden (UIS) (ortalama öğrenim süresi ve beklenen öğrenim süresi verileri) ve Dünya Bankası'ndan (kişi başına GSMH verileri) sağlanan uluslararası veriler temel alınarak hazırlanmaktadır. 2018 yılında istatistik güncellemesi yapılarak, bileşenlerin göstergelerinde bir dizi revizyona gidilmiştir. Yapılan güncellemede, ilerlemeleri değerlendirmeye olanak sağlamak için 1990 yılından 2017 yılına kadar bütün İGE'ler yeniden hesaplanmıştır

(UNDP, 2018: 1-2). Endekste puanlama 0 ile 1 arasında yapılmaktadır. 2018 yılında Türkiye'nin 0,791 puanla 64. sırada olduğu endekste, Norveç (0,953), İsviçre (0,944) ve Avustralya (0,939) ile ilk üç sırada yer almıştır (UNDP, 2018: 22-23).

Bağımsız değişkenlerden hukuk üstünlüğü endeksi (HUE), Dünya Bankası yönetişim göstergelerinden alınmıştır. Dünya Bankası tarafından ele alınan hukuk üstünlüğü endeksi, altı geniş yönetişim boyutundan biridir. Hukuk üstünlüğü endeksi, toplum kurallarına özellikle de sözleşme uygulamalarının kalitesine, mülkiyet haklarına, polis ve mahkemelere ne kadar güvenildiğini, suç ve şiddet olasılığına ilişkin algıları ele almaktadır. Ülkelerin toplam gösterge üzerindeki puanları, standart normal dağılım biriminde -2,5 ila 2,5 arasında değişen bir aralıkta verilmektedir.

Hukuk üstünlüğü endeksi bağlamında yönetişim göstergelerinden bahsetmek gerekirse yönetişim göstergeleri, endüstriyel ve gelişmekte olan ülkelerde çok sayıda işletme, vatandaş ve uzman anketi katılımcısı tarafından sağlanan yönetişimin kalitesi hakkındaki görüşleri özetleyen bir araştırma veri setidir. Bu veriler bir dizi araştırma enstitüsünden, düşünce kuruluşundan, sivil toplum kuruluşlarından, uluslararası kuruluşlardan ve özel sektör firmalarından toplanmaktadır. Bu itibarla yönetişim göstergeleri endeksi 30'dan fazla temel veri kaynağına dayalı bir bileşik endeks niteliğindedir. 1996-2017 dönemini kapsayan en son hazırlanan yönetişim göstergeleri raporu, 200'den fazla ülke ve bölge için hazırlanmıştır. Yönetişim göstergeleri veri kaynakları, gözlemlenmemiş bir bileşen modeli olarak bir istatistiksel metodoloji kullanmaktadır. Bu metodolojinin önemli bir özelliği, her bir yönetişim boyutunun tahmini için hata payı oluşturmasıdır. Altı bileşik yönetişim göstergeleri ölçümü, genellikle ülkeler arası karşılaştırmalar ve zaman içindeki eğilimleri değerlendirmek için bir araç olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, ülkelerin belirli yönetişim reformlarını izlemede yararlı bir araçtır (Dünya Bankası, 2018a).

Dünya genelindeki ülkelerde trafik kazalarına bağlı ölümler ile ekonomik kalkınma göstergelerinin karşılaştırılması amacıyla, 2015 yılına ait trafik ölüm sayısı, kaza insani gelişmişlik endeksi ve hukuk üstünlüğü endeksi verileri Ek-1'de tablo olarak verilmiştir. Ek-1'deki tabloda ülkeler sahip oldukları insani gelişmişlik endeksine göre UNDP tarafından çok yüksek, yüksek, orta ve düşük olarak gruplanmıştır. Her bir gruptaki ülkeler sahip olduklar insani gelişmişlik endeksine göre

sıralanmıştır. Ayrıca yine ülkeler hukuk üstünlüğü endeksi ile 100.000 nüfusa düşen trafik ölümü rakamlarına göre sıralanmıştır. Ülkelerin aldıkları sıra değerleri ayrı sutünlarda gösterilmiştir. Tabloya göre 175 ülke içinde Türkiye insani gelişmişlik endeksinde 64. sıradadır. Bunun yanında hukuk üstünlüğü endeksine göre 74. sırada ve 100.000 nüfus başına 8,8 kişi değeri ile trafik ölümleri içinde 130. sıradadır.

Bağımsız değişkenlerin sonuncusu (DK) kukla (dummy) değişkenidir. DK, 1999-2001 ile 2007-2009 yıllarında dünya genelinde yaşanan ekonomik krizlerin etkisini modele dahil etmek amacıyla kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan değişkenlerin tanıtımı sonrasında, değişkenlere ait veriler Ek-2'de, değişkenlere ait serilerin grafikleri sırasıyla Ek-3'te bulunmaktadır. Değişkenler ile ilgili tanımsal istatistikler aşağıda Tablo 18'de sunulmuştur.

Tablo 18: Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere Ait Tanımsal İstatistikler

Değişken Kodu	Değişken Tanımı	Veri Kaynağı	Ortalama	Min.	Maks.	Standart Sapma
KS	Kaza Sayısı	KGM	5.866	4.537	6.118	0.206
MAS	Motorlu Araç Sayısı	KGM	7.081	6.799	7.345	0.171
İGE	İnsani Gelişmişlik Endeksi	UNDP	0.708	0.613	0.791	0.056
HUE	Hukuk Üstünlüğü Endeksi	Dünya Bankası	0.006	-0.454	0.776	0.237

Kukla değişken (DK) değerleri kriz yıllarında 1, kriz olmayan yıllarda 0 alınmıştır. Bu nedenle de veri setinin açıklandığı tablolarda gösterilmemiştir. Kaza sayısı (KS) ve motorlu araç sayısı (MAS) değişkenlerine ait veriler arasındaki değişkenliği azaltmak için bu verilerin logaritmaları alınmıştır. Verilere ait korelasyon matrisi Tablo 19'da gösterilmektedir. Korelasyon matrisi oluşturulurken, trafik kazalarının sayısı, motorlu araç sayısı, insani gelişmişlik endeksi ve hukuk üstünlüğü endeksi arasındaki ilişkiye bakılmaktadır.

Tablo 19: Değişkenlerin Korelasyon Matrisi

	KS	MAS	HUE	İGE
KS	1	0.971	0.142	0.958
MAS	0.971	1	0.093	0.991
HUE	0.142	0.093	1	0.884
İGE	0.958	0.991	0.884	1

Tablo 19'daki korelasyon matrisine göre değişkenler arasında korelasyon mevcuttur. Matriste sunulan değerler içsel bağlantı problemi açısından değerlendirildiğinde sınırlı sayıda bağımsız değişken arasında korelasyonun yüksek değer aldığı görülmektedir.

3.4. HİPOTEZ

Bir hipotez, araştırmacının araştırma probleminin değişkenleri arasındaki ilişkiye yönelik beklentilerini ifade eder. Bir bakıma problemin en özel biçimiyle ifade edilmiş halidir. Araştırmacının çalışmanın sonuçları ile ilgili düşüncelerinin özlü ifadesidir (Altunışık ve diğ., 2005: 49).

Hipotezle ilgili yukarıdaki tanımlarda ifade edildiği üzere bilimsel bir çalışmanın temel özelliklerinden biri de çalışmaya dair hipotez kurulması ve test edilmesidir. Trafik kazaları ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkinin analiz edildiği bu çalışmanın ilk hipotezi, trafik kazaları ile ekonomik kalkınma arasında uzun dönemli bir ilişkinin var olduğudur. Bu hipotez bir başka şekilde aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

H_1: Türkiye'deki trafik kazaları ile ekonomik kalkınma arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Çalışmanın niteliği gereği uygulama adımlarında öncelikle bu hipotez test edilecektir. Eğer elde edilen bulgular bu hipotezi doğruluyorsa veya kabul edilmesini sağlıyorsa, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisine yönelik hipotezler kurulabilir. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisine yönelik hipotez aşağıdaki şekilde yazılabilir:

H_2: Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında **tek yönlü** nedensellik ilişkisi vardır.

H_3: Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında **çift yönlü** nedensellik ilişkisi vardır.

Hipotez kurulmasının doğal sonucu olarak yukarıda belirtilen hipotezlerin karşıt hipotezleri de vardır. Dolayısıyla bu hipotezlerin test edilmesi sonucunda kabul edilmemesi, karşıt hipotezlerin kabul edileceği anlamını taşımaktadır. Çalışmaya dair yukarıda belirtilen hipotezler, yöntem kısmında açıklanan test ve analizlerin veri setine uygulanmasıyla elde edilecek bulgular sonucunda doğrulanacak veya reddedilecektir.

3.5. BULGULAR

Çalışmada, Türkiye'de 1995-2017 dönemi verileri kullanılarak trafik kazaları ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişki zaman serisi yöntemiyle analiz edilmiştir. Bunun için öncelikle çalışmada kullanılan serilerin durağanlık analizi için ADF birim kök testi ve yapısal kırılmaları dikkate alan Zivot-Andrews birim kök testi yapılmıştır. Ardından eşbütünleşme analizi yapılarak değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkiler araştırılmıştır. Sonrasında çalışmaya ait tanısal testlere yer verilmiş ve değişkenler arasında Granger nedensellik analizi yapılmıştır. Çalışmada uygulanan testler ve analizler E-Views 10.0 ve STATA 14.2 paket programları ile yerine getirilmiştir. Test ve analizlerden elde edilen bulgular başlıklar halinde verilmiştir.

3.5.1.Birim Kök Testleri

Zaman serilerinin kullanıldığı ekonometrik analizlerde serilerin durağan olup olmadıkları önem arz etmektedir. Dolayısıyla, Türkiye için ekonomik kalkınma ile trafik kazaları arasındaki ilişkinin test edildiği çalışmamızda kullanılan serilerin durağanlık analizi yapılmıştır. Serilerin durağanlığını ölçmek için öncelikle Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi ve ardından Zivot-Andrews birim kök testi kullanılmıştır. ADF birim kök testine dair bulgular aşağıda Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20: ADF Birim Kök Testi Sonuçları[7]

Seviye Düzeyi				Birinci Fark			
Değiş-kenler	**Sabitli**	**Sabitli ve Trendli**	**Sabitsiz ve Trendsiz**	**Değiş-kenler**	**Sabitli**	**Sabitli ve Trendli**	**Sabitsiz ve Trendsiz**
KS	-1.9996 **(0.2848)** n0	-1.5882 **(0.7629)** n0	3.4259 **(0.9995)** n0	**KS**	-3.1144 **(0.0408)** **	-3.1085 **(0.1298)** n0	-2.6934 **(0.0097)** ***
MAS	-0.7849 **(0.8037)** n0	-2.7421 **(0.2314)** n0	10.6914 **(1.0000)** n0	**MAS**	-3.3343 **(0.0261)** **	-3.3064 **(0.0925)** *	-1.1957 **(0.2044)** n0
HUE	-1.2074 **(0.6521)** n0	-0.6189 **(0.9672)** n0	-1.2423 **(0.1900)** n0	**HUE**	-3.8133 **(0.0095)** ***	-4.9593 **(0.0037)** ***	-3.9092 **(0.0005)** ***
İGE	-1.2452 **(0.6355)** n0	-2.4794 **(0.3334)** n0	7.6918 **(1.0000)** n0	**İGE**	-3.9824 **(0.0066)** ***	-4.0071 **(0.0260)** **	-1.7007 **(0.0838)** *

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini ve parantez içindeki değerler olasılık değerlerini göstermektedir.

Tablo 20'deki birim kök test sonuçlarına göre, sabitli model, sabitli ve trendli model, sabitsiz ve trendsiz modeller %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde hiçbir değişkenin seviye düzeyinde durağan olmadığı görülmektedir. Diğer bir deyişle seviye düzeyinde tüm değişkenler birim kök barındırmakta ve bu nedenle de H_0 hipotezi kabul edilmekte, H_1 hipotezi red edilmektedir. Bu nedenle de tüm serilerin birinci farkları alınarak tekrar birim kök testi yapılmıştır. Tablo 20'de görüldüğü gibi birinci fark test sonuçlarına göre tüm seriler durağan hale gelmiştir. Yani H_0 hipotezi red edilmekte, karşıt hipotez olan H_1 kabul edilmektedir.

ADF birim kök testleri yapısal kırılmaları dikkate almamaktadır. Bu nedenle çalışmada ele alınan 1995-2017 döneminde yapısal değişikliklerin oluşması olasıdır. Bu yapısal değişiklikler (kırılmalar) ADF birim kök testini etkileyebilmesi nedeniyle, yapısal kırılmaların dikkate alındığı Zivot-Andrews birim kök testi yapılmıştır. Değişkenlere ait serilerdeki yapısal değişimi içsel olarak belirleyen Zivot-Andrews birim kök testinin sonuçları aşağıda Tablo 21'de verilmiştir. Bu teste göre H_0 hipotezi yapısal kırılmayla birim kökün varlığına işaret etmekte, yani serilerin durağan

[7] Serilere ait ADF birim kök testi program çıktıları Ek-4'te verilmiştir.

olmadığını göstermektedir. Karşıt hipotez H_1 ise birim kök olmadığını, yani serilerin durağan olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 21: Zivot-Andrews Birim Kök Testi Sonuçları[8]

Değişkenler		Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitsiz ve Trendsiz
KS	Test İstatistiği	-2.412	-2.968	-3.170
	Gecikme Uzunluğu	2	2	2
	Kırılma Tarihi	2013	2014	2013
	Kritik Değerler (%5)	-4.80	-5.08	-4.42
MAS	Test İstatistiği	-4.955	-5.456	-3.048
	Gecikme Uzunluğu	1	1	1
	Kırılma Tarihi	2006	2004	2012
	Kritik Değerler (%5)	-4.80	-5.08	-4.42
HUE	Test İstatistiği	-2.189	-2.842	-2.702
	Gecikme Uzunluğu	0	0	0
	Kırılma Tarihi	2003	2003	2011
	Kritik Değerler (%5)	-4.80	-5.08	-4.42
İGE	Test İstatistiği	-3.434	-3.487	-3.411
	Gecikme Uzunluğu	1	1	1
	Kırılma Tarihi	2000	2009	2013
	Kritik Değerler (%5)	-4.80	-5.08	-4.42

Not: Kritik Değerler Zivot ve Andrews (1992: 256-257)'deki Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'ten alınmıştır.

Tablo 21'de görüldüğü gibi test sonuçlarına göre, KS, HUE ve İGE değişkenlerine ait serilerden elde edilen test istatistik değerleri, %5 düzeyinde kritik değerlerden büyük olduğu için serilerde meydana gelen kırılmaların durağan olduğu hipotezi kabul edilir. Bir diğer deyişle bu değişkenlere ait serilerde yapısal kırılmalar bulunmakta ancak birim kök içermemektedir. Ancak MAS değişkeninin "sabitli", "sabitli ve trendli" modelleri test istatistik değerlerinin kritik değerlerden küçük olması nedeniyle durağan değildirler. Bu durumun hatalı sonuçlara yol açmaması için MAS serisinden yapısal kırılmanın ayıklanması gerekmektedir. Bunun için de seriye "sabitli ve trendli" kırılmayı gösteren iki kukla (dummy) değişken eklenmiştir. Ardından seriye EKK (En Küçük Kareler) yöntemi uygulanmış ve serinin kalıntısı (residual) MAS değişkeninin serisi olarak (MAS3) elde edilmiştir. Elde edilen MAS3

[8] Serilere ait Zivot-andrews birim kök testi program çıktıları Ek-5'te verilmiştir.

değişkeninin durağan olup olmadığını anlamak amacıyla ADF testine tabi tutulmuştur. MAS3 değişkenine dair ADF test sonuçları aşağıda Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22: MAS3 Değişkeni ADF Birim Kök Testi Sonuçları[9]

Değişkenler	Seviye Düzeyi			Birinci Fark		
	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitsiz ve Trendsiz	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitsiz ve Trendsiz
MAS3	-4.7329 (0.0013) ***	-4.6808 (0.0065) ***	-4.8424 (0.0000) ***	-3.6105 (0.0164) **	-3.5108 (0.0685) *	-3.7354 (0.0009) ***

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini ve parantez içindeki değerler olasılık değerlerini göstermektedir.

Tablo 22'de görüldüğü gibi MAS3 serisi seviye düzeyinde durağandır. Bu nedenle bu aşamadan sonraki işlemlerde MAS3 değişkeni kullanılacaktır. MAS değişkeninin durağan haline gelmesinin ardından tüm serilerin grafikleri Ek-7'de verilmiştir.

3.5.2. Eşbütünleşme Analizi

ADF ve Zivot-Andrews birim kök testi sonuçlarına göre bütün seriler I(1) düzeyde durağan hale gelmektedir. Bu nedenle Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilen, değişkenleri I(0) ve I(1) olup olmadığına veya her ikisinin kombinasyonu olduğuna bakılmaksızın, uzun süreli ilişki için ARDL sınır testi yaklaşımı kullanılabilmektedir. Dolayısıyla, çalışmada trafik kazaları ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkinin analiz edilmesi amacıyla ARDL sınır testi yaklaşımı kullanılmıştır. ARDL sınır testi yaklaşımında kullanılacak ekonomik model şöyledir:

KS = (HUE, MAS, İGE, DK)

Yukarıda belirtilen modeldeki değişkenler arasında eşbütünleşme olup olmadığını test etmek amacıyla aşağıdaki ARDL (p, q, r, m) modeli kullanılmıştır:

[9] MAS3 değişkeni ADF birim kök testi program çıktısı Ek-6'da verilmiştir.

$$\Delta KS = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \, \Delta KS_{t-i} + \sum_{i=0}^{q} \alpha_i \, \Delta HUE_{t-i} + \sum_{i=0}^{r} \delta_i \, \Delta MAS_{t-i} + \sum_{i=0}^{m} \mu_i \, \Delta IGE_{t-i}$$

$$+\theta_0 KS_{t-1} + \theta_1 HUE_{t-1} + \theta_2 MAS_{t-1} + \theta_3 IGE_{t-1} + \theta_4 DK + \varepsilon_t \qquad (3.31)$$

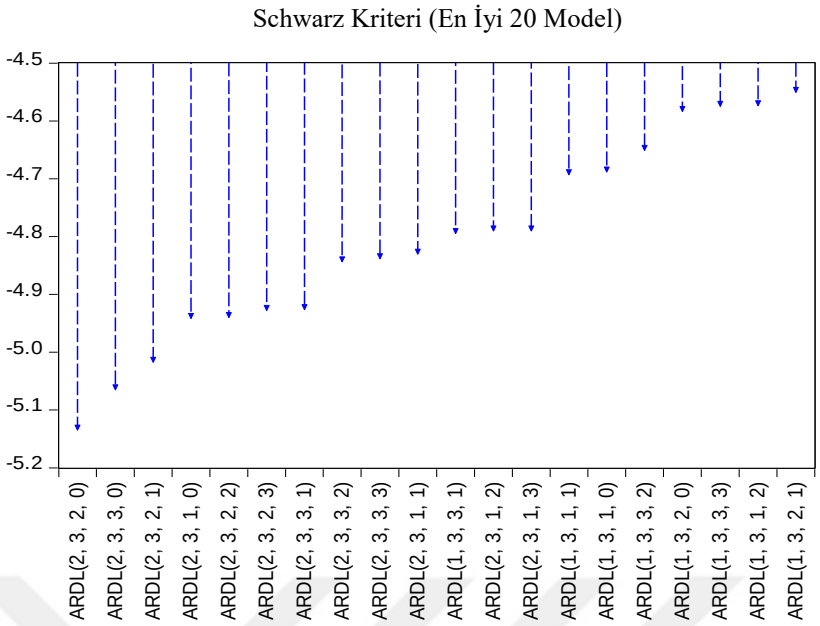
Eşbütünleşmenin var olup olmadığını test etmek amacıyla öncelikle ARDL modeline ait uygun gecikme uzunluğuna (m) karar verilmesi gereklidir. Uygun gecikme uzunluğunun seçimi, Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) ve LM otokorelasyon testi sonuçları dikkate alınarak belirlenmiştir. Uygun gecikme uzunluğuna ait seçim sonuçları aşağıda Tablo 23'te verilmiştir.

Tablo 23: Uygun Gecikme Uzunluğu Seçim Sonuçları[10]

m	SIC	LM
1	-3.581304	0.059 (0.8113)
2	-3.928249	0.144 (0.8683)
3	-5.129715	8.934 (0.0302)

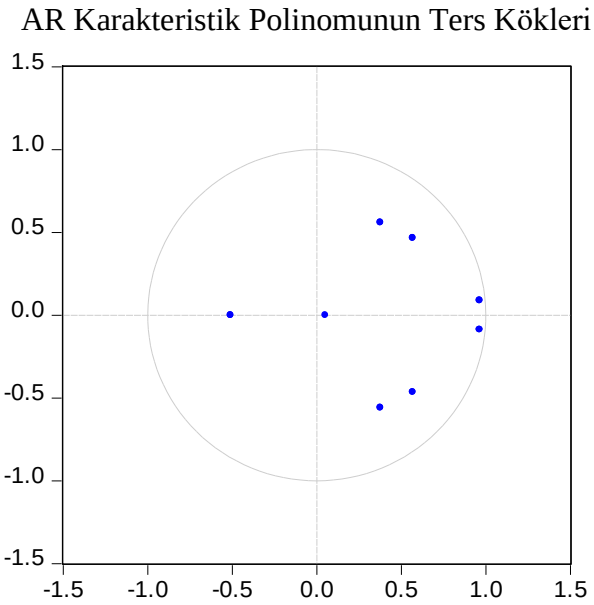
Tablo 23'te belirtilen sonuçlara göre, uygun gecikme uzunluğuna karar verebilmek amacıyla, analiz edilen dönemin kısa olması nedeniyle (23 yıl) maksimum gecikme uzunluğu 3 olarak seçilmiştir. Sonrasında, Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) kullanılarak modelin uygun gecikme uzunluğu 3 olarak elde edilmiştir. En uygun gecikme sayısının belirlenmesine yönelik yapılan analizler Ek-8'de bulunmaktadır. En uygun gecikme sayısının belirlenmesinin ardından, Schwarz kriterine göre en iyi model tahminlemesi yapılmıştır. Schwarz kriterine göre en uygun 20 model Şekil 11'de gösterilmektedir. Şekil 11'de görüldüğü gibi en uygun ARDL modelinin ARDL (2, 3, 2, 0) olduğu anlaşılmaktadır.

[10] m, modelde yer alan gecikme sayısını; LM ise Breush-Godfrey LM otokorelasyon test istatistiğini göstermektedir.



Şekil 11: Schwarz Kriteri'ne Göre Seçilmiş En Uygun 20 Model

Belirlenen en uygun ARDL modelinin durağanlığının görsel olarak test edilmesi için modele ait AR karakteristik polinomun ters köklerinin birim çemberi kullanılmaktadır. ARDL modeline ait AR karakteristik polinomun ters köklerinin birim çemberi Şekil 12'de verilmiştir.



Şekil 12: Otoregresif Birim Kök Testi

Şekil 12'de görüldüğü gibi ters köklerin hepsinin birim çemberin içinde bulunması, ARDL modelinin durağanlık açısından bir sorun taşımadığını ortaya koymaktadır.

En uygun ARDL (2, 3, 2, 0) modelinin bulunması ve test edilmesinin ardından seriler arasında eş bütünleşme ilişkisinin var olup olmadığı F testiyle test edilmiştir. Sınır testi yaklaşımı kullanılarak seriler arasında bir eş bütünleşme ilişkisi için, eş bütünleşme olmadığına işaret eden boş (null) hipotezi ve eş bütünleşme olduğuna işaret eden alternatif (karşıt) hipotezi ile karar verilmektedir. Hipotezlerin test edilebilmesi için gerekli olan kritik değerler Pesaran, Shin ve Smith (2001)'teki tablo değerlerinden elde edilmektedir. Test için birinci aşamada bütün değişkenler I(1) ve ikinci aşamada I(0) varsayılmaktadır. Elde edilen değerlere göre eğer F-istatistiği üst sınır değerinin üzerinde kalıyorsa boş hipotez reddedilmekte, yani eş bütünleşme olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Tersi durumda boş hipotez kabul edilmekte, yani eş bütünleşmenin olduğuna karar verilmektedir. Üçüncü bir durum eğer F-istatistiği değeri bu sınırların arasında kalıyorsa hiçbir sonuç elde edilememektedir. Çalışmadaki modele ait eş bütünleşme testi sonuçları aşağıda Tablo 24'te görülmektedir.

Tablo 24: Eş Bütünleşme Testi Sonuçları[11]

F- İstatistik Değeri 7.66075	Kritik Değerler	
	Alt Sınır	Üst Sınır
Anlamlılık	I(0)	I(1)
0%	3.47	4.45
5%	4.01	5.07
2.5%	4.52	5.62
1%	5.17	6.36

Tablo 24'te görüldüğü gibi F-istatistiği değeri üst sınır değerlerinden büyük olduğu için $H_0 = \theta_1 = \theta_2 = \theta_3 = \theta_4 = 0$ hipotezi ($H_{\downarrow 0}: \theta_{\downarrow} 5 = \theta_{\downarrow} 6 = \theta_{\downarrow} 7 = \theta_{\downarrow} 8$) reddedilmiş, seriler arasında eş bütünleşme ilişkisinin varlığına karar verilmiştir. Seriler arasında eş bütünleşme ilişkisinin var olduğuna karar verildikten sonra, uzun ve kısa dönem ilişkilerin araştırılması aşamasına geçilmiştir.

[11] ARDL modeli eşbütünleşme sınır testi sonuçlarını gösteren program çıktısı Ek-9'da verilmiştir.

3.5.3. Uzun Dönem İlişki

Değişkenler arasında uzun dönem ilişkisinin tespit edilmesi için ARDL modeline dair uzun dönem katsayılarına yönelik tahminler edilmiştir. Uzun dönem katsayılarına yönelik değerler aşağıda Tablo 25'te verilmiştir.

Tablo 25: Uzun Dönem Katsayıları[12]

Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	Olasılık
C	3.209592	3.888608	0.0060
@TREND	0.041184	2.596672	0.0356
KS(-1)*	-0.344274	-2.506910	0.0406
İGE(-1)	-3.373753	-1.522312	0.1717
MAS3**	1.589140	1.549872	0.1651
HUE(-1)	0.258495	3.521045	0.0097
D(KS(-1))	0.361607	2.665612	0.0322
D(İGE)	2.696494	2.202375	0.0635
D(İGE(-1))	-0.267269	-0.239648	0.8175
D(İGE(-2))	4.511474	4.420660	0.0031
D(HUE)	0.140179	1.903677	0.0987
D(HUE(-1))	0.145956	1.691592	0.1346
DK	-0.052750	-4.330503	0.0034

* p-değeri t-sınır dağılımına uymuyor.

** Değişken Z = Z (-1) + D (Z) olarak yorumlanır.

Tablo 25'te görülen uzun dönem katsayılarına göre, motorlu araç sayısı (MAS3) haricindeki değişkenler arasında istatistiksel olarak uzun dönemli ilişki tespit edilmiştir. Motorlu araç sayısı (MAS3) değişkeninin istatistik olarak t-dağılımına uymadığı görülmektedir. Tabloya göre hukuk üstünlüğü endeksi (HUE)'de %1'lik artış bağımlı değişken olan kaza sayısında (KS) %0.25'lik bir artışa yol açmaktadır. Yine insani gelişmişlik endeksi değişkeninde (İGE) %1'lik artış (KS)'de %4.5'lik bir artışa neden olmaktadır. Son olarak kukla (dummy) değişken (DK)'de %1'lik artış (KS)'de %0.05'lik bir azalmaya neden olmaktadır.

[12] ARDL modeline ait uzun dönem katsayılarını gösteren program çıktısı Ek-9'da verilmiştir.

3.5.4. Kısa Dönem İlişki

Trafik kazalarının sayısı ve ekonomik kalkınma ile arasındaki uzun dönemli ilişkinin analiz edilmesinin ardından kısa dönem ilişkisi analiz edilmiştir. Kısa dönem ilişkisinin analizine yönelik hata düzeltme modeli (ECM) şöyledir.

$$KS = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p} \beta_i \, \Delta KS_{t-i} + \sum_{i=0}^{q} \alpha_i \, \Delta HUE_{t-i} + \sum_{i=0}^{r} \delta_i \, \Delta MAS_{t-i} + \sum_{i=0}^{m} \mu_i \, \Delta IGE_{t-i}$$

$$+\theta_4 DK + \varphi ECT_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (3.32)$$

Kısa dönem ilişkilerinin tespit edilebilmesi için hata düzeltme modelindeki kısa dönem katsayılarının tahmin edilmesi gerekmektedir. Tahmin edilen kısa dönem katsayıları ve hata düzeltme katsayısına dair sonuçlar Tablo 26'da gösterilmektedir.

Tablo 26: Hata Düzeltme Modeli (ECM) Tahmin Sonuçları[13]

Bağımlı Değişken: KS			
Değişkenler	Katsayılar	t-İstatistik	Olasılık Değeri
D(KS(-1))	0.3616	4.4098	0.0031
D(IGE)	2.6964	4.0538	0.0048
D(IGE(-1))	-0.2672	-0.4078	0.6956
D(IGE(-2))	4.5114	7.6926	0.0001
D(HUE)	0.1401	2.6898	0.0311
D(HUE(-1))	0.1459	3.3016	0.0131
DK	-0.0527	-6.055	0.0005
ECT(-1)*	-0.3442	-6.6163	0.0003
ECT = KS - (-9.7996*IGE + 4.6159*MAS3 + 0.7508*HUE)			

Yukarıda tabloda görüldüğü gibi ECT(-1) bir dönem gecikmesi beklendiği gibi negatif çıkmış ve olasılık değerinin de istatistiksel olarak anlamlı bir değer sahip olduğu görülmektedir. Kısa dönemde meydana gelen dengeden sapma hali uzun dönemde dengeye gelmekte ve değişkenler arası bozulan denge yakınsamaktadır. Bu

[13] Hata Düzeltme Modeli (ECM) tahmin sonuçlarını gösteren program çıktısı Ek-10'da verilmiştir.

sonuç, Türkiye'de trafik kazalarının sayısı ile ekonomik kalkınma arasında kısa dönemli bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca (0.3442) olarak bulunan hata düzeltme terimi, kısa dönemde meydana gelebilecek dengesizliklerin, uzun dönemde düzeltildiğini göstermektedir.

Tablo 26'daki değişkenlere ait katsayılara göre kısa dönemde İnsani gelişme endeksi (İGE) %1 artığında, kaza sayısı (KS) % 2.69 artmakta, iki gecikmeli dönemde ise %4.5 artmaktadır. Hukuk üstünlüğü endeksi (HUE) %1 artığında, (KS) %0.14 artmakta ve bir gecikmeli dönemde %0.15 artmaktadır. Kriz yıllarına ait kukla (dummy) değişken %1 artığında, (KS) %0.05 oranında azaltmaktadır.

3.5.5. Tanısal Testler

Çalışmanın bu aşamasında otokorelasyon, değişen varyans, normallik ve model kurma hatasına yönelik tanısal testler yapılmıştır. Tanısal testlere yönelik sonuçlar aşağıda Tablo 27'de görülmektedir.

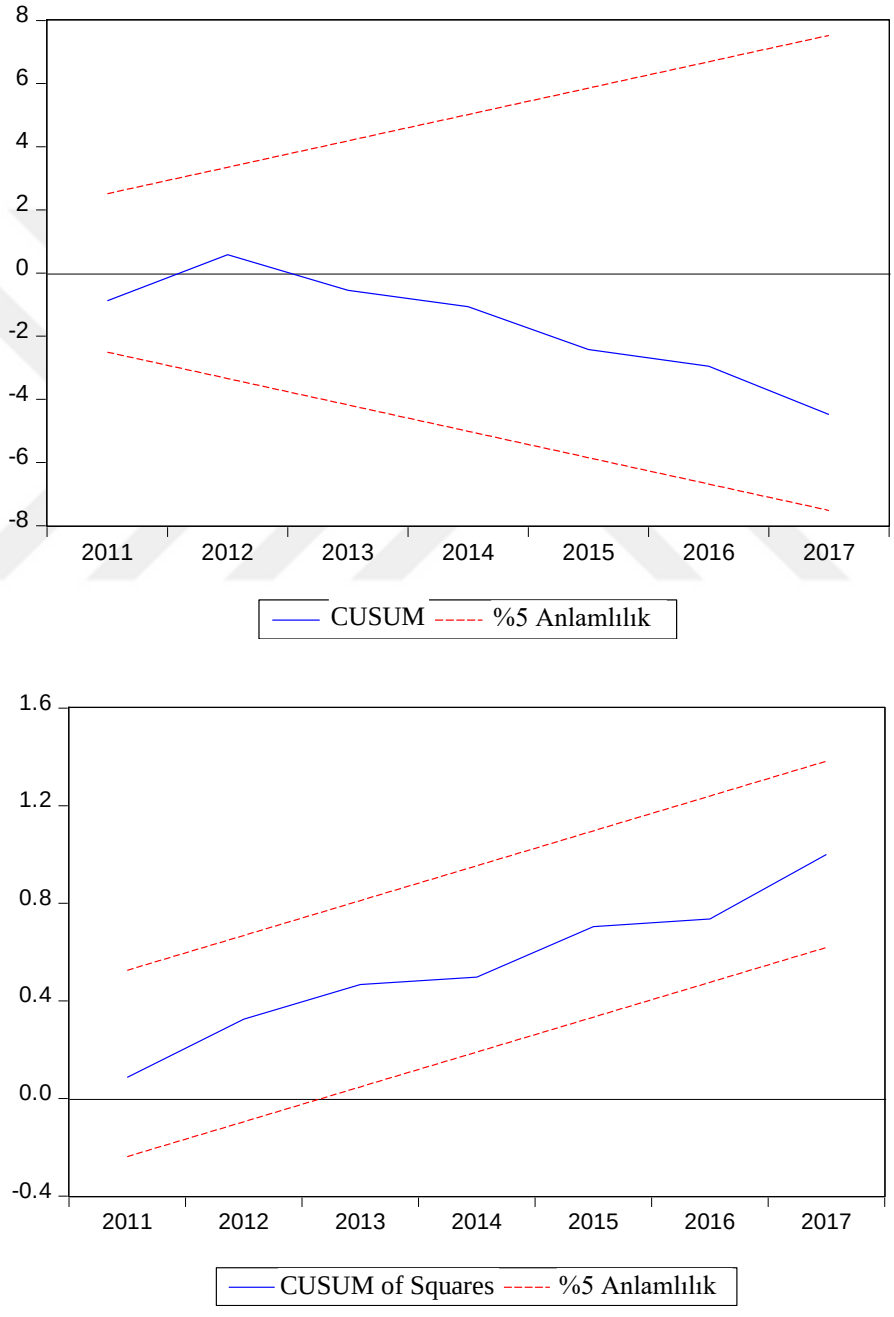
Tablo 27: Tanısal Test Sonuçları[14]

Testler	Test Değeri (Olasılık)
Breusch-Godfrey Otokorelasyon LM Testi	1.400221 (0.2814)
Değişen Varyans (Heteroskedasticity) Test: Breusch-Pagan-Godfrey	0.509 (0.8544)
Jarque-Beran testi	0.993 (0.608)

Tablo 27'de görürlüğü gibi, bu testlere ait olasılık değerlerinin %1 anlamlık düzeyinin üstünde olması, modelde bu testler açısında bir sorun olmadığı anlamına gelmektedir. Ardışık bağımlılık sorunu varlığının tespitine yönelik olarak Breusch-Godfry Otokorelasyon LM Testi görülmektedir. Ayrıca hata terimlerinin değişen varyans sorunu olup olmadığını tespit etmek için değişen varyans testi: Breusch-Pagan-Godfrey testi yapılmıştır ve tablodan görüleceği üzere değişen varyans sorunu bulunmamaktadır. Hata terimlerinin normal dağılma sahip olduğu Jarqu-Bera testi sonucundan da anlaşılmaktadır. Kısacası tablodaki tüm testlerin %1 anlamlılık

[14] Bu testlere ait program çıktıları Ek-11-12 ve 13'te verilmiştir.

seviyesinin üzerinde olması sebebiyle, modelin tanısal test sonuçları, tahminin başarılı olduğuna dair güçlü bilgiler vermektedir. Böylece otokorelasyon, değişen varyans, normallik ve model kurma hatası testlerinden elde edilen istatistiklerin kabul edilebilir olduğu görülmektedir. ARDL uzun dönem katsayılarının kararlılığını test etmek için Brown ve diğ. (1975) tarafından geliştirilen CUSUM ve CUSUM of Squares grafikleri Şekil 13'te yer verilmiştir.



Şekil 13: CUSUM ve CUSUM of Squares (Uzun Dönem) Grafikleri

CUSUM ve CUSUM of Squares testine göre, hata terimlerine yönelik test istatistikleri sonucu elde edilen eğriler %5 anlamlılık düzeyinde kritik sınırlar içindeyse tahmin edilen parametreler kararlıdır. CUSUM ve CUSUM of Squares grafiklerinde regresyon katsayılarının kararlı olduğu ve testte hiçbir sorun olmadığı görülmektedir.

3.5.6. Değişkenler Arası Nedensellik İlişkisi Analizi

Değişkenler arasındaki kısa dönem nedensel ilişkinin ve yönünün tespit edilmesi amacıyla Granger nedensellik analizinden yararlanılmıştır. Analiz sonuçları özet olarak Tablo 28'de verilmiştir:

Tablo 28: Granger Nedensellik Testi Sonuçları[15]

	Test Hipotezleri (Null)	Durum	F- İstatistik	Olasılık
HUE ⇒ KS	H_0: HUE, KS'nin Granger nedeni değildir	KABUL	0.597	0.628
KS ⇒ HUE	H_0: KS, HUE'nin Granger nedeni değildir	KABUL	0.818	0.508
MAS ⇒ KS	H_0: MAS, KS'nin Granger nedeni değildir	RED	5.480	0.013
KS ⇒ MAS	H_0: KS, MAS'ın Granger nedeni değildir	KABUL	1.147	0.369
İGE ⇒ KS	H_0: İGE, KS'nin Granger nedeni değildir	RED	3.574	0.047
KS ⇒ İGE	H_0: KS, İGE'nin Granger nedeni değildir	KABUL	0.667	0.588
MAS ⇒ HUE	H_0: MAS, HUE'nin Granger nedeni değildir	KABUL	1.029	0.414
HUE ⇒ MAS	H_0: HUE, MAS'ın Granger nedeni değildir	KABUL	0.944	0.449
İGE ⇒ HUE	H_0: İGE, HUE'nin Granger nedeni değildir	KABUL	1.565	0.248
HUE ⇒ İGE	H_0: HUE, İGE'nin Granger nedeni değildir	KABUL	1.340	0.307
İGE ⇒ MAS	H_0: İGE, MAS'ın Granger nedeni değildir	KABUL	0.112	0.951
MAS ⇒ İGE	H_0: MAS, İGE'nin Granger nedeni değildir	KABUL	0.960	0.443

Bu testi kullanmak için en önemli özeliklerden biri testi yapmadan önce kullanılan serilerin durağan olmasıdır. Serilerin durağanlık şartının sağlanmasının

[15] Modele ait Granger nedensellik testine ait program çıktısı Ek-14'te verilmiştir.

ardından en uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi gereklidir. Bu koşullar daha önce belirtildiği gibi sağlandığından Granger nedensellik testi uygulanmıştır.

Tablo 28'de özetlenen analiz sonuçlarına göre MAS ve KS değişkenleri ile İGE ve KS arasında bir Granger nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. Her iki ilişkide de ilişkinin yönü tek taraflıdır. Her iki ilişkide de H_0 hipotezi red edilmekte, H_1 hipotezi kabul edilmektedir. İlişkiler 0,05 anlamlılık seviyesindedir. Bu iki ilişki dışında kalan değişkenler arasında nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır. Dolayısıyla bu değişkenler kısa dönemde birbirinden bağımsız hareket etmektedirler.

Son olarak ARDL sınır testi ve nedensellik testleri sonuçlarına göre trafik kazaları ile ekonomik kalkınma arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. İlişkinin yönü ekonomik kalkınma değişkenlerinden trafik kazalarına doğrudur. Bu bulgu literatürdeki birçok çalışmanın bulguları ile de uyumludur. Trafik kazaları ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkinin uzun dönemde anlamlı olduğu görülmektedir. Sonuç olarak trafik kazaları ile ekonomik kalkınma arasında hem kısa dönemde hem de uzun dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki söz konusudur.

SONUÇ

Trafik kazaları, günümüz modern yaşamında insanoğlunun sürekli karşılaştığı, tanık olduğu veya bir şekilde haber aldığı bir gerçeklik haline gelmiştir. Bir bakıma insanın, aracın ve ulaşımın olduğu yerde kazanın olması normal karşılanabilmektedir. Ancak özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde trafik kazalarının yol açtığı can ve mal kayıplarının boyutları düşünüldüğünde bu durumun normal karşılanması mümkün değildir. Trafik kazalarına ülkemiz açısından bakıldığında ise bu konudaki rakamlar hala yüksek seviyelerdedir. Avrupa ülkeleri ile kıyaslandığında, karayolu ulaşımında AB standartlarının gerisinde olduğu görülmektedir. Bununla birlikte araç ve kaza sayıları nüfus ile orantılı olarak kıyaslandığında AB ülkelerine göre ülkemizdeki ölümlü ve yaralanmalı trafik kazaları oldukça fazladır. Bu durumun gerek beşeri sermayede kayba ve kalıcı hasara yol açması gerekse maddi kaybın ekonomi üzerinde oluşturduğu yük açısından değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Özellikle ülkemiz gibi kalkınma sürecinde olan ülkeler için bu tür analizlerin yapılması kaçınılmazdır. Bu itibarla bu çalışmada, 1995-2017 yılları arasında Türkiye'de trafik kazaları ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkisi analiz edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmada belirtilen ilişkinin analiz edilmesi amacıyla; bağımlı değişken olarak kaza sayısı (KS) bağımsız değişken olarak motorlu araç sayısı (MAS), insani gelişmişlik endeksi (İGE), hukuk üstünlüğü endeksi (HUE) ve kriz yıllarına ait kukla (dummy) değişken (DK) kullanılmıştır. Çalışma sonunda varılan sonuçlar aşağıda sıralanmıştır:

- Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında kısa ve uzun dönem ilişkisi eşbütünleşme analizi sonucunda elde edilmiştir. Analiz sonucuna göre, 1995-2017 yılları arasında Türkiye'de trafik kaza sayısı (KS) ile ekonomik kalkınma arasında uzun dönem ilişkisi hukuk üstünlüğü endeksi (HUE), insani gelişmişlik endeksi (İGE) ve kriz yıllarına ait kukla (dummy) değişken olan (DK) arasında elde edilmiştir. Motorlu araç sayısı (MAS3) değişkeni ile uzun dönemli bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Elde edilen ilişkilere göre; hukuk üstünlüğü endeksinde %1'lik artış bağımlı değişken olan kaza sayısında %0.25'lik bir artışa yol açmaktadır. Yine insani gelişmişlik endeksi değişkeninde %1'lik artış kaza sayısında %4.5'lik bir artışa neden olmaktadır. Son olarak 2001 ve 2008'deki kriz yıllarına ait kukla (dummy) değişkende %1'lik artış kaza sayısında %0.05'lik bir azalmaya neden olmaktadır. Bu sonuçlara göre Türkiye'de 1995-2017 döneminde trafik kaza sayısı üzerinde en çok insani gelişmişlik endeksinin etkili olduğu görülmektedir.

- Eşbütünleşme analizi, kaza sayısı değişkeni ile ekonomik kalkınma değişkenleri arasında kısa dönem bir ilişkiyi ortaya koymaktadır. Ayrıca modeldeki hata düzeltme katsayısının değeri, kısa dönemde meydana gelebilecek dengesizliklerin, uzun dönemde düzeldiğini göstermektedir. Bir diğer ifadeyle 1995-2017 yılları arasında trafik kazaları ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkide kısa dönemli değişimlerin meydana getirdiği dengesizlikler uzun dönemde dengeye gelmektedir. Türkiye'de trafik kaza sayısı ile ekonomik kalkınma arasında kısa dönem ilişkisi, hukuk üstünlüğü endeksi, insani gelişmişlik endeksi ve kriz yıllarına ait kukla (dummy) değişken arasında elde edilmiştir. Motorlu araç sayısı değişkeni ile kısa dönemli bir ilişkiye rastlanmamıştır. Elde edilen ilişkilere göre; İnsani gelişme endeksi %1 artığında, kaza sayısı % 2.69 artmakta, iki gecikmeli dönemde ise %4.5 artmaktadır. Hukuk üstünlüğü endeksi %1 artığında, kaza sayısı %0.14 artmakta ve bir gecikmeli dönemde %0.15 artmaktadır. Kriz yıllarına ait kukla (dummy) değişken %1 artığında, kaza sayısı %0.05 oranında azaltmaktadır.

- Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkiler bir arada değerlendirildiğinde, kaza sayısı üzerinde hem uzun hem de kısa dönemde en çok insani gelişmişlik endeksinin etkili olduğu görülmektedir. Ekonomik kalkınmanın temel göstergelerinden olan insani gelişmişlik endeksinin kaza sayısında artışa yol açması, ülkemizde ekonomik ve sosyal koşullardaki iyileşmenin trafikteki insan davranışı üzerinde yeterince etkili olmadığı sonucuna varılabilir. Bir bakıma ekonomik kalkınma insanların daha çok araç edinmelerine, daha çok kısa ve uzun mesafe seyahat etmelerine yol açtığı gibi ekonomik faaliyetlerdeki artışa bağlı olarak ekonomik sektörler arasındaki ulaşım ilişkisinin de yoğunluğunu artırmaktadır. Bütün bunlara bağlı olarak trafik kazalarının artması normal karşılanabilir. Ancak gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında bu durumun normal olmadığı görülür.

- Hukuk üstünlüğü endeksi hem uzun hem de kısa dönemde kaza sayısında düşük oranlarda artışa yol açmaktadır. Hukuk üstünlüğü endeksi bir bakıma insanların hukuka olan güven düzeyini göstermektedir. Bu bakımdan hukuk üstünlüğündeki artış insanların rahat bir şekilde araç edindiğini, araçla ilgili çalınma, sabotaj, yangın, sel, kaza vb. durumlarda da gerekli hukuki süreçlerin yerine getirileceğine duydukları güveni göstermektedir. Bu güvene bağlı olarak artan araç sayısı kaza sayısında artışa yol açabilmektedir.

- Kriz yılları, kaza sayısı üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bunun nedeni ise ekonomik koşullardaki daralma araç sayısının stabil kalmasına veya çok az artmasına, seyahat sayısı ve sürelerinin kısalmasına, ekonomik faaliyetlerin azalmasına, sektörler arasındaki taşıma ilişkisindeki düşmeye bağlı olarak trafik kazalarında azalmaya yol açtığı söylenebilir.

- Kaza sayısı ile ekonomik kalkınma değişkenleri arasında elde edilen kısa dönem Granger nedensellik ilişkisi analizi yapılmıştır. Granger nedensellik analizi sonucunda motorlu araç sayısından (MAS) kaza sayısına (KS) doğru (MAS⇒KS) tek yönlü nedensellik ilişkisine rastlanmıştır. Yine benzer olarak insani gelişmişlik endeksinden (İGE) kaza sayısına (KS) doğru (İGE⇒KS) tek yönlü bir nedensellik ilişkisi elde edilmiştir. Buna göre, motorlu araç sayısındaki artış veya azalışın kaza sayısında artış veya azalışa neden olduğu söylenebilir. Aynı durumun insani gelişmişlik endeksindeki artış veya azalışında kaza sayısı üzerinde bir artış veya azalışa yol açtığı sonucuna varılabilir. Bu iki sonuç, gerek araç sayısındaki değişmenin ve gerekse de insani gelişmenin veya kalkınma düzeyindeki değişmenin trafik kazalarında bir değişime yol açtığı şeklinde de yorumlanabilir.

- Yukarıda ifade edilen sonuçlar, Beeck, Borsboom ve Mackenbach'ın (2000) yaptığı çalışma sonuçları ile uyumluluk göstermektedir. Bu çalışmada, kaza sayısı yerine trafik ölümleri ile ekonomik kalkınma arasında uzun dönem ilişki elde edilirken, motorlu araç sayısı ile elde edilememiştir. Bu nedenle de yaptığımız çalışma ile tamamen örtüşmektedir.

Elde edilen sonuçlara göre, çalışmanın hipotezlerinden "Türkiye'deki trafik kazaları ile ekonomik kalkınma arasında anlamlı bir ilişki vardır" H_1 hipotezi kabul

edilmektedir. Ayrıca nedensellik ilişkileri analizine göre bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğundan H_2 hipotezi kabul edilmekte, çift yönlü ilişki bulunmadığından H_3 hipotezi red edilmektedir.

Çalışma ile varılan sonuçlar göz önüne alındığında, kaza sayısı ile bağımsız değişkenler arasında kısa ve uzun dönem ilişkiler ve de elde edilen nedensellik ilişkileri bakımından birtakım önerilerde bulunulabilir:

- Çalışmada kullanılan insani gelişmişlik endeksinin eğitim ve sağlığa odaklandığı söylenebilir. Bu nedenle çalışmanın sonuçları arasında insani gelişmişlik endeksindeki artışın kaza sayısı üzerinde kısa ve uzun dönemde pozitif bir etkisinin olması manidar olduğu gibi normal olarak da görülebilir. Ancak trafik kazalarının azaltılması bakımından bu endeksteki eğitim faktörü oldukça önem arz etmektedir. Dolayısıyla, insani gelişmişlik endeksindeki artışla birlikte, eğitim ve sıkı trafik güvenliği önlemleri ile ancak trafik kazaları azaltılabilir.

- Nedensellik ilişkilerine yönelik sonuçlarda belirtildiği gibi motorlu araç sayısı, kaza sayısı üzerinde nedensel bir etkiye sahiptir. Trafik üzerindeki motorlu araç sayısının artmasının bir ülkenin kalkınmasının işareti sayılması gayet doğaldır. Ancak karayolu trafik kazalarının azaltılması için başta yolcu taşımacılığı olmak üzere yolcu ve yük taşımacılığında alternatif ulaşım türlerini avantajlı hale getirecek önlemler alınması önerilebilir.

- Bu çalışmada analize dahil edilen değişkenler dışında ekonomik kalkınma ve trafik kazaları arasındaki ilişki analizi, farklı değişkenlerin analize dahil edilmesiyle genişletilebilir. Örneğin, karayolu harcaması, kişi başına düşen GSYİH, nüfus oranı, yol uzunluğu, sigorta miktarı, benzin fiyatı gibi değişkenlerin de açıklayıcı olarak analize katıldığı farklı çalışmaların yapılması mümkün olduğu gibi, bu çalışmanın da gelecekte yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

2918 Sayılı Karayolları Trafik Kanunu. (1983). T.C. Resmi Gazete, 18195, 13 Ekim 1983.

Adekunle, J. A. (2012). Road Traffic Accident Injuries and Productivity in Nigeria. *Journal of Asian Scientific Research*, 2 (7), 334-344.

Adelman, I. ve Yeldan, E. (2000). Is This the End of Economic Development? *Structural Change and Economic Dynamics*, 11, 95-109.

Aderamo, A. J. (2012). Road Traffic Injuries and Productivity in Nigeria. *Journal of Asian Scientific Research*, 2 (7), 334 – 344.

Agbonkhese, O., Yisa, G. L., Agbonkhese, E. G., Akanbi, D. O., Aka, E. O., Mondigha, E. B. (2013). Road Traffic Accidents in Nigeria: Causes and Preventive Measures. *Civil and Environmental Research*, 3 (13), 90-99.

Ahadi, M. R. ve Ardakani, H. (2015). R. Estimating the Cost of Road Traffic Accidents in Iran Using Human Capital Method. *International Journal of Transportation Engineering*, 2 (3), 163-178.

Ajibola, Y. M. (2015). Impact Assessment of Road Traffic Accidents on Nigerian Economy. *Journal of Research in Humanities and Social Science*. 3 (12), 8-16.

Aksu, C. (2011). Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre. *Güney Ege Kalkınma Ajansı*.

Alat, A. (2014). *Trafik Kazalarının Çocuklar Üzerindeki Etkileri ve Trafik Polislerinin Çocukları Koruyucu Görevleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Polis Akademisi. Güvenlik Bilimleri Enstitüsü.

Alptekin, D., Aladağ, Ç. H. ve Alptekin, B. (2017). Trafiğe Kayıtlı Araç Sayısı, Gerçekleşen Kaza Sayısı ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Analiz Edilmesi: Türkiye Örneği. *7. Karayolu Trafik Güvenliği Sempozyumu ve Sergisi Bildiriler Kitabı* (47-50) içinde. Ankara: Emniyet Genel Müdürlüğü.

Altınok, S. (2001). Türkiye'de Ulaştırma Politikaları, Karayolları ve Demiryolları Mukayesesi, *Selçuk Üniversitesi İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi* (1-2), 73-87.

Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2005). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*. 4. Baskı. Sakarya: Sakarya Kitabevi.

Atik, H. (2006). *Beşeri Sermaye, Dış Ticaret ve Ekonomik Büyüme*. (1. Baskı). Bursa: Ekin Kitabevi.

Bagherinabel, E. (2014). *Trafik Kazalarının Zaman Serisi Analizi ile Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak: Bülent Ecevit Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Barro, R. J. (1992). Human Capital and Economic Growth, Proceedings - Economic Policy Symposium - Jackson Hole, Federal Reserve Bank of Kansas City, 199-216.

Bayraktutan, Y. ve Uçak, S. (2011). Ekolojik İktisat ve Kalkınmanın Sürdürülebilirliği. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*. 3(4), 17-36

Beeck, F. E., Borsboom, JJ. G. and Mackenbach, P. J. (2000). Economic Development and Trafik Accident Mortality in the Industrialized World. *International Journal of Epidemiology*, Britian. 29, 503-509.

Bener, A., Hussain, S.J., Al-Malki, M.A., Shotar, M.M., Al-Said, M.F. ve Jadaan, K.S. (2010). Road Traffic Fatalities in Qatar, Jordan and the UAE: Estimates Using Regression Analysis and the Relationship with Economic Growth. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 16 (3), 318-323.

Berber, M. (2006). *İktisadi Büyüme ve Kalkınma*. (1.Baskı). Trabzon: Derya Kitabevi.

Bergel-Hayat, R., Christoforou, Z. ve Ferriere, S. (2013). The Impact of the Economic Crisis on Road Mortality: An Exploratory Approach for Some Countries in Europe. European Transport Conference.

Bilgin, V. ve Akın, F. (1995). *Türkiye'de Demiryolunun Bugünü ve Geleceği*, Ankara: Demiryol-İş Yayınları.

Bishai, D., Quresh, A., James, P., Ghaffar, A. (2006). National Road Casualties and Economic Development. *Health Economics*, 15(1), 65-81.

Bloom, D. E., Canning, D. ve Fink, G. (2011). Implications of Population Aging for Economic Growth. *Oxford Review of Economic Policy*, England, 26 (4), 583–612.

Bougueroua, M. ve Carnis, L. (2016). Economic Development, Mobility and Traffic Accidents in Algeria. *Accident Analysis and Prevention*, 92, 168–174.

Brown, R. L., Durbin, J., Evans, J. M. (1975). Techniques for Testing the Constancy of Regression Relations Overtime. *Journal of the Royal Statistical Society*, 37 (13), 149-163.

Burke, P. J. ve Nishitateno, S. (2015). Gasoline Prices and Road Fatalities: International Evidence. *Economic Inquiry*, 53 (3), 1437–1450.

Cengiz, F. (2013). *Trafik ve İlk Yardım*. (1.Baskı). Ankara: Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü Yayınları.

Chen, G. (2014). Association Between Economic Fluctuations and Road Mortality in OECD Countries. *European Journal of Public Health*, Utrecht, The Netherlands, 24 (4), 612-614.

Chi, G. ve Brown, B. D. (2012). Gasoline Prices and Traffic Crashes in Alabama, 1999-2009. *Traffic Injury Prevention*, 13, 476–484.

Coşkun, M., Ocaklı, H., Saz, G. Z., Demir, İ. (2000) Türkiye'de Trafik Eğitimi ve Jandarmanın Durumu. Erişim Tarihi: 17.04.2018, http://www.trafik.gov.tr/SiteAssets/Yayinlar/Bildiriler/pdf/A6-91.pdf

Çekerol, G. S. ve Nalçakan, M. (2011), Lojistik Sektörü İçerisinde Türkiye Demiryolu Yurtiçi Yük Taşıma Talebinin Ridge Regresyonla Analizi, *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi*, 3 (2), 321-344.

Çekerol, G. S. ve Ulukan, A. (2012). *Kantitatif Tahmin Yöntemleri*, Ankara: Sözkesen Matbaacılık.

Çiftçi, C. ve Aykaç, G. (2011). İçsel Büyüme Modelleri ve Küreselleşme Sürecinde Gelişmekte Olan Ülkelerin Durumu. *Sosyoekonomi*, 1, 159-180.

Dadgar I, ve Norström T. (2015). Short-Term and Long-Term Effects of GDP on Traffic Deaths in 18 OECD Countries, 1960–2011. *J Epidemiol Community Health*, Sweden.1–8.

Demir, A. M. (2013). *Kalkınma Teorileri Kapsamında Türkiye'de Ekonominin Planlı Dönemde Analizi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Deniz, T. (2017). Türkiye'de Ulaşım Sektöründe Yaşanan Değişimler ve Mevcut Durum. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 36, 135-136.

Devlet Planlama Teşkilatı [DPT], (2001). Ulaştırma Özel İhtisas Komisyonu Raporu Trafik Düzeni, Karayollarında Can Güvenliği Alt Komisyonu Raporu. (Rapor No: DPT: 2579-ÖİK: 591), Ankara.

Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators of Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*. 74, The USA, 427-431.

Doğanay, H. (1997). *Türkiye Ekonomik Coğrafyası*. Konya: Çizgi Kitabevi.

Dulupçu, M. A. (2002). Kalkınma İktisadı Üzerine Bazı Düşünceler. Ankara: *Gazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, (1), 31-52.

Dumludağ, D. (2014). Kurumlar, Kurumsal Değişim ve Ekonomik Kalkınma. Y. Alogan (Ed). *Kalkınmada Yeni Yaklaşımlar* (15-36). Ankara: İmge Kitabevi Yayınları.

Dünya Bankası (2018a). Worldwide Governance Indicators, Erişim Tarihi: 11.12.2018. http://info.worldbank.org/governance/wgi/index.aspx#doc-over

Dünya Bankası (2018b). World Development Indicators, Erişim Tarihi: 12.06.2018, https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD?locations=TR

Dünya Bankası (2019). World Bank Country and Lending Groups, Erişim Tarihi: 07.04.2019, https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups

Dünya Sağlık Örgütü [WHO], (2013). Global Status Report on Road Safety. Switzerland.

Dünya Sağlık Örgütü [WHO], (2015). Global Status Report on Road Safety. Switzerland.

Dünya Sağlık Örgütü [WHO], (2017). World Health Statistics. Switzerland.

Dünya Sağlık Örgütü [WHO], (2018). Global Status Report on Road Safety. Switzerland.

El-Hamidan, Aid. (2006). "El-asar el-ictimaiyet lilhavadis el- mruriyet, el- muitemer el-tilim ve el-Selamet el-mruriyet'', camiat nayif el-Arebiyet lil-'alum el-Emniyet, Riyaz.

Elvik, R. (2000) How Much Do Road Accidents Cost the National Economy? *Accident Analysis and Prevention*, (32) 849–851.

Enders, W. (2015). *Applied Econometric Time Series*, 4.Baskı. The USA: John Wiley & Sons, Inc.

Engle, R. F. ve Granger, C. W. J. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica*, 55 (2), 251-276.

Enu, P., (2015). Road Traffic Accidents and Macroeconomic Conditions in Ghana. *Social and Basic Sciences Research Review*. 2(9), 374-393.

Erbay, R. ve Özden, M. (2013). İktisadi Kalkınma Kuramlarına Eleştirel Yaklaşım. *Namık Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, (3), 1-27.

Erkan, H. (1986). Genel ve Bölgesel Sosyo-ekonomik Gelişmenin Altyapı Teorisi ile Açıklanışı ve Yapısal Analizleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 1(1), 92-93.

Erkan, H. (1998), *Bilgi Toplumu ve Ekonomik Gelişme*. (4.Baskı). Ankara: Türkiye İş Bankası Yayınları.

European Transport Safety Council, (2018). Ranking EU Progress on Road Safety, 12th Road Safety Performance Index Report. Brussels.

Garg, N. ve Hyder, A. A. (2006). Exploring the Relationship Between Development and Road Traffic Injuries: A Case Study from India. *European Journal of Public Health*, Baltimore, The USA, 16 (5), 487–491.

Gökdağ, M. ve Atalay, A. (2015). Trafik Eğitiminin Trafik Kazaları Üzerindeki Etkisi, *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 8(2). 272-283.

Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. Econometrica, 37, 424-438.

Granger, C. W. J. (1981). Some Properties of Time Series Data and Their Use in Econometric Model Specification. Journal of Econometrics, 16 121-130.

Gujarati, D. N. ve Porter, D. C. (2014). *Temel Ekonometri*, 2. Baskı. Şenesen, Ü. ve Şenesen, G. G. (Çev.) İstanbul: Literatür Yayıncılık.

Gürkan, Ö. (1999). *İktisada Giriş*. (3. Baskı). Ankara: Atila Kitabevi.

Güvenal, A., Çabuk, A. ve Yavuz, M. (2005). Trafik Kazaların Verilerine Bağlı Olarak CBS Destekli Ulaşım Planlaması: Eskişehir Kenti Örneği. *Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı* içinde (424-436). İstanbul.

Halid, Elham, (2013). "Alakat el-Tabaduliyet Beyine el-riayeh el-Sahiye ve tenmiyeh Ra's el-Mal el-Beşeri fi iklim kurdistan'il İrak- Erbil hilal el-Mudet 2003-2012," Risalet macstir, kuliyet el-İdaret ve el-İktisad, Camiat Salah el-Din, Erbil.

Han, E. ve Kaya A. A. (2004). *İktisadi Kalkınma ve Büyüme*, (1. Baskı). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını.

Han, E. ve Kaya A. A. (2008), *Kalkınma Ekonomisi: Teori ve Politika*, (6. Baskı). Ankara: Nobel Kitap Dağıtım.

Heriz, Yaikub, (2010). "Diraset Mueşirat ELmuasalat fi Şebekat elnekl tehlil kmi ve neui Lişebekat medinet batine diraset halet: şbeket el-Muaseset El umumiyet Lilnkıl Elhezeri," Kuliyet el- Elumu'l iktisadiyeh Ve elticariyeh Ve-elum Eltesir, Camiah el-Hac li-Hazer, Batıne.

Hisar, K. M. (2004). *Türkiye'de Meydana Gelen Trafik Kazalarının Oluş Nedenleri ve Bu Kazaların Azaltılması İçin Gereken Önlemler Üzerine Bir Araştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi. Fen Bilimler Enstitüsü.

International Traffic Safety Data and Analysis Group, (2015), Why Does Road Safety Improve When Economic Times Are Hard?, International Transport Forum.

Iwata, K. (2010). The Relationship Between Traffic Accidents and Economic Growth in China. Economics Bulletin, 30 (4), 3306-3314.

İnsel, A. (2003), İktisat İdeolojisinin Eleştirisi. (4.Baskı). İstanbul: Birikim Yayınları.

Johnston, J. ve Dinardo, J. (1997). Econometric Methods, Fourt Edition. New York: McGraw-Hill Company.

Kabasakal, A. ve Solak, O. (2010). Demiryolu ve Karayolu Ulaştırma Sistemlerinin Ekonomik Etkinlik Analizi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 10 (1), 123–136.

Kala, T. (2005). *Productivity Measurement and Evaluation in Road-Passenger Transportation Industry-A Study of Selected State-Transport Undertakings in India*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Tamilnadu: Bharathiar University.

Kaplan, M. (2004). Gelişmekte Olan Ülkelerin Özellikleri. Taban, S. ve Kar, M. (Ed.). *Kalkınma Ekonomisi-Seçme Konular içinde* (7-33) . Bursa: Ekin Yayınevi.

Karadayı, E. (2002). Türkiye' deki Trafik Kazalarının Oluşma Sebeplerinin Araştırılması ve Eskişehir-Bozüyük Karayolunun Geometrik Standartlarının Yol Güvenliği ile Olan İlişkisinin İncelenmesi. *Uluslararası Trafik ve Yol Güvenliği Kongresi Kitabı içinde* (1-15), Ankara.

Karataş, M. ve Çankaya, E. (2010). İktisadi Kalkınma Sürecinde Beşeri Sermayeye İlişkin Bir İnceleme. *Mehmet Aktif Ersoy Üniversitesi SBE Dergisi*, 2, 29-55.

Karayolları Genel Müdürlüğü [KGM], (2018). Trafik Kazaları Özeti 2017, Trafik Güvenliği Dairesi Başkanlığı. Ankara.

Kaynak, M. (2003). Kalkınma İktisadının Kilometre Taşları ve Teknoloji, *Ekonomik Yaklaşım*, 14 (49), 12-43.

Kaynak, M. (2007), *Kalkınma İktisadı*. (2. Baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.

Kayserilioğlu E. (2004). *Deniz Taşımacılığı Sektör Profili*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Etüt ve Araştırma Şubesi Yayınları.

Kazgan, G. (2002). *İktisadi Düşünce veya Politik İktisadın Evrimi*. (10.Baskı). İstanbul: Remzi Kitabevi.

Keskin, A. (2011). Ekonomik Kalkınmada Beşeri Sermayenin Rolü ve Türkiye. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25 (3-4), 125-153.

Koçak, İ. H. (2012). *Dünyada ve Türkiye'de Ekonomik Gelişmeler ve Deniz Ticaretine Yansımaları*. Ankara: Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü Yayınları.

Kopits, E. A. (2004). *Traffic Fatalities and Economic Growth*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Maryland: Maryland Üniversitesi.

Kopits, E. ve Cropper, M. (2008). Why Have Traffic Fatalities Declined in Industrialised Countries? *Journal of Transport Economics and Policy*, 42 (1), 129–154.

Köksal K. (1998). Trafik ve Psikoloji, *EGM Trafik Hizmetleri Başkanlığı, Karayolları Trafiği Polis Okulu*, 5, Ankara.

Kufi, Hevleh, (2010). "Nakıl bil- Skek el- Hadid ve Eserihi ala el- İktisadi'l mhali," Risaleh Macister, Kuliyet el- Elumu'l iktisadiyeh ve el-Ticariyeh ve 'Alum Eltesir, Camiah el-Hac li-Hazer, Batıne.

Kurt, C. (2010), *Türkiye'de Ulaştırma Sektörü İçerisinde Lojistiğin Yeri ve Önemi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi: İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kutlar, A. (2000). *Ekonometrik Zaman Serileri: Teori ve Uygulama*, 1.Baskı, Ankara: Gazi Kitapevi.

Küçükşen, O. (2013). *Kadınların İşgücüne Katılımı ve İktisadi Kalkınma: U Şekilli Kadın İşgücüne Katılım Hipotezinin Heterojen Ülke Grupları İçin İncelemesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Law, T. H., Noland, R. B. ve Evans, A. W. (2011). The Sources of the Kuznets Relationship between Road Fatalities and Economic Growth. Journal of Transport Geography. 19 (2), 355-365.

Lindert H. P. ve Kindleberger P. C. (1982). International Economics, 7. Baskı, Illinois: Richard D. Irwin Publishing.

Maddala, G. S. (1992). Introduction to Econometrics, 2. Baskı. New York: Macmillan Publishing.

Manisalı, E. (1982). *Gelişme Ekonomisi*. (3.Baskı). İstanbul: Ar Yayın Dağıtım.

Masilkova, M. (2017). Health and Social Consequences of Road Traffic Accidents. *Social Sciences in Health*, 19. 43- 47.

McGilivray, M. (2007). *Human Well-Being Concept and Measurement*, New York: Palgrave Macmillan.

Mofadal, I. A. A ve Kanitpong, K. (2016). Analysis of Road Traffic Accident Costs in Sudan Using the Human Capital Method, *Open Journal of Civil Engineering*, 6, 203-216. http://dx.doi.org/10.4236/ojce. (Erişim Tarihi: 04.03.2018).

Murat, B. (2010). *Hukuki ve Cezai Sorumluluk Açısından Trafik Kazaları ve Trafik Kazalarının Tespitinde Yeni Bir Model Önerisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Murat, S. ve Şahin, L. (2010). *Dünden Bugüne İstanbul'da Ulaşım*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Yayınları.

Murat, Y. Ş. ve Şekerler, A. (2009). Trafik Kaza Verilerinin Kümelenme Analizi Yöntemi ile Modellenmesi. *İMO Teknik Dergi*, 311, 4759-4777.

OECD, (2017). Road Safety Annual Report, *Paris, France*. Erişim Tarihi: 12.10.2018. http://dx.doi.org/10.1787/irtad-2017-en

Orhan, Z. O. ve Erdoğan, S. (2010). *İktisada Giriş*. (4. Baskı). Ankara: Palme yayıncılık.

Özdemir, P. (2015). *Kurumlar, Yönetişim ve Ekonomik Gelişme*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Adana: Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Özen, S. ve Koldemir, B. (2005). Ulaştırma Genel Politikaları ve Planları Sorunu, Çözüm Yaklaşımları. *6. Ulaştırma Kongresi Bildirileri Kitabı içinde* (42-55). İstanbul.

Öztürk, O. (2013). *Türkiye'de Trafik Kazaları Gerçeği-II*. (1.Baskı). İstanbul: Pasifik Ofset.

Öztürk, O. (2014). Trafik Kazaları ve Nedenleri. Erişim Tarihi: 12.10.2017, http://osmanozturk.com.tr/trafik-kazalari-ve-nedenleri/

Özyakışır, D. (2011). Beşeri Sermayenin Ekonomik Kalkınma Sürecindeki Rolü: Teorik Bir Değerlendirme. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 6 (1), 46-71.

Parasız, M. İ. (1998). *Türkiye Ekonomisi: 1923'ten Günümüze Türkiye'de İktisat ve İstikrar Politikaları Uygulamaları***,** Bursa: Ezgi Kitabevi.

Patterson, K. (2000). An Introduction to Applied Econometrics: A Time Series Approach, New York: Great Britain.

Paulozzi, L. J., G, Ryan, G. W., Espitia-Hardeman, V. E. ve Xi, Y. (2007). Economic Development's Effect on Road Transport-Related Mortality among Different Types of Road Users: A Cross-Sectional International Study. *Accident Analysis and Prevention*, Atlanta. 39, The USA, 606–617.

Pesaran, M. H., Shin, Y. ve Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16 (3), 289-326.

Pirdavani, I. A., Daniels, S., Vlierden, K. V., Brijs, K., Kochan, B. (2017). Socioeconomic and Sociodemographic Inequalities and Their Association with Road Traffic. *Journal of Transport & Health*. 4, 152–161.

Polat, O. (1996). Adli Travmatolojide Trafik Kazalarına Genel Bakış. *Adli Tıp Bülteni*, 18-25.

Rodrigue, J., Comtois, C. ve Slack, B. (2017). *The Geography of Transport Systems*. (Forth Edition). New York: Taylor and Francis.

Seddighi, H. R. (2012). Introductory Econometrics: A Practical Approach, 1. Baskı. London: Routledge Taylor and Francis Group.

Sevüktekin, M. ve Çınar, M. (2017). Ekonometrik Zaman Serileri Analizi, 5. Baskı, Bursa: Dora Basım Yayın Dağıtım.

Sindhu, P. (2010). *History of Road Transport in Kanyakumari District: 1956-2004*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Tirunelveli: Manonmaniam Sundaranar University.

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, (2017). Faaliyet Raporu. Ankara.

Soderlund, N. ve Zwi, A. B. (1995). Traffic-related Mortality in Industrialized and Less Developed Countries. *Bulletin of the World Health Organization*, 73 (2), 175-182.

Solmaz, E. (2008). İktisadi Kalkınma Kuramlarının Yoksulluk Konusuna Yaklaşımlarına Eleştirel Bir Bakışı. *Mevzuat Dergisi*. 132 (11). Erişim Tarihi: 08.09.2018, https://www.mevzuatdergisi.com/2008/12a/01.htm

Somashekar, N. (2013). *Problems of Working Women in Transport Industry: A Case Study of B.M.T.C. Women Conductors*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Bangalore: Hindistan Bangalore Üniversitesi.

Soyak, A. (2008). Ulusal Yenilik Sistemi ve İnsan Faktörü. *Bilim ve Ütopya Dergisi*. 165, 8-17.

Sungur, İ., Akdur, R. ve Piyal, B. (2014).Türkiye'deki Trafik Kazalarının Analizi. *Ankara Med J.* 14 (3), 114 – 124.

Şendağ, V. (2007). *Ulaştırma Harcamaları ve Ekonomik Büyüme ilişkisi: Türkiye Ekonomisi Üzerine Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Afyon: Afyon Kocatepe Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Şengül, A. (2015). *Trafik Kazalarında Gerçek Verilerin Oluşturulması ve Trafik Kazalarının Önlenmesine Yönelik Etkin Eğitim Faaliyetlerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Şenses, F. (2003). *Kalkınma İktisadı; Yükselişi ve Gerilemesi*. (3. Baskı). İstanbul: İletişim Yayıncılık.

TCDD, (2018). 2013-2017 TCDD İstatistik Yıllığı, Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı İstatistik ve Analiz Şubesi, Erişim Tarihi: 23.04.2018, http://www.tcdd.gov.tr/files/istatistik//20132017yillik.pdf

Temel, F. ve Özcebe, H. (2006). Türkiye'de Karayollarında Trafik Kazaları. *STED Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi.* 15 (11). 192-198.

Temple, J. (2000), Growth Effects of Education and Social Capital in the OECD Countries (Report No: 263). *Paris, OECD Economics Department Working Papers.*

TMMOB Makine Mühendisleri Odası (2014). Ulaşım ve Trafik Politikalarında Planlama Gerekliliği (Rapor No: MMO/615). İstanbul.

Todaro, M. P. and Smith S. C. (2012). *Economic Development*. (12th Edition). Boston: Addison Wesley.

Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], (2013). Trafik Kaza İstatistikleri Karayolu, 1. Baskı, Ankara.

Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], (2018). Erişim Tarihi: 12.03.2018, http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist

Ulaştırma Bakanlığı, (2011). Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi Hedef 2023. Ankara.

Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, (2018), İstatistiklerle Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme (2003 – 2017), Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı. Ankara.

United Nations Development Programme (UNDP). İnsani Gelişme Endeksleri ve Göstergeleri: 2018 İstatistiksel Güncellemesi - Türkiye, Erişim Tarihi: 12.12.2018.
http://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/library/human_development/_nsani-geli_me-endeksleri-ve-goestergeleri--2018-statistiksel-gue.html

Wagenaar, A. C. (1984). Effects of Macroeconomic Conditions on the Incidence of Motor Vehicles Accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 16 (3), 191 – 205.

Wang, R., Gong, J., Wang, Y., Chen, H., Chen, S., Wang, Q., (2017). Relationship between Gross Domestic Product and Accident in China. Journal of Safety Studies, 3 (1), 19-26.

Weijermars, W., Meunier, J. C., Bos, N., Perez, C., Hours, M., Johannsen, H., Barnes, J., Wijlhuizen, G. J., Nuytens, N., Dupont, E., Brown L., Quigley, C., Filtness, A., Perez, C, Olabarria, M., Duran, X., Martin, J., Bauer, R. (2016), Physical and Psychological Consequences of Serious Road Traffic Injuries, Deliverable 7.2 of the H2020 Project Safety Cube.

Wiebe, D. J., Ray, S., Maswabi, T., Kgathi, C., Branas, C. C. (2016). Economic Development and Road Traffic Fatalities in Two Neighbouring African Nations. *African Journal of Emergency Medicine*, 6, 80–86.

Yakışık, H. ve Fikirli, Ö. (2015).Yapısal Dönüşüm ve Dönüşümün Yapısı: Türkiye Örneği. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 1 (2), 112-128.

Yannis, G., Papadimitriou, E. ve Folla, K. (2014). Effect of GDP Changes on Road Traffic Fatalities. Traffic Injury Prevention 63, 42–49.

Yavilioğlu, C. (2002a). Kalkınmanın Anlambilimsel Tarihi ve Kavramsal Kökenleri. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 3 (1), 59-77.

Yavilioğlu, C. (2002b). Geri Kalmışlık Olgusu ve Ekonomik Kalkınma Teorileri (Eleştirel Bir Yaklaşım). *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 3 (2), 49-70.

Yenal, S. (2011). Dünyada ve Türkiye'de Uluslararası Denizyolu Taşımacılığının Gelişiminin Değerlendirilmesi. 1-9. http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/tmodanhaberler/denizyolu.pdf

Yollar Türkiye Milli Komitesi [YTMK], (1994). Türkiye'de Karayolu Trafik Güvenliği Nedenler-Öneriler-Eylem Planı, Trafik Güvenliği Çalışma Grubu. Ankara.

Yusuff, M. A. (2015). Impact Assessment of Road Traffic Accidents on Nigerian Economy. *Quest Journals Journal of Research in Humanities and Social Science*. 3 (12), 8-16.

Zafir, C. Z. (2014). Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımı. Y. Alogan (Ed). *Kalkınmada Yeni Yaklaşımlar*. Ankara: İmge Kitabevi Yayınları.

Zivot, E. ve Andrews, D. W. K. (1992). Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock, and the Unit Root Hypothesis. *Journal of Business Economic Statistics*, 10, 251-270.

Zlatoper, T. J. (1984). Regression Analysis of Time Series Data on Motor Vehicle Deaths in the United States. *Journal of Transport Economics and Policy*, Washington. 18 (3), The USA, 263-274.

EKLER

EK-1: Dünyadaki Ülkelere Ait İGE, HUE ve Trafik Ölümü Değerleri (2015 Yılı)

Çok Yüksek İnsani Gelişme Endeksine Sahip Olan Ülkeler						
Ülkeler	**İGE (0 - 1 Aralığı)**	**İGE Sırası**	**HUE (-2,5 ile 2,5 Aralığı)**	**HUE Sırası**	**100,000 Nüfus Başına Trafik Ölümü**	**Trafik Ölümü Sırası**
Norveç	0,948	1	2,01	4	3,3	169
İsviçre	0,942	2	1,95	6	3,6	164
Avustralya	0,936	3	1,83	11	5,4	156
İrlanda	0,929	4	1,77	15	4,0	162
Almanya	0,933	5	1,80	14	4,2	161
İzlanda	0,927	6	1,67	16	3,6	165
İsveç	0,929	7	2,04	1	2,9	172
Singapur	0,929	9	1,81	12	3,7	163
Hollanda	0,926	10	1,94	7	3,6	166
Danimarka	0,926	11	2,04	2	3,4	168
Kanada	0,920	12	1,84	10	5,8	150
ABD	0,920	13	1,60	17	10,8	117
Birleşik Krallık	0,918	14	1,81	13	2,9	173
Finlandiya	0,915	15	2,02	3	4,4	160
Yeni Zelanda	0,914	16	2,00	5	6,1	149
Belçika	0,913	17	1,46	19	7,1	142
Japonya	0,905	19	1,52	18	4,7	159
Avusturya	0,903	20	1,86	9	5,7	152
Lüksemburg	0,899	21	1,87	8	7,7	136
Kore Cumhuriyeti	0,898	22	0,93	31	12,0	111
İsrail	0,901	22	1,16	23	3,2	171
Fransa	0,898	24	1,41	20	5,1	157
Slovenya	0,889	25	0,97	30	6,5	145
İspanya	0,885	26	0,90	32	3,6	167
Çekya	0,882	27	1,15	24	6,5	146

Ülkeler	İGE (0 - 1 Aralığı)	İGE Sırası	HUE (-2,5 ile 2,5 Aralığı)	HUE Sırası	100,000 Nüfus Başına Trafik Ölümü	Trafik Ölümü Sırası
İtalya	0,876	28	0,28	53	5,6	153
Malta	0,871	29	1,14	26	5,5	154
Estonya	0,866	30	1,33	22	6,3	148
Yunanistan	0,866	31	0,27	54	8,1	132
Kıbrıs	0,860	32	1,04	28	6,5	147
Polonya	0,855	33	0,80	34	9,4	127
Birleşik Arap Emirlikleri	0,860	34	0,64	39	9,8	125
Litvanya	0,852	35	1,01	29	13,0	106
Katar	0,854	37	0,77	36	12,8	108
Slovakya	0,851	38	0,50	45	8,2	131
Suudi Arabistan	0,854	39	0,12	62	27,5	26
Brunei Sultanlığı	0,852	39	0,41	50	8,0	134
Letonya	0,841	41	0,79	35	9,9	124
Portekiz	0,842	41	1,15	25	7,7	137
Bahreyn	0,832	43	0,43	49	7,1	143
Şili	0,840	44	1,34	21	11,6	113
Macaristan	0,834	45	0,40	51	7,5	140
Hırvatistan	0,827	46	0,20	56	9,2	128
Arjantin	0,822	47	-0,77	129	15,7	89
Umman	0,822	48	0,38	52	25,0	36
Rusya Federasyonu	0,813	49	-0,76	127	17,4	81
Karadağ	0,809	50	0,05	65	10,3	120
Bulgaristan	0,807	51	-0,10	73	7,6	138
Romanya	0,805	52	0,16	59	8,9	129
Belarus	0,805	53	-0,81	133	12,6	110
Bahamalar	0,807	54	0,60	40	11,0	116
Uruguay	0,800	55	0,71	37	17,4	82
Kuveyt	0,802	56	0,00	68	17,7	78
Malezya	0,795	57	0,50	46	22,3	56
Kazakistan	0,797	58	-0,49	102	23,2	50
Barbados	0,797	58	1,10	27	5,5	155
Yüksek İnsani Gelişme Endeksine Sahip Olan Ülkeler						
İran İslam Cumhuriyeti	0,789	60	-0,92	143	28,0	22
Seyşeller	0,791	62	0,20	57	7,9	135
Kosta Rika	0,788	63	0,50	47	14,9	99
Türkiye	**0,783**	**64**	**-0,11**	**74**	**8,8**	**130**
Mauritius	0,782	65	0,85	33	12,9	107

Ülkeler	İGE (0 - 1 Aralığı)	İGE Sırası	HUE (-2,5 ile 2,5 Aralığı)	HUE Sırası	100,000 Nüfus Başına Trafik Ölümü	Trafik Ölümü Sırası
Panama	0,781	66	-0,11	75	10,7	118
Sırbistan	0,780	67	-0,12	76	7,4	141
Arnavutluk	0,776	68	-0,33	91	13,6	102
Trinidad ve Tobago	0,783	69	-0,12	77	13,5	103
Gürcistan	0,771	70	0,27	55	11,6	114
Antigua ve Barbuda	0,775	70	0,59	42	11,5	115
Küba	0,772	73	-0,70	121	7,6	139
Grenada	0,767	75	0,14	60	11,8	112
Sri Lanka	0,766	76	0,04	67	6,6	144
Bosna Hersek	0,755	77	-0,28	88	17,2	85
Venezuela	0,775	78	-0,03	69	16,6	87
Brezilya	0,757	79	-0,15	79	41,7	2
Azerbeycan	0,758	80	-0,67	117	22,6	55
Makedonya	0,754	80	-0,19	83	19,3	68
Lübnan	0,752	80	-0,83	136	10,0	122
Tayland	0,741	83	-0,15	80	15,7	90
Ermenistan	0,748	83	-0,39	97	8,1	133
Cezayir	0,749	85	-0,87	140	31,7	12
Çin	0,743	86	-0,41	100	23,7	46
Ekvador	0,743	86	-1,03	151	19,4	67
Ukrayna	0,743	88	-0,81	134	20,7	62
Peru	0,745	89	-0,49	103	9,7	126
Kolombiya	0,742	90	-0,27	87	13,3	104
Fiji	0,738	92	-0,40	99	18,8	73
Moğolistan	0,737	92	-0,38	96	5,8	151
Dominik Cumhuriyeti	0,729	94	-0,51	106	20,8	61
Ürdün	0,733	95	0,44	48	27,8	24
Tunus	0,728	95	-0,06	71	23,6	47
Jamaika	0,730	97	-0,23	85	23,0	51
Tonga	0,721	98	-0,20	84	10,0	123
Maldivler	0,710	101	-0,58	112	21,0	60
Botsvana	0,706	101	0,60	41	18,7	74
Dominik	0,721	103	0,67	38	3,3	170
Özbekistan	0,698	105	-1,11	155	15,5	91
Belize	0,709	106	-0,72	122	10,2	121
Türkmenistan	0,701	108	-1,42	167	25,3	33
Paraguay	0,702	110	-0,69	119	22,7	54

Ülkeler	İGE (0 - 1 Aralığı)	İGE Sırası	HUE (-2,5 ile 2,5 Aralığı)	HUE Sırası	100,000 Nüfus Başına Trafik Ölümü	Trafik Ölümü Sırası
Gabon	0,694	110	-0,55	111	17,4	83
Moldova	0,693	112	-0,35	94	23,4	49
Güney Afrika Cumhuriyeti	0,692	113	0,09	64	21,3	57
Orta İnsani Gelişme Endeksine Sahip Olan Ülkeler						
Filipinler	0,693	113	-0,34	92	10,7	119
Mısır	0,691	115	-0,59	114	13,3	105
Vietnam	0,684	116	-0,34	93	24,0	44
Endonezya	0,686	116	-0,42	101	15,5	92
Bolivya	0,681	118	-1,14	157	23,0	52
Irak	0,668	120	-1,42	168	17,8	77
El Salvador	0,674	121	-0,59	115	19,0	69
Kırgızistan	0,666	122	-0,99	150	20,1	64
Fas	0,655	123	-0,09	72	18,6	75
Nikaragua	0,652	124	-0,74	125	14,9	100
Cape Verde	0,647	125	0,59	43	21,3	58
Guyana	0,651	125	-0,53	108	15,3	93
Guatemala	0,645	127	-0,95	146	19,9	65
Tacikistan	0,645	127	-1,06	152	17,6	79
Namibya	0,642	129	0,19	58	23,6	48
Hindistan	0,627	130	-0,05	70	21,2	59
Mikronezya Fed. Devletleri	0,627	131	-0,30	89	2,0	175
Timor-Leste	0,630	132	-1,12	156	17,6	80
Honduras	0,609	133	-0,93	145	16,5	88
Butan	0,603	134	0,52	44	15,0	97
Kiribati	0,621	134	-0,16	81	2,4	174
Bangladeş	0,592	136	-0,75	126	12,8	109
Kongo	0,613	137	-1,08	153	26,7	30
Vanuatu	0,599	138	0,10	63	15,2	95
Lao Demokratik Halk Cum.	0,593	139	-0,80	131	15,0	98
Gana	0,585	140	0,14	61	26,1	31
Ekvator Gine'si	0,593	141	-1,46	170	28,1	20
Kenya	0,578	142	-0,49	104	30,5	15
Sao Tome ve Principe	0,580	143	-0,76	128	33,1	7
Zambiya	0,583	144	-0,23	86	24,7	39
Kamboçya	0,571	146	-0,98	148	19,0	70
Angora	0,572	147	-1,08	154	24,4	41
Myanmar	0,569	148	-1,24	163	19,0	71

Ülkeler	İGE (0 - 1 Aralığı)	İGE Sırası	HUE (-2,5 ile 2,5 Aralığı)	HUE Sırası	100,000 Nüfus Başına Trafik Ölümü	Trafik Ölümü Sırası
Nepal	0,566	149	-0,68	118	5,0	158
Pakistan	0,551	150	-0,77	130	17,3	84
Kamerun	0,548	151	-0,98	149	14,3	101
Düşük İnsani Gelişme Endeksine Sahip Olan Ülkeler						
Solomon Adaları	0,546	152	-0,49	105	18,3	76
Papua Yeni Gine	0,542	153	-0,87	141	16,9	86
Tanzanya Birleşik Cum.	0,528	154	-0,37	95	33,4	6
Suriye Arap Cumhuriyeti	0,538	155	-1,42	169	19,7	66
Zimbabve	0,529	156	-1,32	166	45,4	1
Nijerya	0,527	157	-0,96	147	20,6	63
Ruanda	0,510	158	0,05	66	32,9	9
Lesotho	0,511	159	-0,17	82	26,1	32
Moritanya	0,514	159	-0,87	142	24,2	43
Madagaskar	0,514	161	-0,69	120	31,4	14
Uganda	0,505	162	-0,39	98	27,3	27
Benin	0,508	163	-0,54	110	27,7	25
Senegal	0,492	164	-0,14	78	28,0	23
Togo	0,495	165	-0,80	132	31,7	13
Komorlar	0,502	165	-0,82	135	28,6	18
Sudan	0,497	167	-1,21	162	24,6	40
Haiti	0,493	168	-1,18	160	15,3	94
Afganistan	0,493	168	-1,50	172	15,2	96
Fildişi Sahili	0,478	170	-0,63	116	24,0	45
Malawi	0,470	171	-0,31	90	34,2	4
Cibuti	0,470	172	-0,92	144	24,9	37
Etiyopya	0,451	173	-0,51	107	27,3	28
Gambiya	0,457	174	-0,72	123	30,4	16
Gine	0,443	175	-1,16	158	28,1	21
Kongo Demokratik Cum.	0,444	176	-1,57	173	33,5	5
Gine-Bissau	0,449	177	-1,28	165	26,8	29
Yemen	0,483	178	-1,27	164	22,8	53
Eritre	0,433	179	-1,49	171	24,9	38
Mozambik	0,432	180	-0,85	137	33,1	8
Liberya	0,432	181	-0,86	139	35,1	3
Mali	0,418	182	-0,73	124	25,3	34
Burkina Faso	0,412	183	-0,53	109	25,3	35
Sierra Leone	0,413	184	-0,85	138	19,0	72

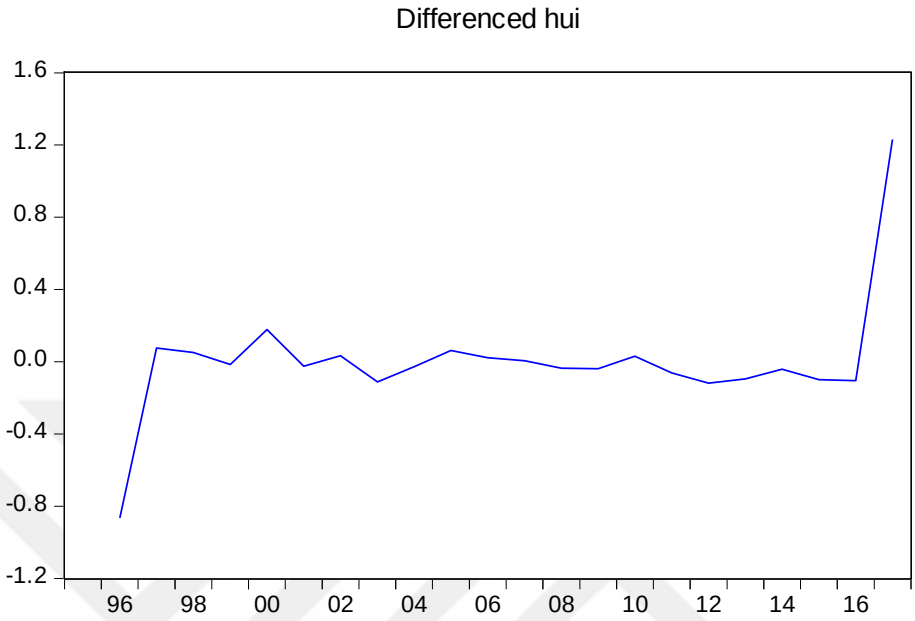
Ülkeler	İGE (0 - 1 Aralığı)	İGE Sırası	HUE (-2,5 ile 2,5 Aralığı)	HUE Sırası	100,000 Nüfus Başına Trafik Ölümü	Trafik Ölümü Sırası
Burundi	0,418	185	-1,17	159	32,7	10
Çad	0,407	186	-1,18	161	24,3	42
Güney Sudan	0,399	187	-1,86	175	29,3	17
Orta Afrika Cumhuriyeti	0,357	188	-1,68	174	31,8	11
Nijer	0,347	189	-0,58	113	28,4	19

EK-2: 1995-2017 Yılları Değişkenlere Ait Veriler

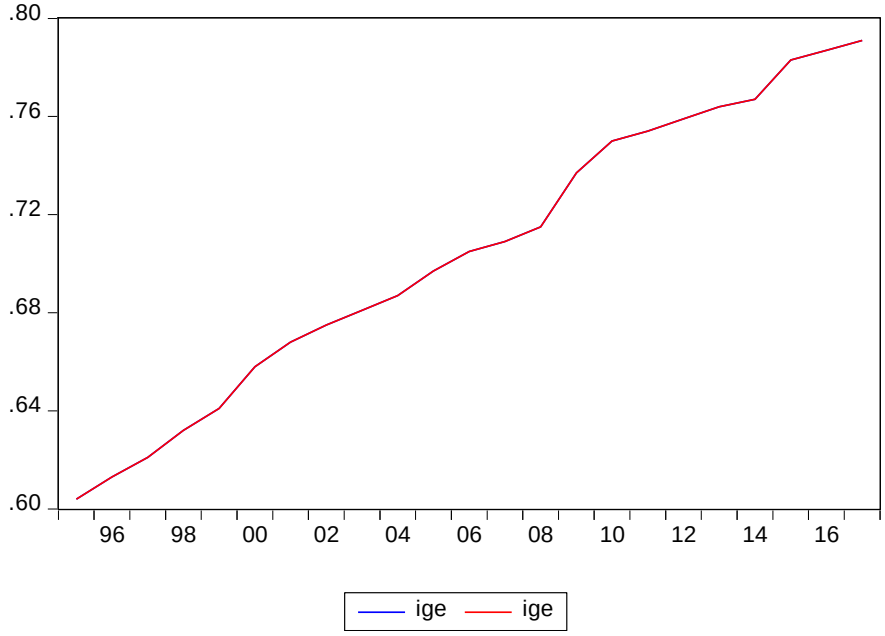
Yıllar	KS	HUE	MAS	İGE	DK
1995	5.44663	2.32346419	6.77253	0.604	0
1996	5.53734	2.36120522	6.79973	0.613	0
1997	5.58831	2.39894625	6.83654	0.621	0
1998	5.64360	2.43668728	6.86756	0.632	0
1999	5.66831	2.46244651	6.88978	0.641	0
2000	5.69955	2.48820573	6.92015	0.658	1
2001	5.64637	2.48042027	6.93054	0.668	1
2002	5.64323	2.47263481	6.93728	0.675	0
2003	5.65862	2.65106426	6.94958	0.681	0
2004	5.73026	2.62624347	7.01015	0.687	0
2005	5.79294	2.65973128	7.04711	0.697	0
2006	5.86258	2.54825187	7.08733	0.705	0
2007	5.91675	2.52123305	7.11471	0.709	0
2008	5.97778	2.58306129	7.13879	0.715	0
2009	6.02257	2.60488950	7.15584	0.737	1
2010	6.04383	2.61065394	7.17885	0.750	0
2011	6.08953	2.57478207	7.20654	0.754	0
2012	6.11282	2.53630389	7.23130	0.759	0
2013	6.08183	2.56695890	7.25381	0.764	0
2014	6.07882	2.50512341	7.27482	0.767	0
2015	6.11838	2.38698095	7.30091	0.783	0
2016	6.07280	2.33825958	7.32409	0.787	0
2017	6.08016	2.28953820	7.34508	0.791	0

EK-3: Değişkenlere Ait Serilerin Grafikleri

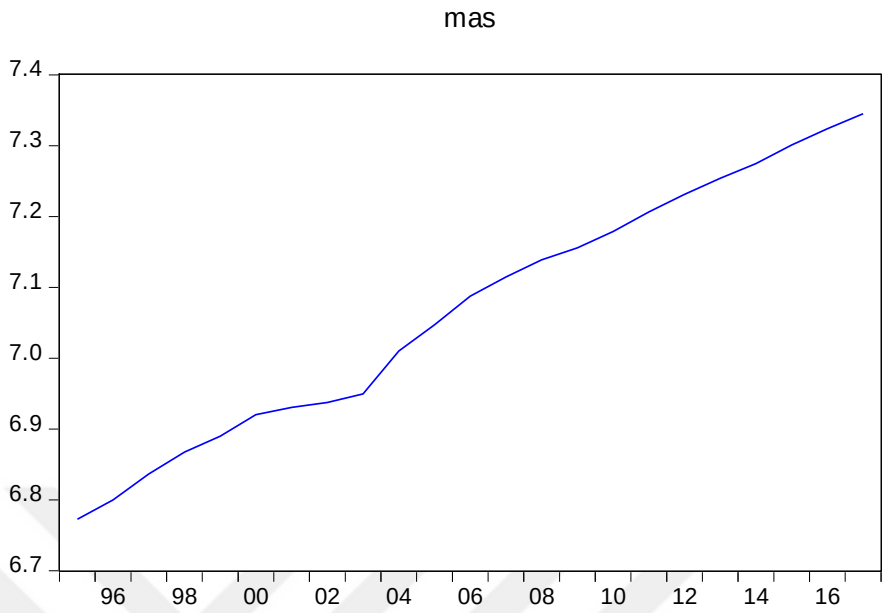
Hukuk Üstünlüğü Endeksine Ait Seri Grafiği



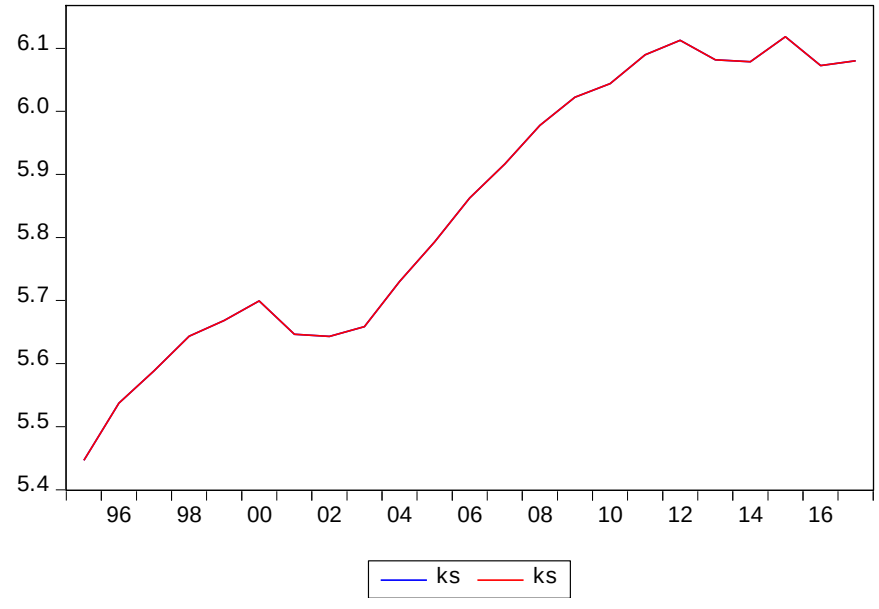
İnsani Gelişme Endeksine Ait Seri Grafiği



Motorlu Araç Sayısına Ait Seri Grafiği



Kaza Sayısına Ait Seri Grafiği



EK-4: Serilere Ait ADF Birim-Kök Testi E-Views 10.0 Program Çıktısı

UNIT ROOT TEST RESULTS TABLE (ADF)					
Null Hypothesis: the variable has a unit root					
	At Level				
		KS	HDI	MA01	RLS
With Constant	t-Statistic	-1.9996	-1.2452	-0.7849	-1.2074
	Prob.	***0.2848***	***0.6355***	***0.8037***	***0.6521***
		n0	n0	n0	n0
With Constant & Trend	t-Statistic	-1.5882	-2.4794	-2.7421	-0.6189
	Prob.	***0.7629***	***0.3334***	***0.2314***	***0.9672***
		n0	n0	n0	n0
Without Constant & Trend	t-Statistic	3.4259	7.6918	10.6914	-0.1620
	Prob.	***0.9995***	***1.0000***	***1.0000***	***0.6163***
		n0	n0	n0	n0
	At First Difference				
		d(KS)	d(HDI)	d(MA01)	d(RLS)
With Constant	t-Statistic	-3.1144	-3.9824	-3.3343	-3.8133
	Prob.	***0.0408***	***0.0066***	***0.0261***	***0.0095***
		**	***	**	***
With Constant & Trend	t-Statistic	-3.1085	-4.0071	-3.3064	-4.9593
	Prob.	***0.1298***	***0.0260***	***0.0925***	***0.0037***
		n0	**	*	***
Without Constant & Trend	t-Statistic	-2.6934	-1.7007	-1.1957	-3.9092
	Prob.	***0.0097***	***0.0838***	***0.2044***	***0.0005***
		***	*	n0	***
Notes:					
b: Lag Length based on SIC					
c: Probability based on MacKinnon (1996) one-sided p-values.					
Dr. Imadeddin AlMosabbeh					
College of Business and Economics					
Qassim University-KSA					

EK-5: Zivot-Andrews Birim Kök Testi STATA 14.2 Program Çıktısı

name: <unnamed>
log: C:\Users\pınar\Desktop\Untitled.log
log type: text
opened on: 11 Jan 2019, 07:23:56
. zandrews ma, lagmethod(AIC) break(both)
Zivot-Andrews unit root test for ma
Allowing for break in both intercept and trend
Lag selection via AIC: lags of D.ma included = 1
Minimum t-statistic -5.456 at 2004 (obs 10)
Critical values: 1%: -5.57 5%: -5.08 10%: -4.82
. zandrews ma, lagmethod(AIC) break(intercept)
Zivot-Andrews unit root test for ma
Allowing for break in intercept
Lag selection via AIC: lags of D.ma included = 1
Minimum t-statistic -4.955 at 2006 (obs 12)
Critical values: 1%: -5.34 5%: -4.80 10%: -4.58
. zandrews ma, lagmethod(AIC) break(trend)
Zivot-Andrews unit root test for ma
Allowing for break in trend
Lag selection via AIC: lags of D.ma included = 1
Minimum t-statistic -3.048 at 2012 (obs 18)
Critical values: 1%: -4.93 5%: -4.42 10%: -4.11
. zandrews ks, lagmethod(AIC) break(both)
Zivot-Andrews unit root test for ks
Allowing for break in both intercept and trend
Lag selection via AIC: lags of D.ks included = 2
Minimum t-statistic -2.968 at 2014 (obs 20)
Critical values: 1%: -5.57 5%: -5.08 10%: -4.82
. zandrews ks, lagmethod(AIC) break(intercept)
Zivot-Andrews unit root test for ks
Allowing for break in intercept
Lag selection via AIC: lags of D.ks included = 2
Minimum t-statistic -2.412 at 2013 (obs 19)
Critical values: 1%: -5.34 5%: -4.80 10%: -4.58

EK-6: MAS3 Ait ADF Birim Kök Testi E-Views 10.0 Program Çıktısı

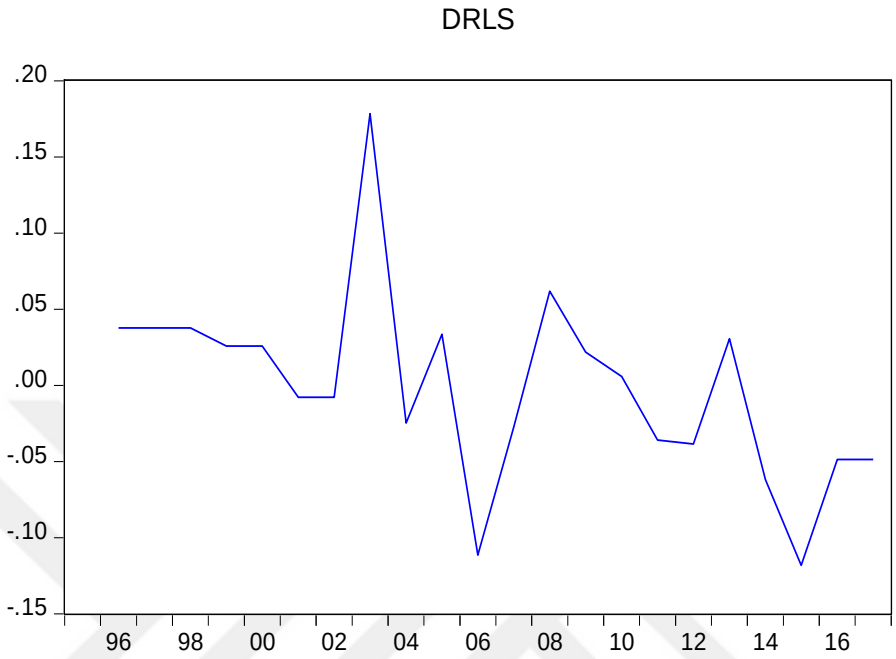
Notes:
a: (*) Significant at the 10%; (**) Significant at the 5%; (***) Significant at the 1% and (no) Not Significant

UNIT ROOT TEST TABLE (ADF)

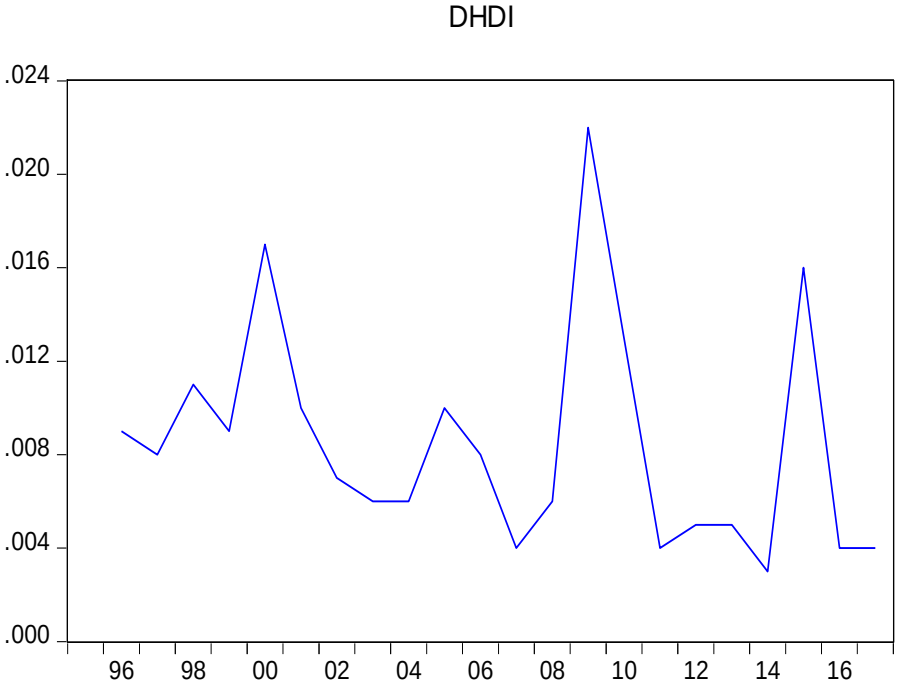
	At Level	MA3
With Constant	t-Statistic	-4.7329
	Prob.	***0.0013***
		***
With Constant & Trend	t-Statistic	-4.6808
	Prob.	***0.0065***
		***
Without Constant & Trend	t-Statistic	-4.8424
	Prob.	***0.0000***
		***
	At First Difference	
		d(MA2)
With Constant	t-Statistic	-3.6105
	Prob.	***0.0164***
		**
With Constant & Trend	t-Statistic	-3.5108
	Prob.	***0.0685***
		*
Without Constant & Trend	t-Statistic	-3.7354
	Prob.	***0.0009***
		***

EK-7: Serilerin Durağan Olduktan Sonraki Grafikleri

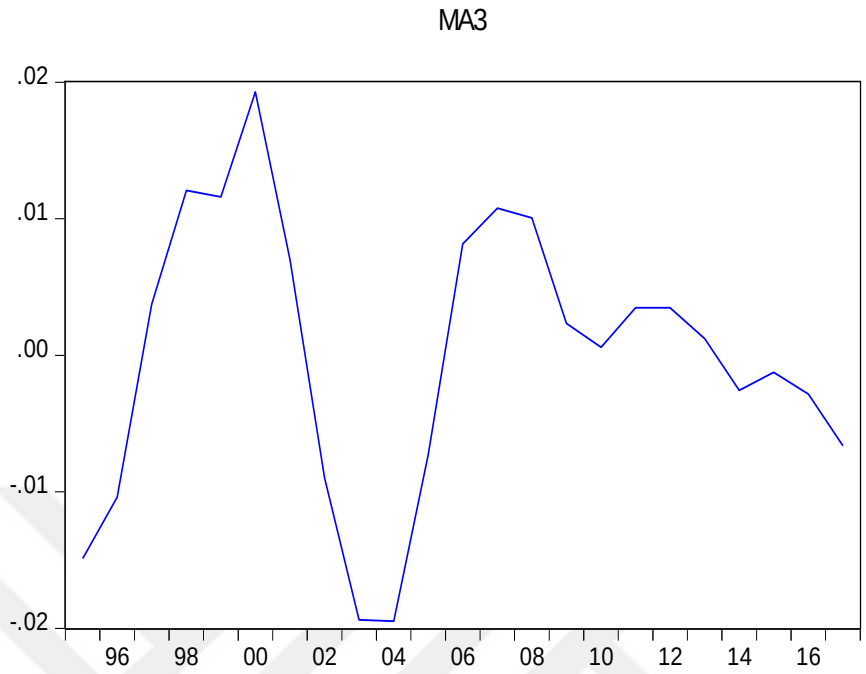
Hukuk Üstünlüğü Endeksine Ait Seri Grafiği



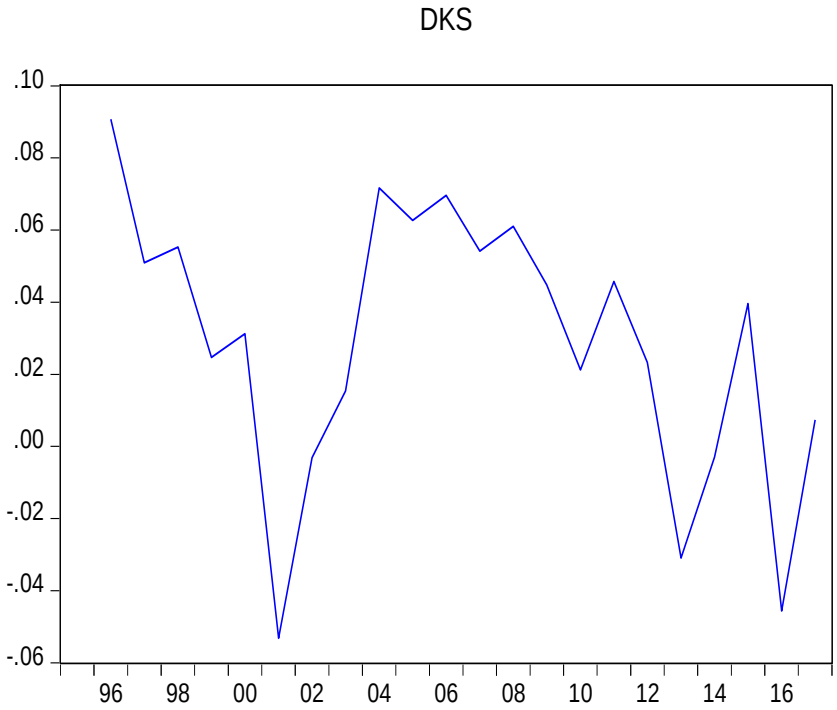
İnsani Gelişme Endeksine Ait Seri Grafiği



Motorlu Araç Sayısına Ait Seri Grafiği



Kaza Sayısına Ait Seri Grafiği



EK-8: Uygun ARDL Modeli Seçim Sonuçları E-Views 10.0 Program Çıktısı

Dependent Variable: KS
Method: ARDL
Date: 01/23/19 Time: 20:47
Sample (adjusted): 1996 2017
Included observations: 22 after adjustments
Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (1 lag, automatic): MA3 HDI RLS
Fixed regressors: DK C @TREND
Number of models evalulated: 8
Selected Model: ARDL(1, 1, 1, 0)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
KS(-1)	0.875320	0.204422	4.281922	0.0009
MA3	1.945332	1.158746	1.678825	0.1170
MA3(-1)	-1.893641	1.056107	-1.793040	0.0963
HDI	2.093510	2.089113	1.002105	0.3346
HDI(-1)	-3.926058	1.884395	-2.083458	0.0575
RLS	0.136606	0.074385	1.836471	0.0893
DK	-0.039108	0.028403	-1.376919	0.1918
C	1.472014	1.179005	1.248522	0.2339
@TREND	0.018491	0.014974	1.234898	0.2387

R-squared	0.988652	Mean dependent var	5.866654
Adjusted R-squared	0.981669	S.D. dependent var	0.206133
S.E. of regression	0.027909	Akaike info criterion	-4.027640
Sum squared resid	0.010126	Schwarz criterion	-3.581304
Log likelihood	53.30404	Hannan-Quinn criter.	-3.922497
F-statistic	141.5719	Durbin-Watson stat	1.948752
Prob(F-statistic)	0.000000		

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.059555	Prob. F(1,12)	0.8113
Obs*R-squared	0.108644	Prob. Chi-Square(1)	0.7417

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: ARDL
Date: 01/23/19 Time: 21:03
Sample: 1996 2017
Included observations: 22
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
KS(-1)	0.039680	0.267368	0.148411	0.8845
MA3	-0.101820	1.273374	-0.079961	0.9376
MA3(-1)	-0.068352	1.131720	-0.060396	0.9528
HDI	-0.023863	2.171245	-0.010991	0.9914
HDI(-1)	-0.080511	1.984112	-0.040578	0.9683
RLS	0.002219	0.077764	0.028534	0.9777
DK	9.03E-06	0.029490	0.000306	0.9998
C	-0.159169	1.387032	-0.114755	0.9105
@TREND	-0.000410	0.015637	-0.026212	0.9795
RESID(-1)	-0.096538	0.395586	-0.244038	0.8113

R-squared	0.004938	Mean dependent var	-7.05E-16
Adjusted R-squared	-0.741358	S.D. dependent var	0.021959
S.E. of regression	0.028977	Akaike info criterion	-3.941681
Sum squared resid	0.010076	Schwarz criterion	-3.445753
Log likelihood	53.35849	Hannan-Quinn criter.	-3.824856
F-statistic	0.006617	Durbin-Watson stat	1.849011
Prob(F-statistic)	1.000000		

Dependent Variable: KS
Method: ARDL
Date: 01/23/19 Time: 20:50
Sample (adjusted): 1997 2017
Included observations: 21 after adjustments
Maximum dependent lags: 2 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (2 lags, automatic): MA3 HDI RLS
Fixed regressors: DK C @TREND
Number of models evalulated: 54
Selected Model: ARDL(2, 0, 2, 2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
KS(-1)	0.850393	0.239083	3.556892	0.0061
KS(-2)	-0.421888	0.216880	-1.945262	0.0836
MA3	3.662933	1.407586	2.602280	0.0286
HDI	4.919189	1.998107	2.461924	0.0360
HDI(-1)	-4.594893	1.682982	-2.730209	0.0232
HDI(-2)	3.403032	1.642167	2.072282	0.0681
RLS	0.134973	0.122171	1.104781	0.2979
RLS(-1)	0.222627	0.119517	1.862720	0.0954
RLS(-2)	-0.307643	0.144867	-2.123626	0.0627
DK	-0.069528	0.021235	-3.274171	0.0096
C	0.744967	1.164177	0.639909	0.5382
@TREND	-0.012006	0.019837	-0.605236	0.5600

R-squared	0.994545	Mean dependent var	5.882335
Adjusted R-squared	0.987877	S.D. dependent var	0.197319
S.E. of regression	0.021725	Akaike info criterion	-4.525119
Sum squared resid	0.004248	Schwarz criterion	-3.928249
Log likelihood	59.51375	Hannan-Quinn criter.	-4.395583
F-statistic	149.1655	Durbin-Watson stat	1.962617
Prob(F-statistic)	0.000000		

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	8.934796	Prob. F(3,4)	0.0302
Obs*R-squared	17.40297	Prob. Chi-Square(3)	0.0006

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: ARDL
Date: 01/23/19 Time: 20:58
Sample: 1998 2017
Included observations: 20
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
KS(-1)	0.213135	0.104952	2.030786	0.1121
KS(-2)	-0.196030	0.077134	-2.541407	0.0639
MA3	-0.417700	0.549339	-0.760369	0.4894
HDI	0.828215	0.668952	1.238080	0.2834
HDI(-1)	-0.588466	0.505595	-1.163908	0.3092
HDI(-2)	0.551087	0.489956	1.124768	0.3236
HDI(-3)	-0.805793	0.530758	-1.518193	0.2036
RLS	0.035879	0.036108	0.993674	0.3766
RLS(-1)	0.009420	0.033230	0.283484	0.7909
RLS(-2)	-0.094345	0.045756	-2.061937	0.1082
DK	-0.004140	0.006189	-0.668921	0.5402
C	0.002755	0.411054	0.006702	0.9950
@TREND	0.000922	0.008058	0.114438	0.9144
RESID(-1)	-1.488138	0.316168	-4.706795	0.0093
RESID(-2)	-1.328254	0.292702	-4.537909	0.0105
RESID(-3)	-0.875435	0.277566	-3.153972	0.0344

R-squared	0.870148	Mean dependent var	1.23E-15
Adjusted R-squared	0.383205	S.D. dependent var	0.007214
S.E. of regression	0.005665	Akaike info criterion	-7.518304
Sum squared resid	0.000128	Schwarz criterion	-6.721718
Log likelihood	91.18304	Hannan-Quinn criter.	-7.362802
F-statistic	1.786959	Durbin-Watson stat	3.334861
Prob(F-statistic)	0.304540		

Dependent Variable: KS
Method: ARDL
Date: 01/23/19 Time: 20:53
Sample (adjusted): 1998 2017
Included observations: 20 after adjustments
Maximum dependent lags: 3 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (3 lags, automatic): MA3 HDI RLS
Fixed regressors: DK C @TREND
Number of models evalulated: 192
Selected Model: ARDL(2, 0, 3, 2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
KS(-1)	1.017333	0.182252	5.582021	0.0008
KS(-2)	-0.361607	0.135656	-2.665612	0.0322
MA3	1.589140	1.025336	1.549872	0.1651
HDI	2.696494	1.224357	2.202375	0.0635
HDI(-1)	-6.337516	1.018645	-6.221517	0.0004
HDI(-2)	4.778743	0.988305	4.835294	0.0019
HDI(-3)	-4.511474	1.020543	-4.420660	0.0031
RLS	0.140179	0.073636	1.903677	0.0987
RLS(-1)	0.264271	0.066848	3.953314	0.0055
RLS(-2)	-0.145956	0.086283	-1.691592	0.1346
DK	-0.052750	0.012181	-4.330503	0.0034
C	3.209592	0.825383	3.888608	0.0060
@TREND	0.041184	0.015860	2.596672	0.0356

R-squared	0.998563	Mean dependent var	5.897037
Adjusted R-squared	0.996099	S.D. dependent var	0.190280
S.E. of regression	0.011885	Akaike info criterion	-5.776941
Sum squared resid	0.000989	Schwarz criterion	-5.129715
Log likelihood	70.76941	Hannan-Quinn criter.	-5.650596
F-statistic	405.2781	Durbin-Watson stat	2.545994
Prob(F-statistic)	0.000000		

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	8.934796	Prob. F(3,4)	0.0302
Obs*R-squared	17.40297	Prob. Chi-Square(3)	0.0006

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: ARDL
Date: 01/23/19 Time: 20:58
Sample: 1998 2017
Included observations: 20
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
KS(-1)	0.213135	0.104952	2.030786	0.1121
KS(-2)	-0.196030	0.077134	-2.541407	0.0639
MA3	-0.417700	0.549339	-0.760369	0.4894
HDI	0.828215	0.668952	1.238080	0.2834
HDI(-1)	-0.588466	0.505595	-1.163908	0.3092
HDI(-2)	0.551087	0.489956	1.124768	0.3236
HDI(-3)	-0.805793	0.530758	-1.518193	0.2036
RLS	0.035879	0.036108	0.993674	0.3766
RLS(-1)	0.009420	0.033230	0.283484	0.7909
RLS(-2)	-0.094345	0.045756	-2.061937	0.1082
DK	-0.004140	0.006189	-0.668921	0.5402
C	0.002755	0.411054	0.006702	0.9950
@TREND	0.000922	0.008058	0.114438	0.9144
RESID(-1)	-1.488138	0.316168	-4.706795	0.0093
RESID(-2)	-1.328254	0.292702	-4.537909	0.0105
RESID(-3)	-0.875435	0.277566	-3.153972	0.0344

R-squared	0.870148	Mean dependent var	1.23E-15
Adjusted R-squared	0.383205	S.D. dependent var	0.007214
S.E. of regression	0.005665	Akaike info criterion	-7.518304
Sum squared resid	0.000128	Schwarz criterion	-6.721718
Log likelihood	91.18304	Hannan-Quinn criter.	-7.362802
F-statistic	1.786959	Durbin-Watson stat	3.334861
Prob(F-statistic)	0.304540		

EK-9: ARDL Modeli Sınır Testi ve Uzun Dönem Katsayılarına Ait Sonuçları E-Views 10.0 Program Çıktısı

ARDL Long Run Form and Bounds Test
Dependent Variable: D(KS)
Selected Model: ARDL(2, 3, 0, 2)
Case 5: Unrestricted Constant and Unrestricted Trend
Date: 01/20/19 Time: 10:58
Sample: 1995 2017
Included observations: 20

Conditional Error Correction Regression

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.209592	0.825383	3.888608	0.0060
@TREND	0.041184	0.015860	2.596672	0.0356
KS(-1)*	-0.344274	0.137330	-2.506910	0.0406
HDI(-1)	-3.373753	2.216203	-1.522312	0.1717
MA3**	1.589140	1.025336	1.549872	0.1651
RLS(-1)	0.258495	0.073414	3.521045	0.0097
D(KS(-1))	0.361607	0.135656	2.665612	0.0322
D(HDI)	2.696494	1.224357	2.202375	0.0635
D(HDI(-1))	-0.267269	1.115259	-0.239648	0.8175
D(HDI(-2))	4.511474	1.020543	4.420660	0.0031
D(RLS)	0.140179	0.073636	1.903677	0.0987
D(RLS(-1))	0.145956	0.086283	1.691592	0.1346
DK	-0.052750	0.012181	-4.330503	0.0034

* p-value incompatible with t-Bounds distribution.
** Variable interpreted as Z = Z(-1) + D(Z).

Levels Equation
Case 5: Unrestricted Constant and Unrestricted Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
HDI	-9.799626	9.596826	-1.021132	0.3412
MA3	4.615922	1.560130	2.958678	0.0211
RLS	0.750841	0.420156	1.787055	0.1171

EC = KS - (-9.7996*HDI + 4.6159*MA3 + 0.7508*RLS)

F-Bounds Test			Null Hypothesis: No levels relationship	
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
			Asymptotic: n=1000	
F-statistic	7.660756	10%	3.47	4.45
K	3	5%	4.01	5.07
		2.5%	4.52	5.62
		1%	5.17	6.36
			Finite Sample: n=30	
Actual Sample Size	20			
		10%	3.868	4.965
		5%	4.683	5.98
		1%	6.643	8.313

t-Bounds Test			Null Hypothesis: No levels relationship	
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
t-statistic	-2.506910	10%	-3.13	-3.84
		5%	-3.41	-4.16
		2.5%	-3.65	-4.42
		1%	-3.96	-4.73

EK-10: Hata Düzeltme Modeli (ECM) Tahmin Sonuçları E-Views 10.0 Program Çıktısı

ARDL Error Correction Regression
Dependent Variable: D(KS)
Selected Model: ARDL(2, 3, 0, 2)
Case 5: Unrestricted Constant and Unrestricted Trend
Date: 01/20/19 Time: 10:59
Sample: 1995 2017
Included observations: 20

ECM Regression
Case 5: Unrestricted Constant and Unrestricted Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.209592	0.487083	6.589410	0.0003
@TREND	0.041184	0.006294	6.543140	0.0003
D(KS(-1))	0.361607	0.082001	4.409801	0.0031
D(HDI)	2.696494	0.665164	4.053878	0.0048
D(HDI(-1))	-0.267269	0.655318	-0.407846	0.6956
D(HDI(-2))	4.511474	0.586466	7.692641	0.0001
D(RLS)	0.140179	0.052114	2.689833	0.0311
D(RLS(-1))	0.145956	0.044207	3.301615	0.0131
DK	-0.052750	0.008711	-6.055394	0.0005
CointEq(-1)*	-0.344274	0.052034	-6.616325	0.0003

R-squared	0.961895	Mean dependent var	0.024593
Adjusted R-squared	0.927600	S.D. dependent var	0.036955
S.E. of regression	0.009944	Akaike info criterion	-6.076941
Sum squared resid	0.000989	Schwarz criterion	-5.579075
Log likelihood	70.76941	Hannan-Quinn criter.	-5.979752
F-statistic	28.04802	Durbin-Watson stat	2.545994
Prob(F-statistic)	0.000006		

* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

F-Bounds Test — Null Hypothesis: No levels relationship

Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic	7.660756	10%	3.47	4.45
K	3	5%	4.01	5.07
		2.5%	4.52	5.62
		1%	5.17	6.36

t-Bounds Test — Null Hypothesis: No levels relationship

Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
t-statistic	-6.616325	10%	-3.13	-3.84
		5%	-3.41	-4.16
		2.5%	-3.65	-4.42
		1%	-3.96	-4.73

EK-11: Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test Sonucu E-Views 10.0 Program Çıktısı

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.400221	Prob. F(1,6)	0.2814
Obs*R-squared	3.784268	Prob. Chi-Square(1)	0.0517

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: ARDL
Date: 01/20/19 Time: 11:04
Sample: 1998 2017
Included observations: 20
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
KS(-1)	0.128238	0.207759	0.617244	0.5598
KS(-2)	-0.081627	0.148882	-0.548265	0.6033
HDI	-0.237419	1.207574	-0.196608	0.8506
HDI(-1)	-0.245955	1.012286	-0.242970	0.8161
HDI(-2)	0.271895	0.988290	0.275117	0.7925
HDI(-3)	-0.416883	1.053232	-0.395813	0.7059
MA3	-0.501888	1.083675	-0.463135	0.6596
RLS	0.003028	0.071663	0.042248	0.9677
RLS(-1)	-0.014164	0.066108	-0.214260	0.8374
RLS(-2)	-0.003168	0.083960	-0.037737	0.9711
DK	0.001565	0.011921	0.131310	0.8998
C	0.153308	0.813141	0.188538	0.8567
@TREND	0.004022	0.015795	0.254655	0.8075
RESID(-1)	-0.602530	0.509190	-1.183309	0.2814

R-squared	0.189213	Mean dependent var	1.38E-16
Adjusted R-squared	-1.567491	S.D. dependent var	0.007214
S.E. of regression	0.011559	Akaike info criterion	-5.886691
Sum squared resid	0.000802	Schwarz criterion	-5.189679
Log likelihood	72.86691	Hannan-Quinn criter.	-5.750627
F-statistic	0.107709	Durbin-Watson stat	2.310103
Prob(F-statistic)	0.999555		

EK-12: Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey Test Sonucu E-Views 10.0 Program Çıktısı

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

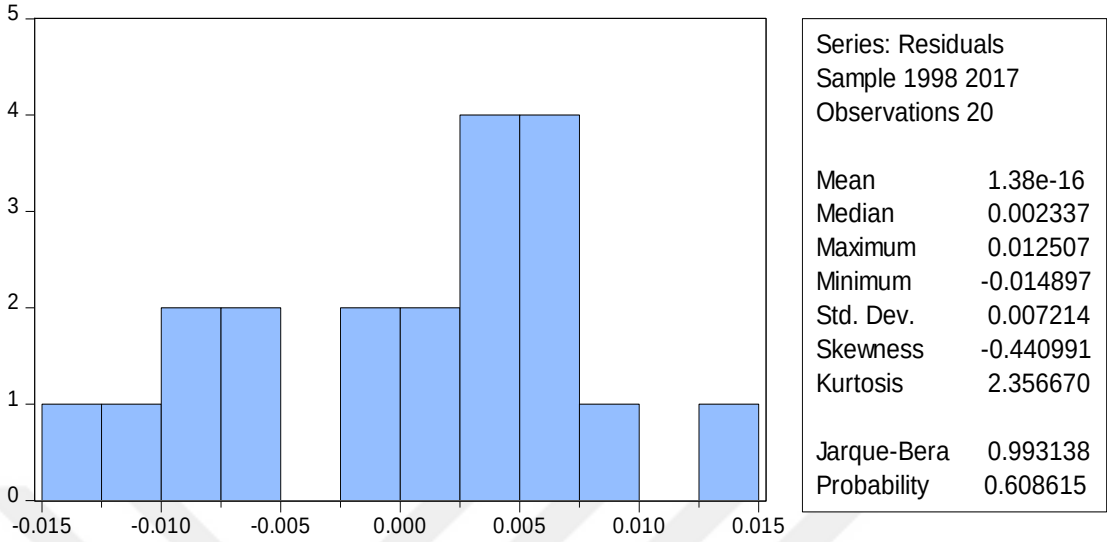
F-statistic	0.509602	Prob. F(12,7)	0.8544
Obs*R-squared	9.325386	Prob. Chi-Square(12)	0.6749
Scaled explained SS	0.774902	Prob. Chi-Square(12)	1.0000

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 01/20/19 Time: 11:05
Sample: 1998 2017
Included observations: 20

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001586	0.004938	0.321155	0.7575
KS(-1)	0.000611	0.001090	0.560573	0.5926
KS(-2)	-0.000671	0.000812	-0.827177	0.4354
HDI	-0.004635	0.007325	-0.632671	0.5471
HDI(-1)	0.000163	0.006095	0.026733	0.9794
HDI(-2)	0.001356	0.005913	0.229258	0.8252
HDI(-3)	0.000510	0.006106	0.083453	0.9358
MA3	-0.002388	0.006135	-0.389196	0.7087
RLS	-6.09E-05	0.000441	-0.138323	0.8939
RLS(-1)	-0.000243	0.000400	-0.607340	0.5628
RLS(-2)	0.000485	0.000516	0.940077	0.3785
DK	3.12E-05	7.29E-05	0.428684	0.6810
@TREND	1.98E-05	9.49E-05	0.208401	0.8409

R-squared	0.466269	Mean dependent var	4.94E-05
Adjusted R-squared	-0.448698	S.D. dependent var	5.91E-05
S.E. of regression	7.11E-05	Akaike info criterion	-16.01459
Sum squared resid	3.54E-08	Schwarz criterion	-15.36736
Log likelihood	173.1459	Hannan-Quinn criter.	-15.88824
F-statistic	0.509602	Durbin-Watson stat	2.340200
Prob(F-statistic)	0.854414		

EK-13: Jarque-Bera Test Sonucunu E-Views 10.0 Program Çıktısı



EK-14: Model'le Ait Granger Nedensellik Test Sonucu

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 01/20/19 Time: 11:11
Sample: 1995 2017
Lags: 3

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DRLS does not Granger Cause DKS	19	0.59712	0.6289
DKS does not Granger Cause DRLS		0.81895	0.5080
MA3 does not Granger Cause DKS	19	5.48014	0.0132
DKS does not Granger Cause MA3		1.14788	0.3695
DHDI does not Granger Cause DKS	19	3.57424	0.0470
DKS does not Granger Cause DHDI		0.66740	0.5881
MA3 does not Granger Cause DRLS	19	1.02923	0.4143
DRLS does not Granger Cause MA3		0.94453	0.4498
DHDI does not Granger Cause DRLS	19	1.56548	0.2489
DRLS does not Granger Cause DHDI		1.34018	0.3075
DHDI does not Granger Cause MA3	19	0.11219	0.9513
MA3 does not Granger Cause DHDI		0.96019	0.4430