



A review on the evaluation of risk attitudes, violations and sanctions related to traffic safety

Burçin Paçacı¹, M. Kürşat Çubuk*²

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Gazi University, 06570, Ankara, Türkiye

Highlights:

- Traffical road safety
- Parameters affecting traffic regulations
- Effects of rules, sanctions and applications in traffic

Keywords:

- Transportation improvement
- Statistical methods
- Risk attitudes
- Traffic violation
- Traffic measurement

Article Info:

Review Article

Received: 10.07.2024

Accepted: 21.12.2025

DOI:

10.17341/gazimmfd.1512467

Correspondence:

Author: Burçin Paçacı
e-mail: burcinpcc@gmail.com
phone: +90 532 553 9710

Graphical/Tabular Abstract

In this review study, the effects of drivers, passengers, pedestrians and vehicles that comprise of the traffic on the traffic regulations were examined. In this context, risk behaviors and violations that may disrupt traffic regulation and developed rules, sanctions, traffic culture and applications to ensure traffic safety were analyzed by examining conducted studies in different countries. Figure A, created with VOSviewer 1.6.20, illustrates the effects of rules, sanctions, and practices that ensure safe traffic, and the impact of risky attitudes and traffic violations that cause traffic accidents, on individuals, societies, and countries.

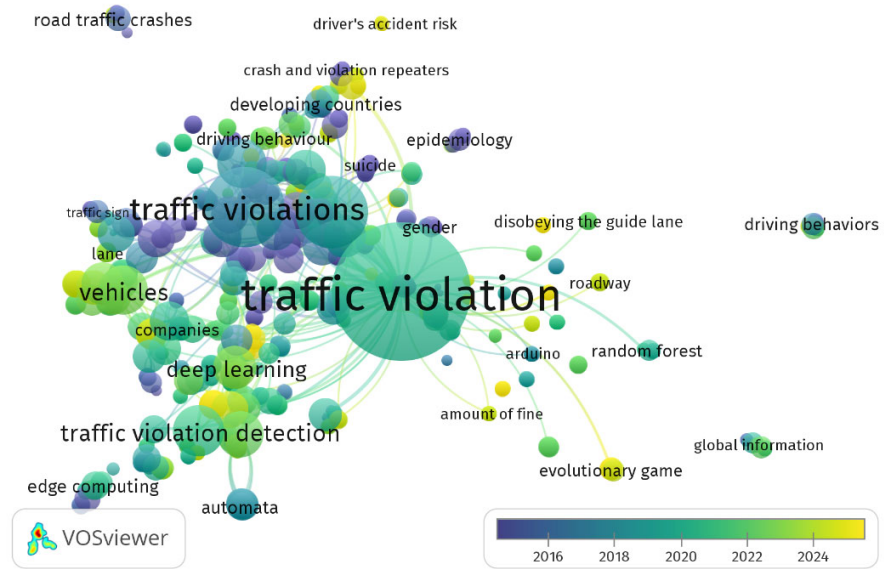


Figure A. Examining the factors affecting traffic violations

Purpose:

In this study, it is aimed to remove deficiencies and to take steps towards providing safe traffic by examining many parameters that may cause risk behavior and violation in traffic and measures that can ensure traffic regulation.

Theory and Methods:

Factors that may affect traffic safety were examined. Statistical analysis methods of these studies were presented. The sanctions in Türkiye and in different countries were taken place. Information was provided about traffic culture.

Results:

With the classification of the scanned articles in this study, it is understood that each factor which may pose a danger in traffic when occurs more and in which cases that is triggered. In addition, the measures implemented by different countries to ensure traffic regulation and the impact of these measures were examined in the study. In this case, more effective measures that can prevent traffic disruption can be taken.

Conclusion:

It is necessary to develop sanctions related to traffic regulation for safer traffic. Sanctions and rules belonging to different countries should be taken into account.



Trafik güvenliği ile ilgili riskli tutumların, ihlallerin ve yaptırımların değerlendirilmesi üzerine bir derleme

Burçin Paçacı*^{ID}, M. Kürşat Çubuk^{ID}

Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 06570, Ankara, Türkiye

Ö N E Ç İ K A N L A R

- Trafik güvenliği
- Trafik düzenlemelerini etkileyen parametreler
- Kuralların, yaptırımların ve uygulamaların trafik üzerindeki etkileri

Makale Bilgileri

Derleme Makalesi

Geliş: 10.07.2024

Kabul: 21.12.2025

DOI:

10.17341/gazimmfd.1512467

Anahtar Kelimeler:

Ulaşım iyileştirme,
trafik güvenliği kültürü,
riskli tutumlar,
ulaşım güvenliği,
trafik ihlali

ÖZ

Güvenlik, ulaşımın ayrılmaz bir unsuru olup trafikte yapılan ihlaller güvenli ulaşımın önünde günden güne büyük bir sorun haline gelmektedir. Bu derlemede trafikte risk teşkil edebilecek tutumlar, ihlallerin meydana gelmesini tetikleyebilecek unsurlar ve trafik ihlallerinin meydana gelmesinde başlıca paya sahip sürücüler öncelikli olarak incelenmiştir. Çalışmada trafik ihlallerinin meydana gelmesini etkileyen faktörler; “Demografik etmenler”, “Psikolojik ve fizyolojik etmenler” ve “Dış etmenler” olmak üzere üç ana başlık altında gruplandırılmıştır. Demografik etmenler beş, psikolojik ve fizyolojik etmenler üç ve dış etmenler yedi alt grup olarak uzman görüşü ve literatür dikkate alınarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca, trafik kurallarının etkili uygulamasını sağlamak amacıyla “Teknolojik uygulamalar”, “Gelişmiş altyapı”, “Yasal uygulamalar ve yaptırımlar” ve “Eğitim ve toplum bilinci” alt başlıklarına göre Türkiye’de ve farklı ülkede uygulanan önlemlere, bu önlemlerin etkisinin incelendiği çalışmalara ve trafik güvenliği kültürünün ulaşım güvenliği üzerine etkisine yer verilmiştir. İlgili çalışmalarda kullanılan istatistiksel yöntemlerin de yer aldığı bu çalışmanın gelecekte yapılması planlanan çalışmalara, Türkiye’de trafiğin daha güvenli olmasına ve ulaşımın iyileşmesini sağlanmasına yönelik stratejilere katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

A review on the evaluation of risk attitudes, violations and sanctions related to traffic safety

H I G H L I G H T S

- Traffical road safety
- Parameters affecting traffic regulations
- Effects of rules, sanctions and applications in traffic

Article Info

Review Article

Received: 10.07.2024

Accepted: 21.12.2025

DOI:

10.17341/gazimmfd.1512467

Keywords:

Transportation improvement,
traffic safety culture,
risk attitudes,
transportation safety,
traffic violation,
traffic measurement

ABSTRACT

Safety is an inseparable element of transportation, and violations in traffic are becoming a major problem for safe transportation day by day. In this review study, attitudes that may pose a risk in traffic and elements that may trigger the occurrence of violations were investigated. In this context, the drivers who have the main share in the occurrence of traffic violations were evaluated as a priority and the factors affecting the occurrence of traffic violations were examined under three main headings: “Demographic factors”, “Psychological and physiological factors” and “External factors”. Demographic factors were classified as five, psychological and physiological factors as three, and external factors as seven subgroups, taking into account expert opinion and literature. Furthermore, in order to ensure the effective enforcement of traffic rules, measures implemented in Türkiye and other countries under the subheadings of “Technological applications”, “Advanced infrastructure”, “Legal applications and sanctions”, and “Education and public awareness”, as well as studies examining the effectiveness of these measures and the impact of traffic safety culture on transportation safety, were included. It is envisaged that this study, which also includes the statistical methods used in the relevant studies, will contribute to the planned future studies, strategies aimed at making traffic safer in Türkiye and improving transportation.

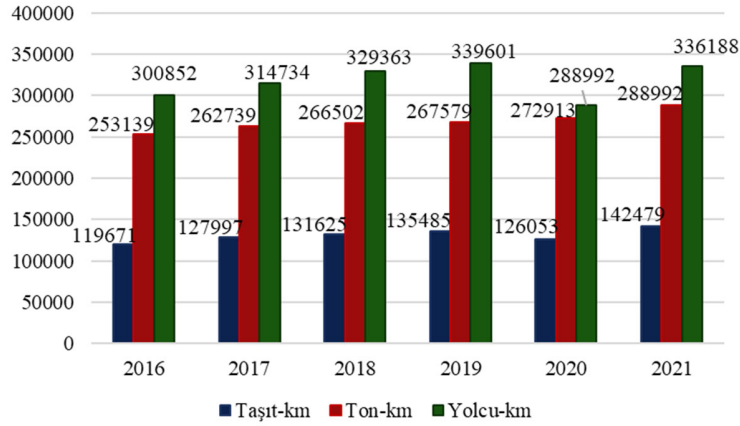
1. Giriş (Introduction)

Nüfus, endüstri devrimi gibi etmenler doğrultusunda iş-gücü ve hammadde gereksinimlerine bağlı olarak ulaşım isteminde [1] ve dolayısıyla motorlu taşıtlarda artma görülmüş ve kentsel ulaşım daha önemli hale gelmiştir [2]. Günden güne artış sonucunda yaklaşık bir milyar olan karayolu ulaşımındaki araç sayısının gelecek 20 yıl içinde iki katına çıkması beklenmektedir [3]. Karayolu ulaşımı, Türkiye’de yolcu ve yük taşımacılığı bakımından ulaşım türleri arasında en büyük paya sahiptir [4]. Türkiye’de 2016-2021 yılları arasında karayolu ile ulaşımında kilometre başına düşen taşıt sayısına (taşıt/km), yük miktarına (ton/km) ve yolcu sayısına (yolcu/km) ait verinin [5] incelendiği Şekil 1’e göre sadece 2020 yılında yolcu/km ve taşıt/km’ye ait veride azalma gözlenmiştir. Diğer yıllara ait taşıt sayısında (taşıt/km), yük miktarında (ton/km) ve yolcu sayısında (yolcu/km) artma söz konusudur. Ayrıca 2020 yılında karayolu ulaşımında ton/km’ye ait veride de artış gözlenmiştir.

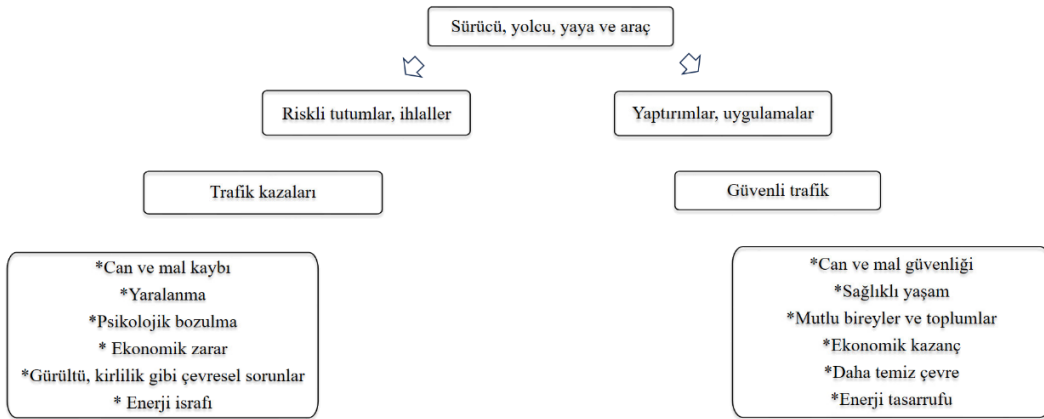
Türkiye İstatistik Kurumu’ndan temin edilen trafik kazası verisine göre Türkiye’de 2021 yılında 1 milyon 186 bin 353 trafik kazasının gerçekleştiği ve 310 bin aracın kazaya karıştığı tespit edilmiştir. Bu kazalar maddi ve duygusal açıdan zarara yol açmakta olup aynı zamanda ülke ekonomisi için de göz ardı edilemeyecek yükler doğurmaktadır. Trafik kazalarının bütün dünyada bir yılda maliyeti 518 milyar USD kadardır [6], maddi kaybın ülke bazında gayri safi milli hasılaya oranı ise yaklaşık %2.5 olmaktadır [7]. Trafik kazalarının meydana gelmesinde araç, sürücü, yaya ve yol unsurlarının her birinin etkisi bulunmakta [5,8] olup sürücü, yaya ve

yolcu kaynaklı trafik kazalarının kazanın meydana gelmesine sebep olan tüm unsurlar içindeki payı %99’a varabilmektedir [9]. Trafik kazalarının meydana gelmesinde önemli paya sahip olan sürücü unsurunda [10] trafik ihlalleri, güvenli olmayan ve riskli sürüş davranışlarının ana parçası olarak tanımlanmaktadır [11]. Terminolojide riskli sürüş, kaza riskini doğrudan arttıran hata ve trafik ihlali gibi davranışların açıklanmasında kullanılabilir. Amaçlanan sonuca ulaşmayan planlı eylemler [12] olan hatalar, bireyin bilgi işleme özelliklerini ifade etmektedir [13]. Trafik ihlalleri ise tehlike içeren bir sistemde güvenliği sağlama amacıyla gerekli olduğuna inanılan kurallardan kasıtlı sapma olarak tanımlanmaktadır [12]. Trafik kurallarının ihlal edilmesinde gidilecek yere geç kalınması ve hava koşulları gibi faktörler etken olabileceği gibi [14] yaş, eğitim ve kişilik gibi sürücü özelliklerinin de bağlantısı olabilmektedir [15, 16]. Yolcu ve yük araçları, motosiklet gibi araç türleri de trafikte ihlallerinin ve buna bağlı trafik kazalarının meydana gelmesinde etkili olabilmektedir [17]. Bu çalışmada trafikte araç, sürücü, yaya, yol ve yolcu unsurlarının trafik ihlallerine etkisi incelenmiş olup Şekil 2’de bu unsurlara bağlı riskli tutumların, ihlallerin gerçekleşmesi ve önlenmesi durumlarında meydana gelebilecek sonuçlara yer verilmiştir [18, 23].

Uluslararası yazında trafiğin güvenli akışına engel teşkil edebilecek ihlaller ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. İhlallerin gerçekleşmesinde birçok parametrenin etkisinden söz edilebilmekte olup park etme, hız limitini aşma gibi ihlaller incelenen ihlaller arasındadır [24]. Yapılan bir çalışmada sürücülere sürüş esnasında riskli sürüş yapıp yapmadıkları sorulduğunda sürücülerin %89’unun



Şekil 1. Yıllara göre karayolu ulaşımı (Road transportation by year) [5]



Şekil 2. Trafikte kuralların, yaptırımların ve uygulamaların etkisi (The impact of rules, sanctions, and enforcement in traffic)

trafikte hız limitine uymadıklarını söylediği tespit edilmiştir [25]. Aşırı hız, trafik kazalarının meydana gelmesinde önemli paya sahiptir [26]. Yeni Zelanda'da yapılan bir çalışmada ölümcül kazaların yaklaşık %60'ı aşırı hız ile ilişkilendirilmiştir [27]. Hindistan'da karayolu trafik ölümlerinin neredeyse %70'ine aşırı hız neden olmuştur [28]. Ortalama hızdaki %5'lik artış, yaralanmalı kazalarda yaklaşık %10, ölümlü kazalarda ise %20 artışa neden olabilmektedir [29]. Saatte 30 km hızla seyreden bir araçta bulunan bir kişinin yaşam şansı, saatte 80 km hızla giden bir araçta bulunan bir kişiye göre 20 kat daha fazladır [30]. Yayalar, bisikletliler, iki ve üç tekerlekli araçlar gibi savunmasız yol kullanıcıları için de trafikte yüksek hız, büyük risk teşkil etmektedir. Araştırmalar, yetişkin yayaların saatte 30 km yol kateden araç ile yaptığı kazalardan kurtulma şansının %90 olduğunu göstermektedir. Hatta bazı çalışmalar aynı hızda yayaların %99'a kadar hayatta kalma şansı olduğunu göstermektedir [31]. Yayalar için ölüm riskini değerlendiren 20 çalışmanın meta-analizi sonuçlarında saatte 30 km/s hızın üzerindeki her 1 km/s için yaya yaşam şansının %11 azaldığı bildirilmiştir [32]. Ayrıca araç hızına bağlı durma mesafesi de değişmektedir. Yüksek hızda giden bir aracın önüne çıkan engele çarpmadan durabilmesi için gerekli olan mesafe düşük hızda giden araç için gerekli olan mesafeye göre daha büyüktür. Trafikte yüksek hızın hem motorlu araçlar için hem de yaya ve bisikletli sürücüler gibi savunmasız insanlar için yüksek risk teşkil etmesinin yanı sıra sebep olduğu gürültü kirliliği ile çevreye ve insan sağlığına olumsuz etkileri olabilmektedir [31]. Gürültü faktörü iş, eğitim gibi alanlarda bireyin performansını olumsuz etkileyebilmektedir [33]. Kentsel alanlarda tüm toplumsal gürültü kaynaklarının %80'ini trafiğe bağlı gürültü oluşturmaktadır ve hızı 30 km/s ile 60 km/s arasında olan bir aracın hızını 10 km/s azaltma, gürültü seviyesinin %40'a kadar azalmasını sağlayabilmektedir. Böylece kentsel alanlarda düşük hızda araç kullanmanın hem kaza olasılığının hem de gürültü kirliliğine bağlı oluşabilen rahatsızlıkların azalmasına katkı sağladığı sonucuna ulaşılmaktadır [31].

Trafikte alkollü araç kullanımı, en yaygın görülen sürücü kusurlarından bir diğeridir [34]. Türkiye'de alkollü araç kullanımı için sınır 0.50 promildir. Fakat bilimsel araştırmalarda alkolün hiçbir seviyesinin sürücü için güvenli olmadığı belirtilmektedir [35]. Alkole bağlı sürüş esnasında ortalama hızda artışlar olabildiği gibi trafikte şerit pozisyonunda artan değişkenlik ve kırmızı ışıklarda durma olasılığında azalma gibi riskli sürüş davranışları alkol ile ilişkilendirilmiştir [36]. Alkolün aynı zamanda dikkati ve reaksiyon süresini etkileyebilmesi [37] güvenli trafik için risk oluşturabilmektedir.

Sürüş esnasında cep telefonu kullanımı da trafikte dikkat dağınıklığına sebebiyet vererek sürücünün güvenli sürüş performansında potansiyel risk oluşturan unsurlardan biridir [38]. Araç kullanırken cep telefonuyla arama yapmak, çalan telefona cevap vermek, numara çevirmek gibi davranışlar sürücünün dikkatinin dağılmasına ve konsantrasyonunun bozulmasına neden olmaktadır. Cep telefonu kullanımı sırasında sürücüler daha fazla hata yapabilmekte ve önlem almada gecikebilmektedir. Bu gecikme çevresel koşullara, aracın o andaki hızına ve sürücünün yaşına bağlı olarak 0.6-0.9 saniye kadar değişebilmektedir. Bu süre, saatte 60 km hızla giden bir otomobil için durma mesafesinin 15 metre kadar artacağını göstermektedir. Aynı zamanda cep telefonuyla konuşan bir sürücü, basit bir arama yaparken %20, zihnini meşgul eden bir konuşma yaparken %29 oranlarında tehlikeli bir durumu gözden kaçırabilmektedir. 699 sürücü üzerinde yapılan bir araştırmada kaza olasılığının görüşme bittikten 5 ve 15 dakika içinde sırasıyla 4.8 ve 1.3 kat arttığı bulunmuştur. Cep telefonu kullanan sürücüler araç kullanırken aracı daha iyi kontrol etme amacıyla hızlarını azaltsalar bile tehlikeli bir duruma karşılaştıklarında sürücülerin hız tepki vermeme olasılıklarının %12'ye kadar çıkabileceği tespit edilmiştir [39]. Yapılan başka bir çalışma ile cep telefonu kullanan bireylerin

dur işaretinde durmama olasılığının cep telefonu kullanmayan sürücülere göre 10 kat daha fazla olduğu belirlenmiştir [40]. Ayrıca birçok araştırmacı, cep telefonu kullanan sürücülerin riskli sürüş davranışlarında bulunma olasılıklarının daha fazla olduğunu ve şerit konumlarını kontrol etmede, fren tepki sürelerini, hızlarını ve ilerleme sapmalarını yönetmede daha az etkili olduğunu bulgulamıştır. Ortega vd.nin [38] yaptığı çalışma sonuçlarına göre sürücüler arasında cep telefonu kullanımı, araç kontrolünün zayıflamasına neden olmaktadır. Bener, Jadaun, Crundall ve Calvi [41] tarafından tek değişkenli ve çok değişkenli lojistik regresyon analizi ile yapılan çalışmada sürüş esnasında telefon kullanımının kaza oluşumunda en güçlü etkiye sahip ihlallerden biri olduğu bulunmuştur. Trafikğin bir unsuru olan yayalar için telefonda konuşmak ve mesaj yazmak, kulaklıkla bir şeyler dinlemek gibi davranışların yanı sıra karşıdan karşıya geçerken çantaya veya küçük bir çocuğa bakmak, gazete okumak gibi eylemler de yayanın güvenli bir şekilde karşıdan karşıya geçişini engelleyebilecek davranışlardandır. Cep telefonlarının kullanımı, öncelikle yayaların yaya geçitlerinde yürüme hızını, yaya sinyallerinin ihlalini ve yaya geçidinin dışından geçme gibi güvenli olmayan geçiş davranışını etkileyen bir potansiyele sahiptir [42]. Hatfield ve Murphy [43], sinyalizasyon ve sinyalizasyon olmayan kavşaklarda yaya davranışları üzerine yaptıkları bir çalışmada cep telefonuyla konuşan kadınların diğer yayalara kıyasla karşıdan karşıya daha yavaş geçtiklerini, karşıdan karşıya geçmeden önce trafiğe bakma ve trafikğin durmasını bekleme olasılıklarının daha düşük olduğunu ortaya koymuştur.

Thompson, Rivara, Ayyagari ve Ebe [44] tarafından yapılan çalışmada ise mobil cihaz kullanan yayaların karşıya geçiş sürelerinin daha fazla olduğu ve geçiş süresindeki %18'lik artışın mesajlaşma ile ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Basch, Ethan, Zybert ve Basch [45] tarafından New York'ta yoğun beş sinyalizasyon kavşakta yaya davranışını incelemek amacıyla yapılan çalışma bulguları, kulaklık gibi elektrikli cihazların dikkat dağınıklığının en yaygın sebebi olduğunu ortaya koymuştur. Karşıdan karşıya geçen tüm yayaların %27,8'inin "yürü" işaretinde ve %42'sinin "yürüme" işaretinde dikkati dağılmıştır (kulaklık taktıklarında, cep telefonuyla konuştuğlarında veya bir elektronik cihaza baktıklarında). Schwebel vd. [46] telefonda konuşmanın, mesajlaşmanın ve müzik dinlemenin yaya güvenliği üzerindeki etkilerini sanal bir ortamda incelemiştir. Çalışma sonucunda müzik veya mesajlaşma ile dikkati dağılan yayaların, dikkati dağılmayan yayalara göre bir araç ile çarpışma olasılığının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Trafik ihlallerinin ülkelerdeki altyapı olanakları ile ilişkisi de literatürde mevcuttur. Kanada, Almanya, Polonya ve Portekiz gibi ülkelerde hız sınırını göz ardı etmek, nispeten yaygın bir ihlal olarak değerlendirilmektedir [47]. Gelişmiş ülkelerin nitelikli karayolu altyapısı sürücülerin hız sınırı ihlalinin, daha az gelişmiş ülkelerin zayıf karayolu altyapısı ise yol sıkışıklığı sebebiyle yol kullanıcılarının trafikte farklı ihlaller yapmasının önünü açabilmektedir. Ulusal farklılıklar, eğitim ve uygulamadaki farklılıklar da etkileyebilmektedir [48]. Pakistan'da yapılan bir çalışmada ise ehliyet sahibi olmayan araç sürücüler tarafından trafikte kasıtlı ihlallerin/hataların yapıldığı tespit edilmiştir [49]. Ülkeler arasında trafik ihlallerini incelemek amacıyla Shiomi, Toriumi ve Nakamura [50] tarafından yapılan çalışmaya göre çalışmada incelenen ülkeler arasında kırmızı ışık ihlalinde en yüksek oran Mısır'a, en düşük oran ise İtalya, Japonya ve Birleşik Krallık'a ait bulunmuştur.

Uluslararası literatürde yapılan birçok çalışma ile trafik ihlallerinin meydana gelmesini tetikleyen çok sayıda faktörden söz edilebilmektedir. Bu çalışmanın başlıca amacı trafikte riskli tutumların, ihlallerin oluşmasına sebep olan etmenlerin geniş perspektiften incelenmesi ve bu etmenlerin önüne geçilerek güvenli

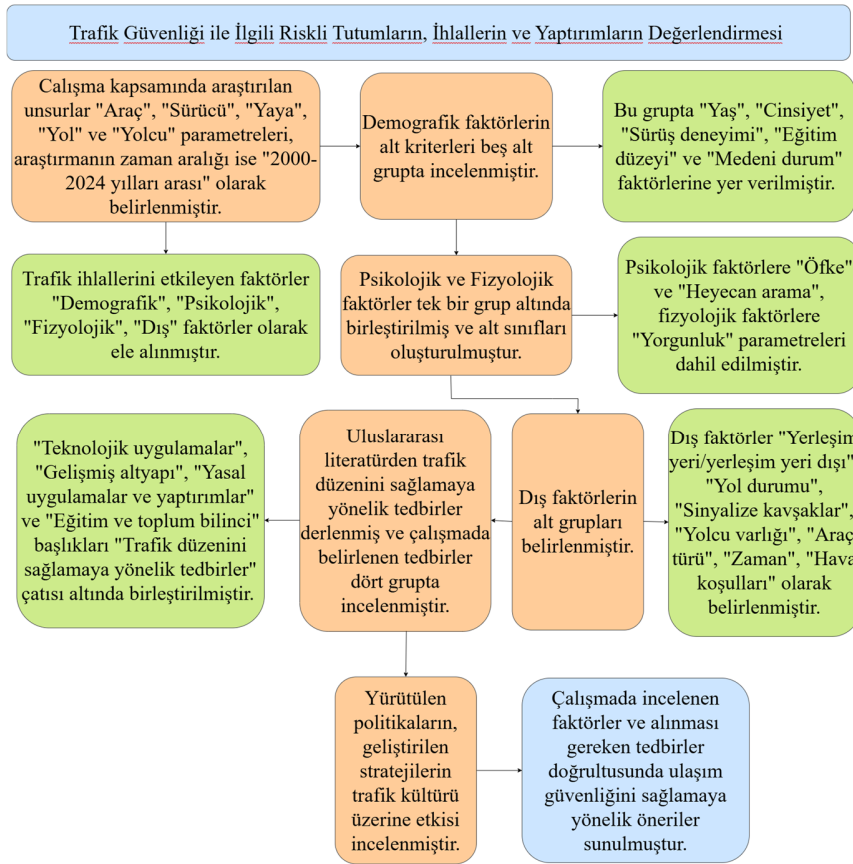
trafiğin sağlanmasıdır. Çalışmadaki temel motivasyon, Türkiye’de trafik kazaları üzerine yapılmış birçok çalışma olmasına rağmen trafik kurallarının uygulanmasındaki aksamlara neden olabilen riskli sürüş ve ihlallerin altında yatan faktörler üzerine oldukça az sayıda çalışmanın bulunmasıdır. Uluslararası yazın incelendiğinde ise konu ile ilgili ileri düzey araştırmaların yapıldığı gözlemlenmektedir. İncelenen bu çalışmalar arasında yaş, cinsiyet gibi sürücülerin genel özelliklerinin yanı sıra daha spesifik etmenlerin trafik ihlallerine etkisi araştırılmıştır. Bu derleme makalesinin özgünlüğü ise trafik düzeninin bozulmasında etkisi olabilen birbirinden farklı faktörlerin incelendiği çalışmaların, trafikte güvenliğe yönelik; trafik güvenliği kültürü kavramının ve uygulanan stratejilerin bir araya getirilmesidir. Böylece trafik düzeninde etkisi olabilen, araştırılmış birçok faktörün ve güvenli trafiğe yönelik stratejilerin yer aldığı kapsamlı içeriğe sahip bir derleme makalesi hazırlanmıştır.

Ayrıca literatürde trafikte riskli davranışların, ihlallerin incelenmesinde uygulanan istatistiksel yöntemlere çalışmada yer verilmesi ile ilerleyen yıllarda trafik kazaları ve trafik ihlalleri üzerine yapılabilecek analizler için çalışma yol gösterici bir nitelik taşımaktadır. Çalışmada öncelikli olarak sürücü kaynaklı trafik kurallarına uyulmamasına neden olan etmenlerin ayrıntılı olarak incelenmesi, farklı ülkelerde uygulanan mevcut yaptırımların yer alması, trafikte düzeni bozan ihlallerin en aza inmesi amacıyla gerekli önlemlere yönelik önerilere yer verilmesi ve trafik güvenliği kültürünün sunulması ile bu derlemenin konuyla ilgili yapılabilecek farklı çalışmalara birçok yönden katkı sağlayabileceği öngörülmektedir. Trafik ihlallerinin meydana gelmesinde etkili olabilen sürücünün geliri seviyesi, sağlık durumu gibi faktörlerin çalışmaya dahil edilmemesi çalışmanın sınırları arasındadır.

2. Yöntem (Method)

Bu çalışmada trafik kurallarına uyulmamasına bağlı trafik düzeninin, güvenli ulaşımın işleyişinin bozulmasına neden olabilen ilgili etmenler uluslararası yazında kapsamlı olarak taranmıştır. Tarama, Google Scholar, Web of Science veri tabanlarında başlıca “Trafik ihlallerini etkileyen faktörler”, “Trafik ihlalleri”, “Trafik güvenliği”, “Trafik”, “Trafik kazaları” ve “Trafik ihlallerine ait yaptırımlar” anahtar sözcüklerine göre yapılmıştır. Bu doğrultuda makale, tez ve kitap bölümlerinden oluşan çalışmalar, Emniyet Genel Müdürlüğü (EGM) web sitesinde yer alan Türkiye’de en sık yapılan ihlallerin dikkate alınmasıyla ayıklanmıştır [34]. Bunlara ilaveten uluslararası yazının taranması esnasında güvenli trafiğin akışını bozabilen sürücü yaşı, sürücü cinsiyeti gibi etmenlerin yanı sıra spesifik parametreler üzerine mevcut çalışmalar olması, bu çalışmada trafik kurallarının uygulanmasını etkileyen parametrelerin kapsamını genişletmiştir. Çalışma kapsamında ülkelerde trafik güvenliği için var olan uygulamalar, politikalar da araştırılmış ve farklı ülkelerde uygulamadaki yaptırımlar dikkate alınarak öneriler sunulmuştur. Trafik güvenliği kültürünün ulaşım güvenliğine etkisi de çalışma kapsamına dahil edilmiştir. Çalışmanın akış şeması Şekil 3’te verilmektedir.

2000-2024 yıllarını kapsamakta olan bu çalışmada ilk olarak trafik kurallarını etkileyen faktörler; “Demografik faktörler”, “Psikolojik ve fizyolojik faktörler” ve “Dış faktörler” olmak üzere üç ana başlık altında incelenmiştir. Bu faktörler de kendi içerisinde toplamda 15 alt faktör olmak üzere gruplandırılmıştır. Grupların ve her gruba ait incelenen parametrelerin belirlenmesinde literatür ve uzman görüşü dikkate alınmıştır. Gruplarda yer alan her bir faktör için literatürde



Şekil 3. Çalışmanın akış şeması (Flowchart of the study)

ayrı ayrı araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada her faktör uygun görülen grup içine dahil edilerek tek bir çatı altında birleştirilmiştir. Buna göre demografik faktörler; “Yaş”, “Cinsiyet”, “Medeni durum”, “Sürüş deneyimi”, “Eğitim düzeyi” olmak üzere beş alt faktör, psikolojik ve fizyolojik faktörler; “Öfke”, “Heyecan arama”, “Yorgunluk” olmak üzere üç alt faktör, dış faktörler; “Yerleşim yeri/yerleşim yeri dışı”, “Yol durumu”, “Sinyalize kavşaklar”, “Yolcu varlığı”, “Araç türü”, “Zaman”, “Hava koşulları” olmak üzere yedi alt faktör olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca konu ile ilgili yapılan çalışmalarda analizi gerçekleştirmek amacıyla uygulanan istatistiksel yöntemlere de yer verilmiştir. Bu çalışmada trafik kurallarının uygulanması amacıyla Türkiye ve farklı ülkelerde mevcut birçok uygulamaları, yasal yaptırımları, bu yaptırımların ve uygulamaların değerlendirilmesi amacıyla hazırlanan çalışmaları kapsayan tedbirlere ait kısım ise “Teknolojik uygulamalar”, “Gelişmiş altyapı”, “Yasal uygulamalar ve yaptırımlar” ve “Eğitim ve toplum bilinci” alt başlıklarına göre sınıflandırılmıştır. Trafik güvenliği kültürü dahilinde ise ulaşım politikalarının ulaşım güvenliğine etkisi araştırılmıştır. Ulusal ve uluslararası literatürde ulaşım güvenliğinin sağlanmasına yönelik alınan tedbirler, uygulanan yaptırımlar, yaptırımların ulaşım güvenliğine etkisinin araştırıldığı çalışmalar da derlenerek geleceğe yönelik öneriler sunulmuştur.

3. Trafikte Riskli Tutumlar ve İhlallerin Analizi (Analysis of Risky Behaviors and Violations in Traffic)

Güvenli trafik kavramı, bireylerin sorumluluk bilinci ve bu bilinç doğrultusunda trafik kurallarına uymaları ile ilgilidir. Trafik kurallarının uygulanmasında yaş, cinsiyet gibi faktörlerin [51] yanı sıra geometrik tasarım, sürücü davranışındaki farklılıklar, güvenlik açısından kritik olayların ciddiyeti, zaman kazanma gibi faktörlerin de önemli bağlantısı bulunmaktadır [52, 53].

Trafik ihlallerinin altında yatan sebepler oldukça geniş yelpazede olmakla birlikte bir ihlal diğer bir ihlalin meydana gelmesini tetikleyebilmektedir. Beck, Yan ve Wang (2007) yaptıkları çalışma ile araç kullanırken cep telefonu kullanan bireylerin trafik uyarıları alma, uykulu ve daha agresif araç kullanma, hız sınırının üzerinde araç kullanma olasılıklarının daha fazla olduğunu bulgulamıştır [54]. Benzer şekilde trafikte önemli etkiye sahip sürücü kusurlarından olan alkollü araç kullanımı ile hız sınırını aşma arasında bağlantı bulunmuştur [36]. Bu durumda bir ihlalin yapılmasının engellenmesi ile başka ihlallerin de önüne geçilmesi mümkün olabilmektedir. Uluslararası yazında trafik düzeninin sağlanması maksadıyla belirlenmiş trafik kurallarına uyulmamasında etkili olabilecek nedenlerin çözülmesi için çok sayıda çalışma yapılmıştır. Tablo 1’de trafik kazaları, trafikte tehlike yaratabilecek riskli tutumlar, trafik ihlalleri üzerine yapılan çalışmalar ve bu çalışmaların analiz kısımlarında kullanılan istatistiksel yöntemler yer almaktadır. Bu kısımda trafik ihlal eğilimini etkileyen demografik, psikolojik ve fizyolojik, dış faktörler belirlenen alt parametrelerine göre yer almaktadır.

3.1. Trafikte İhlal Eğilimini Etkileyen Demografik Faktörler (Demographic Factors Influencing Traffic Violation Tendencies)

Sürüş karakterini sürücünün yaşı, deneyimi ve cinsiyeti [52] gibi birçok faktör etkilemekte olup sürücünün eğitim düzeyi, medeni durumu, meslek/gelir düzeyi gibi diğer değişkenler de trafik ihlallerinde ve araç kullanımında etkili olabilmektedir [66]. Bu çalışmada trafik kurallarının uygulanmasında etkisi olabilen “Yaş”, “Cinsiyet”, “Medeni durum”, “Sürüş deneyimi” ve “Eğitim düzeyi” unsurları sürücülere ait demografik özellikler olarak incelenmiştir.

3.1.1. Yaş (Age)

Genç sürücülerin diğer yaş gruplarındaki sürücülere göre daha sık trafik kazalarına karıştığı bilinmektedir [63]. Winter ve Dodou [89]

tarafından yapılan çalışmada yaş ile ihlaller arasında negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Karacasu ve Er [63] tarafından yapılan çalışmada ise 21-30 yaş aralığının temel ve küçük ihlallerin yapılmasında etkili olduğu bulunmuştur. Rahemi, Ajorpaz, Esfahani ve Aghajani [75] tarafından yapılan çalışma sonuçlarına göre genç olmanın tehlikeli sürüş davranışlarını etkilediği tespit edilmiştir. Mahajan, Velaga, Kumar ve Choudhary [79] tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarına göre orta yaş sürücülere göre genç sürücülere göre güvenli olmayan sürüşe daha az dahil olmuştur.

Sürücüde yaş faktörü birçok ihlalin yapılmasını etkileyebilmektedir. Kita ve Luria [90] tarafından yapılan bir çalışmaya göre sürüş esnasında gençlerin dakika başına ortalama 1.71 kez telefonlarına dokunduğunu bulunmuştur. Gauld, Lewis, White, Fleiter ve Watson [91] sürüş esnasında telefon kullanımıyla ilgili olarak yaşları 17-25 arasında olan 114 genç arasında bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre gençlerin sürüş esnasında %80.7’sinin mesajlaştığı, %73.7’sinin telefonda konuştuğu ve %30.7’sinin maillerini kontrol ettiği bulgulanmıştır. Araç kullanırken sıklıkla cep telefonu gibi riskli ikincil görevler ile meşgul olan bireyler, risk almayı kabul etmelerinden dolayı daha yüksek kaza oranına sahiptirler [74]. Yılmaz ve Çelik tarafından yapılan çalışma ile 19-39 yaş grubu sürücülerin diğer yaş gruplarına göre alkollü olarak araç kullanmanın riskli olduğunu düşünmediği anlaşılmıştır [12]. Sümer ve Tosun, yaptıkları çalışmada sollama eğilimi ile kişilik faktörlerinin ve sürücü davranışlarının ilişkisini araştırmışlardır. Elde edilen analizler sonucunda genç olanların yaşlı olanlardan daha fazla sollama yaptıkları, yılda daha fazla yol katettikleri, daha fazla sürüş yeteneğine sahip oldukları ve daha çok trafik cezası aldıkları bulgulanmıştır [92].

3.1.2. Cinsiyet (Gender)

Trafik ihlalleri cinsiyetlere göre değerlendirildiğinde birçok çalışmada erkek sürücülerin trafikte kural ihlali yapmaya daha eğilimli olduğu görülmektedir [17]. Trafik düzenlemelerine daha uyumlu [64] olan kadınların ceza hassasiyetleri ve sürüş davranışlarına ilişkin algıladıkları risk daha yüksektir [93]. González-Iglesias vd. yaptığı anket çalışması sonuçlarına göre erkek sürücülerin daha fazla trafik ihlali yapma eğiliminin olduğu tespit edilmiştir [64]. Öte yandan, kadın sürücüler özellikle artan dikkat ve algı gerektiren durumlarda küçük sürüş hatalarına ve kaymalara daha yatkın bulunmuştur [94].

Erkeklerin ve ergenlerin, kadınlara ve yaşlılara göre trafikte sürüş güvenliğine ve risklere daha az duyarlı oldukları ve trafik koşullarının neden olduğu risklerin ciddiyetini hafife aldıkları görülmektedir [66]. Iversen’ın [55] yaptığı çalışmaya göre erkekler temel trafik kurallarını esnetmeye kadınlardan daha eğilimlidir. Martínez-Gabaldón vd. [78] tarafından riskli sürüş analizinin yapıldığı çalışmada erkeklerin kadınlardan daha fazla riskli sürüş davranışı sergilediği bulgulanmıştır. Yılmaz ve Çelik tarafından yapılan çalışmada kadınlar erkeklere göre alkollü araç kullanmayı daha riskli olarak değerlendirmiştir [12]. Karacasu ve Er tarafından yapılan çalışmada erkeklerin kavşaklarda geçiş ihlalinin kadınlardan daha fazla yaptığı bulgulanmıştır [63]. Wang vd. tarafından yapılan çalışmada kırmızı ışıkta geçme ihlali üzerinde erkek cinsiyetin etkili olduğu tespit edilmiştir [69].

3.1.3. Medeni durum (Marital status)

Bekar ve evli sürücülerin trafikte ihlal yapma durumları incelendiğinde bekar sürücülerin evli sürücülerden daha yüksek ortalama sürüş hızına sahip oldukları [17] ve evlilerin bekar olanlara göre emniyet kemeri kullanma olasılığının daha fazla olduğu

Tablo 1. Güvenli trafiğe yönelik çalışmalar (Efforts to improve traffic safety)

#	Çalışma ismi ve yılı	Kullanılan Metotlar	Araştırma konusu	Sonuç
1	Risk-Taking Attitudes and Risky Driving Behaviour, 2004.[55]	Faktör analizi, Kruskall Wallis	Çalışmada trafik güvenliği konularına yönelik tutumların gelecekte riskli davranışların belirleyicisi olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışma 1604 kişilik anket ile yapılmıştır.	Tutumların riskli sürüş üzerinde tutarlı bir etkiye sahip olduğu ve trafik kazalarına karışan sürücülerin daha fazla riskli sürüş yaptığı belirlenmiştir.
2	Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward and Traffic Violations, 2004. [56]	T-test, tek yönlü ANOVA, Non-parametrik korelasyon analizi	Çalışmaya 389 erkek ve 403 kadın olmak üzere toplamda 792 yetişkin katılmıştır. Kişilik değişkenleri ile trafik kurallarının ihlali arasındaki ilişki incelenmiştir.	Çalışma sonucunda cinsiyetin ihlaller üzerinde etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ödüle ve cezaya duyarlılık ile kural ihlali arasında bağlantı bulunmuştur. Çalışma sonuçlarında cezaya duyarlılık puanı yüksek ve ödüle puanı düşük kişilerin trafikte aracı yasalara uygun şekilde kullandığı, cezaya duyarlılık puanı düşük ve ödüle duyarlılık puanı yüksek olan sürücülerin trafikte daha fazla kural ihlali yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Trafik suçları ile ödül duyarlılığı ve monotonluktan kaçınma arasındaki ilişkiye dair hipotezler doğrulanmıştır.
3	Traffic Violations and Errors: The Effects of Sensation Seeking and Attention, 2005.[57]	Çok değişkenli varyans analizi	Türkiye'nin başkenti Ankara'dan bu çalışmaya 716 gönüllü erkek sürücü katılmıştır. Çalışmada duyumsama arayışı ve dikkatin trafik ihlalleri ve hatalarındaki etkileri incelenmiştir.	Çalışmada yüksek duygu arayanların diğer gruplara göre trafik ihlali ve trafikte hata yapma olasılığının daha yüksek olduğu sonuçları elde edilmiştir.
4	Characterizing Red Light Runners Following Implementation of A Photo Enforcement Program, 2006.[58]	Lojistik regresyon, ANOVA	Çalışma Güneydoğu Virginia'da sekiz aylık bir süre içinde yapılmış olup sekiz kavşak gözlenmiştir. Çalışmanın konusu foto-uygulama kameralarının kırmızı ışık ihlalini azaltmadaki etkilesiminin incelenmesidir.	Kırmızı ışık ihlalinin öngörücüleri arasında kameranın varlığı, yaş, emniyet kemeri kullanımı gibi faktörler yer almıştır. Çalışmada kırmızı ışık ihlali kamera bulunan yerlerde azalırken, genel olarak kırmızı ışık ihlali yapan kişinin özelliklerinin kamera bulunan ve bulunmayan yerlerde aynı kaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

bulunmuştur [95]. Bekar sürücüler evli sürücülerden daha fazla riskli sürüş yaparak ceza almıştır [96]. Rahemi vd. [75] tarafından yapılan başka bir çalışma sonucunda sürücünün bekar olmasının yüksek tehlikeli sürüş davranışlarını etkileyen etmenlerden biri olduğu bulgulanmıştır. Jahangiri vd. tarafından yapılan çalışmada güvenli sürüş ile medeni durum, yaş, eğitim seviyesi ve sürüş deneyimi arasında önemli bir bağlantı bulunmuştur. Evli ve 55 yaşından büyük sürücülerin güvenli sürüş ile pozitif bağlantısı bulunmuştur [81].

3.1.4. Sürüş deneyimi (Driving experience)

Schwerdtfeger, Heims ve Heer [62] yaptığı çalışmada sık araç kullananların genellikle hızlanma, riskli sollama, emniyet kemeri takmama, alkollü araç kullanma ve yakın mesafeden takip davranışı gösterdikleri bulunmuştur. Jahangiri vd. tarafından yapılan çalışmada 16 yıldan daha fazla süredir ehliyete sahip olan sürücülerin güvenli sürüş ile pozitif bağlantısı bulunmuş olmasına rağmen [81] Schmitz vd.nin [97] yaptığı çalışmada 12 yıldan fazla ehliyete sahip sürücülerin en yaygın trafik ihlali yapanlar olduğu bulunmuştur. Daha deneyimli sürücülerin hız ve dikkat dağıtıcı sürüş gibi bazı tehlikeli davranışları daha az tehlikeli algılamaya eğiliminde olduğu bulunmuştur [98]. Félonneau, Aigrot ve Causse [61] tarafından yapılan anket çalışmasında %28'inin yıllık sürüş deneyimi 20000 km'den fazla olup

17-25 yaş aralığındaki katılımcılara ait sonuçlar değerlendirildiğinde sürüş deneyimi yüksek olan sürücülerin daha fazla trafik ihlali yaptığı tespit edilmiştir.

Yeterli eğitim düzeyi modern güvenlik eğitim programlarını anlamak açısından genç sürücülere yardımcı olurken yaşlı sürücülerde kader inancı gibi faktörler sürücünün yoldaki ihtiyatlılığının yerini alabilmektedir [99]. Martínez-Gabaldón vd. tarafından riskli sürüş analizinin yapıldığı çalışmada eğitim ile riskli sürüş arasında önemli bir bağlantı bulunmuştur. Çalışmada üniversite diplomasına sahip olanların lise diplomasına sahip olanlara göre daha az hız yaptığı bulgulanmıştır [78]. Rahemi vd. tarafından yapılan çalışma sonuçlarına göre düşük eğitim seviyesine sahip olmanın yüksek tehlikeli sürüş davranışlarını tetiklediği tespit edilmiştir [75]. Watson ve Austin tarafından yapılan çalışma sonuçlarına göre emniyet kemeri kullanımında eğitimin, en tutarlı belirleyici olduğu ve düşük eğitim seviyesinin istenmeyen emniyet kemeri tutumunu ve davranışlarını artırdığı bulgulanmıştır [84]. Sucha tarafından yapılan bir çalışmada eğitim seviyesinin artmasına bağlı ihlallerde azalma meydana geleceği tespit edilmiş ve eğitim seviyesinin artmasının "tehlikeli ihlallerin" ve "tehlikeli hataların" azalmasına etkili olduğu bulgulanmıştır [100].

Tablo 1.'in devamı (Cont. of Table 1)

#	Çalışma ismi ve yılı	Kullanılan Metotlar	Araştırma konusu	Sonuç
5	Differences Between Taxi and Nonprofessional Male Drivers in Attitudes Towards Traffic-Violation Penalties, 2007. [59]	T-testi, Anova, Pearson korelasyon analizi	Çalışmada erkek amatör sürücülerin ve taksi sürücülerinin trafik ihlali cezalarına yönelik tutumları incelenmiştir.	Çalışmada katılımcılar genellikle cezaları uygun olarak değerlendirirken amatör şoförlerin taksi şoförlerinden cezaları daha adil olarak değerlendirdiği sonucuna ulaşılmıştır.
6	Driving Violations, Aggression and Perceived Consensus, 2008 [60].	Korelasyon analizi, Regresyon analizi, T-testi	Çalışmada 171 sürücünün katılmış olduğu anket ile sürüş ihlallerine ilişkin algılar arasındaki ilişki incelenmiştir.	Öfke, saldırganlık kişilik özelliklerinin trafik kazasına karışma ile ilişkili olduğu bulunmuştur.
7	Factors That Dissuade Young Drivers From Committing Traffic Violations, 2009 [61].	Regresyon analizi, Bağımsız grup t-testi	Çalışma trafik ihlaline etki eden faktörler araştırılmıştır.	Çalışmada tehlike korkusu, cinsiyet, kat edilen mesafenin ihlalleri etkilediği tespit edilmiştir.
8	Digit Ratio (2D:4D) Is Associated with Traffic Violations for Male Frequent Car Drivers, 2010 [62].	Spearman korelasyon analizi, Negatif binom regresyon analizi	Çalışma sık araba kullanan 77 erkek sürücü ile yapılmış olup erkek sürücülerin trafik kazaları ile ilişkisi incelenmiştir.	Çalışma sonuçlarında psikolojik ve fizyolojik etmenlerin trafik ihlalleri üzerinde etkisinin olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.
9	An Analysis on Distribution of Traffic Faults in Accidents, Based on Driver's Age and Gender: Eskisehir Case, 2011 [63].	Ki-kare testi	Aynı yaş ve cinsiyetteki bireylerin benzer hatalar yapıp yapmadığının belirlenmesi amacıyla 2009 yılında Eskişehir'de meydana gelen ve maddi hasarla sonuçlanan 1572 trafik kazası incelenmiştir.	Araştırma sonucunda cinsiyetin ve yaşın trafik kazalarının meydana gelmesinde etkili olduğu bulunmuştur.
10	Driving Anger and Traffic Violations: Gender Differences, 2012 [64].	Kovaryans Analizi, Hiyerarşik regresyon, Kısmi korelasyon	Çalışma, 20-73 yaşları arasındaki 541 sürücüdenden (%53,9'u kadın, %46,1'i erkek) oluşan bir örneklem üzerinde anket ile gerçekleştirilmiştir. Yaş, cinsiyet ve yıllık kilometre gibi değişkenlerin trafik ihlali üzerindeki etkisi incelenmiştir.	Çalışmada cinsiyetin, öfkenin trafik kazaları üzerinde etkisinin olduğu tespit edilmiştir.
11	When Norms Turn Perverse: Contextual Irrationality vs. Rational Traffic Violations, 2012 [65].	Spearman korelasyon analizi, Regresyon analizi	Anket çalışmasıyla gerçekleştirilen çalışmaya 605 sürücü katılmıştır. Çalışmada trafikte uygulanan kuralların gerçek güvenlik ihtiyaçlarıyla uyumu incelenmiştir.	Çalışma sonucunda risk faktörlerinin kural ihlalinin meydana gelmesinde önemli bir belirleyici olduğu anlaşılmıştır.
12	Driver Attitude Towards Traffic Safety Violations and Risk Taking Behaviour in Kumasi: The Gender and Age Dimension, 2013 [66].	One-way ANOVA, Bonferroni Post Hoc analizi	Kumasi'de 285 sürücünün katıldığı çalışmada yaşın ve cinsiyetin trafik ihlalleri üzerine etkisi incelenmiştir.	Çalışma sonuçlarında yaşın ve cinsiyetin trafik ihlallerine etkisinin olduğu belirlenmiştir.
13	Knowledge, Attitude and Practice Towards Road Traffic Regulations Among University Students, 2010 [67].	T-test, Anova	Malezya'da üniversite öğrencilerinin trafik kazalarıyla ilgili bilgi, tutum ve uygulamaları ve bunları etkileyen faktörler incelenmiştir.	Çalışma sonucunda yaş ve tutumun kaza ile anlamlı ilişkisi tespit edilmiştir.

Tablo 1.'in devamı (Cont. of Table 1)

#	Çalışma ismi ve yılı	Kullanılan Metotlar	Araştırma konusu	Sonuç
14	Behavioural Causes and Categories of Traffic Violations by Motorcyclists in Indonesian Urban Roads, 2014 [68].	Yapısal eşitlik modellemesi	Endonezya'daki Bandung, Yogyakarta ve Surabaya olmak üzere üç büyük şehirde yapılan bu çalışma, motosikletçilerin ihlal davranışlarını etkileyen faktörleri ve ihlallerin türlerini araştırmayı amaçlamıştır.	İncelenen üç şehir arasında trafik ihlallerini etkileyen faktörlerin sıralamasında farklılıklar olmuştur. Çalışmada yol altyapısının mühendislik ve bakım koşulları ile ihlallerin bağımlı olduğu, motosikletçiler trafik kurallarına saygısızlık geliştirmesi olgusunda kısmen sorumlu görülmüştür.
15	Using Crowdfunder to Study the Relationship Between Self-Reported Violations and Traffic Accidents, 2015 [47].	Spearman ve Pearson korelasyon analizleri	Anket ile yapılan çalışmada ülkelerin trafik ihlalleri incelenmiştir.	18 ülkenin katıldığı çalışma sonuçlarına göre trafik ihlallerinin ülkelere göre farklılık içerdiği gözlenmiştir.
16	A Field Investigation of Red-Light-Running in Shanghai, China, 2016 [69].	Lojistik regresyon analizi, ki-kare testi	Kırmızı ışık ihlaline sebep olan temel faktörlerin incelendiği çalışmada ABD ile Çin incelenmiş ve ihlallere katkıda bulunan faktörlerin karşılaştırılması amacıyla çalışma gerçekleştirilmiştir.	Çalışma sonuçlarında cinsiyet, trafik hacmi, sürüş koşulları, araç türleri, sürücü özellikleri, kavşak tasarımı, sinyal ayarları gibi faktörlerin kırmızı ışık ihlalini etkilediği bulunmuştur.
17	Can Traffic Violations Be Traced to Gender-Role, Sensation Seeking, Demographics and Driving Exposure?, 2016 [70].	Genel lineer model, Ki-kare test, Post-hoc test, Pearson korelasyon analizi	527 anketle gerçekleştirilen çalışmada sürücü özellikleri ile ihlaller arasındaki bağlantı analiz edilmiştir.	Çalışma sonucunda cinsiyet ile trafik ihlalleri arasında anlamlı ilişki elde edilmiştir.
18	National Correlates of Self-Reported Traffic Violations Across 41 Countries, 2016 [48].	Spearman korelasyon analizi, Linear regresyon analizi	6006 katılımcı ile uluslararası yapılan çalışmada trafik kazaları ile kendi kendine bildirilen ihlaller arasındaki bağlantı incelenmiştir.	Çalışmaya göre trafik ihlalleri ilişkileri, ihlalleri tetikleyen durumlara yol açan gelişimsel faktörlerle veya sıcaklığın saldırganlık üzerindeki etkisiyle açıklanabilmiştir.
19	Forecasting of Defects Causing Traffic Accidents Using Time Series Analysis Methods, 2026 [71].	Zaman serisi	Zaman serisi kullanılarak gelecekte meydana gelebilecek trafik kazalarının tespit edilmesi ve buna göre önlem alınması hedeflenmiştir.	Sürücü, yaya, yolcu, araç ve yol kusurlarının geleceğe yönelik tahmini yapılarak öneriler sunulmuştur.
20	Red-Light Running Rates at Five Intersections by Road User in Changsha, China: An Observational Study, 2016 [72].	Possion regresyon analizi	Changsha kentinde yapılan çalışmada seçilen beş kavşakta kırmızı ışık ihlali incelenmiştir. Gözlem üç gün (hafta içi, hafta sonu ve tatil), günde dört zaman dilimi ve zaman dilimi başına bir saat (sabah ve öğleden sonra yoğun ve yoğun olmayan saatler) boyunca gerçekleştirilmiştir. Toplamda 162.124 araç (motorlu taşıtlar, motosikletler ve bisikletler dahil) ve 31.649 yaya kaydedilmiştir.	İncelenen parametreler doğrultusunda çalışma sonuçlarına göre kırmızı ışık ihlalinde oransal farklılıklar elde edilmiştir. Gün ve zaman dilimi ihlal oranını farklı etkileyebilmektedir. Kırmızı ışık ihlali motosikletçiler, yayalar ve bisikletliler arasında daha sık gözlenmiştir.
21	Tendency to Commit Traffic Violations and Presence of Passengers in The Car, 2016 [73].	Ki kare testi, Lojistik regresyon	Sürücülerin araçta başka kişiler varken ve yokken trafik ihlali yapma eğilimlerinin farklılaşp farklılaşmadığının incelendiği bu çalışmada 1008 sürücünün davranışı gözlenmiştir.	Çalışmada gözlemlenen tüm sürücülerde sürüş esnasında sürücünün yanında yolcunun bulunup bulunmamasının trafik ihlallerinin yapılmasında etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sürücünün yalnızken daha fazla ihlal yapması, yolcu varlığının sürücü davranışı ve trafik güvenliği üzerinde etkisi olduğuna dair fikir vermektedir.

Tablo 1.'in devamı (Cont. of Table 1)

#	Çalışma ismi ve yılı	Kullanılan Metotlar	Araştırma konusu	Sonuç
22	Identifying the Main Factors Contributing to Driving Errors and Traffic Violations – Results from Naturalistic Driving Data, 2017 [74].	Genelleştirilmiş doğrusal karma modeller	Çalışmada sürüş hatalarına ve trafik ihlallerine katkıda bulunan önemli değişkenler araştırılmıştır. Ayrıca sürücülerin sürüş sırasında farklı çarpışma riski dereceleriyle ilişkilendirilen ortak ikincil görevleri yerine getirme isteğini belirleyen faktörler tanımlanmıştır.	Çalışmada öfke, yolcu varlığı ve sürücü davranışındaki kalıcı bireysel farklılıkların, işlenen ihlallerle ilişkili ana faktörler olduğu tespit edilmiştir.
23	Sensation-Seeking and Factors Related to Dangerous Driving Behaviors among Iranian Drivers, 2017 [75].	Ki-kare, T-test, Post Hoc LSD test, Anova, Pearson korelasyon analizi, Hiyerarşik çoklu linear regresyon analizi	İran'da yapılan çalışmada heyecan arama puanına göre trafikte riskli sürüş arasındaki bağlantı incelenmiştir.	Çalışma sonucunda heyecan arama ile tehlikeli sürüş davranışları arasında anlamlı pozitif ilişki olduğu bulunmuştur. Ayrıca tehlikeli sürüş davranışları ile yaş, medeni durum, eğitim yılı ve kaza geçmişi arasında da anlamlı ilişki elde edilmiştir.
24	Traffic Violations by Young Motorcyclists on Indonesian Urban Roads, 2017 [76].	Yapısal eşitlik modellemesi	Endonezya'daki kentsel yollarda genç motosikletçiler tarafından işlenen trafik ihlali davranışlarının altında yatan faktörler ve trafik ihlali türleri çalışmada araştırılmıştır.	Çalışmaya göre genç motosikletçiler ve daha olgun motosikletçiler arasında trafik kurallarını ihlal etmede farklılıklar olduğu bulunmuştur. Elde edilen sonuç ile genç motosikletçiler arasındaki trafik ihlallerini azaltmak için özel bir davranış değişikliği politikasının tasarlanmasının gerekliliği ortaya konulmuştur.
25	Evaluation of Red-Light Camera Enforcement Using Traffic Violations, 2018 [77].	Regresyon ağacı modeli	Gerçek saha gözlemlerinin kullanıldığı bu çalışmada farklı değişkenlerin kırmızı ışık ihlali üzerindeki etkisi araştırılmıştır.	Trafik hacminin, kamera varlığının trafik kazaları üzerinde etkiese sahip olduğu bulunmuştur.
26	An Empirical Characterization of High-Risk Drivers in Spain. The Role of Gender, Age, Marital Status and Education, 2019 [78].	Shapiro-Francia test, Bartlett's test, One-Way Anova, T-test, Bonferroni test/Games-Howell test, ikili lojistik regresyon analizi, Linear regresyon analizi	İspanya'da 1632 katılımcı ile yapılan çalışmada farklı riskli sürüş davranışları yapan sürücülerin özellikleri incelenmiştir.	Çalışma bulgularında eğitim, yaş, cinsiyet, medeni durum, trafikte daha önce yaptırım alınması gibi faktörlerin trafik ihlalleri ile bağlantılı olduğu bulunmuştur.
27	Effects of Driver Sleepiness and Fatigue on Violations Among Truck Drivers in India, 2019 [79].	Faktör analizi, Negatif binom regresyon analizi	Bu çalışma, uzun yol kamyon şoförleri arasında sürücü uykusuzluğunun trafik ihlalleri üzerindeki etkisini tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışma, Hindistan'daki Mumbai, Indore ve Nagpur illerine bağlı karayolları üzerindeki lokantalarda ve dinlenme tesislerinde duran 453 uzun yol kamyon şoförüyle yapılan ankete dayanmaktadır.	Çalışma sonuçlarında yaş, çalışma, uyku saatleri ve gece yarısından sonra çalışma faktörlerinin trafik ihlalleri üzerinde etkisinin olduğu tespit edilmiştir.
28	Effect of Fatigue on Traffic Law Violation of Bus Drivers in Context of Developing Countries, 2019 [80].	Poisson ve Negatif binom regresyon analizi	Bu çalışmada yorgunluğa bağlı trafik ihlallerine neden olan faktörler incelenmiştir.	Çalışmada alkol tüketiminin, yolculuk esnasındaki molanın, sürücü gelirinin, çalışma düzeninin ve yolculuk mesafesinin sürücülerin yorgunluğa bağlı trafik ihlalleri yapması üzerinde önemli etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 1.'in devamı (Cont. of Table 1)

#	Çalışma ismi ve yılı	Kullanılan Metotlar	Araştırma konusu	Sonuç
29	Investigating Self-Reported Violations of the Drivers of Bandar Abbas City and Its Relation With Their Knowledge and Attitude Regarding Traffic Regulations, 2019 [81].	Küme örnekleme yöntemi, Ki-kare ve T-testi	İran'ın Bandar Abbas kentinde sürücülerin trafik düzenlemelerine ilişkin bilgi, tutum ve ihlallerinin araştırılması bu çalışmanın amaçlarındadır.	Çalışmada bilgi ile tutum, bilgi ile ihlaller, tutum ile ihlaller arasında anlamlı ilişki bulunmuş, sürücülerin sürüş yönetmeliklerine ilişkin bilgi ve tutum düzeylerini yükseltmek için hedefli ve kapsamlı planlar uygulayarak sürüş ihlallerinin azaltılmasına yönelik öneriler verilmiştir.
30	Investigating Influence Factors of Traffic Violations at Signalized Intersections Using Data Gathered from Traffic Enforcement Camera, 2020 [82].	Çok terimli lojistik regresyon modeli	Çalışmada Çin'in Hohhot kentindeki trafik uygulama kamerasından toplanan veriler kullanılarak sinyalli kavşaklarda yanlış yönde sürüş, kırmızı ışıkta geçme, trafik işaretlerini ihlal etme ve yanlış yönlendirilmiş şeritte sürüşün etkileri incelenmiştir.	Çalışma sonuçlarında aracın yerel olup olmaması, günün saati, haftanın günü, yılın ayı, hava durumu etmenlerinin trafik ihlalleri üzerinde etkisinin olduğu tespit edilmiştir.
31	Investigating Influence Factors of Traffic Violation Using Multinomial Logit Method, 2020 [83].	Çok terimli regresyon analizi	Çin'de yapılan çalışmada risk faktörleri ile birlikte trafik ihlalleri belirlenip değerlendirilmiştir.	Çalışmada trafik ışığı ihlali, yasadışı park etme, ters yönde sürüş, hız yapma ve emniyet kemeri takmama ihlalleri büyük trafik ihlalleri olarak belirlenmiştir. Yoğun trafik ve şiddetli hava koşulları ile sınıflandırılan kentsel yollar ise başlıca risk faktörleri olarak ortaya konmuştur.
32	Differences in Rural And Urban Drivers' Attitudes And Beliefs about Seat Belts, 2021 [84].	Ki-kare testi, Lojistik regresyon analizi	Çalışmada kırsal ve kentsel alanlarda sürüş esnasında sürücülerin emniyet kemeri takmasında tutum ve inançları değerlendirilmiştir.	Kırsal ve kentsel sürücülerin emniyet kemeri kullanmadaki tutumları ve inançları açısından önemli ölçüde farklılık elde edilmiştir.
33	Effects of Sleep Deprivation on Probability of Traffic Violations in Motorcyclists: Analysis Using Bayesian Network, 2022 [85].	Bayes Ağı	Endonezya'nın Bekasci şehrinde kazaya karışmış 214 motosiklet sürücülerinde kazadan önceki gece yaşanan uyku yoksunluğunun trafik ihlali üzerindeki etkisine odaklanılmıştır.	Analiz sonucunda uyku süresi ile trafik ihlali arasında bağlantının olduğu doğrulanmıştır.
34	Affecting Factors of Double Parking Violations on Urban Trips, 2022 [86].	K-Ortalamalar Kümeleme, Kruskal Wallis, Mann-Whitney U testi,	Meşhed'in merkezi bölgelerinde 275 sürücüden oluşan bu çalışma çift park trafik kural ihlalini incelemiştir.	Çalışma sonucunda eğitim derecesi, seyahat amacı, park süresi değişkenleri çift park yapma kural ihlalini etkileyen faktörler olarak belirlenmiştir.
35	Gender and Employed Drivers Influence on Risk-Taking Behaviour in Road Traffic Violations, 2022 [87].	T-testi	716 katılımcı ile yapılan çalışmada trafikte güvenli olmayan davranışlar araştırılmıştır.	Çalışma bulgularında cinsiyet, yaş, statü ve deneyim faktörlerinin trafik ihlalleri ve kaza sayısı ile bağlantılı olduğu bulunmuştur.
36	Assessment on Malaysian Motorcyclists' Behaviour, Traffic Risks and Safety: A Comparative Analysis Between Young and Middle-Aged Adults, 2023 [88].	Pearson korelasyon analizi, Mann-Whitney U testi	Malezya'da gerçekleşen çalışmada 16-24 ve 25-60 yaş grupları olmak üzere iki motosikletli sürücü grubu değerlendirilmiştir. Çalışmada yaşın trafik mahkûmiyeti geçmişi ve kaza katılımı ile ilişkisi, ardından her iki yaş grubu için riskli davranış ve algı ortalama sıralamaları ve her iki grubun trafik riskleri ve güvenliği karşılaştırılmıştır.P	Çalışma sonuçlarında yaş, trafik mahkûmiyet geçmişi ve kaza katılımı arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyonlar olduğu bulunmuştur.

3.2. Trafikte İhlal Eğilimini Etkileyen Psikolojik ve Fizyolojik Faktörler (Psychological and Physiological Factors Influencing Traffic Violation Tendency)

Sürücülerin duygusal durumları hem ihlalleri hem de sürüş hatalarını güçlü bir şekilde etkileyebilmektedir [74]. Sürücülerin psikolojik durumlarına göre trafikte değişen sürücü algısının trafik ihlalleri üzerine etkisini incelemek için birçok çalışma yapılmıştır. Örneğin, kentsel bir alanda hız yapan sürücüler, hedeflerine daha hızlı gitme ve daha rahat olma gibi kazanımlarla motive olurlarken [66] araç kullanmayı daha eğlenceli hale getirme gibi davranışsal inançların da hız ihlali yapma niyetini önemli ölçüde etkilediği bulunmuştur [101]. Horvath, Lewis ve Watson çalışmalarında sürücülerin başkalarını etkilemek için sollama ve geçme hareketlerine girebileceğini belirlemiştir [102]. Bireyin fiziksel olarak uyuklu ve bitkin olma durumu olan yorgunluk ise trafiğin düzenini etkileyen değişkenlerden biridir [103]. Dünya çapındaki tüm trafik kazalarının yaklaşık %20'si yorgun araç kullanımıyla ilgilidir [104]. Sürücü yorgunluğuna dinlenme eksikliği, uzun sürüş süresi ve monoton yol gibi çeşitli faktörler neden olabilmektedir [105].

Çalışmanın bu kısmında öfke, heyecan arama ve yorgunluk gibi psikolojik ve fizyolojik faktörler, trafik kurallarının uygulanması ve düzeninin sağlanması açısından incelenmiştir.

3.2.1. Öfke (Anger)

Alonso Plá vd. tarafından yapılan çalışmada kazaların yaklaşık %90'ının güvenli olmayan sürüş, kişilik özellikleri ve tutumlar gibi insan faktörlerinden kaynaklandığı gerçeği vurgulanmaktadır [106]. Öfke, araştırılanlar arasında en önemli faktörlerden biri olup birçok çalışma, öfkenin agresif ve güvensiz araç kullanmayı etkileyen önemli faktörlerden biri olduğunu göstermiştir. Öfkeli sürücüler, duygu sergilemeyenlere kıyasla genel olarak daha riskli ihlaller yapabilmektedirler [107]. González-Iglesias vd. sürücülerin yavaşlamaya zorlandığı durumların özellikle öfkeli tepki vermeye eğilimli sürücüler üzerinde olumsuz, sinir bozucu bir etkiye sahip olduğunu açıklamıştır [64]. Shinar ve Compton araçta yolcu varlığının veya yokuğunun sürüş sırasında sürücünün öfke derecesini ve ifade biçimini etkileyeceğini belirtmektedir [108].

González-Iglesias vd. yaptığı çalışma, kadınlar ve erkekler arasında sürüş esnasında öfke durumunda farklılık olduğunu ortaya koymuştur [64]. Erkeklerin ve kadınların öfkelerini farklı bir şekilde ifade ettikleri ve erkeklerin fiziksel saldırganlık gibi davranışları benimsemeye kadınlardan daha yatkın olduğu belirtilmektedir. Kadınlar fısıldama gibi daha sessiz, daha örtülü saldırganlık biçimlerini benimseme eğilimindeyken erkekler daha açık, doğrudan gözlemlenebilir saldırgan davranışlar sergileme eğilimindedir [109]. Trafikte polis varlığı gibi durumlarda erkeklerin kadınlara göre daha fazla agresif tepki vermeye eğilimli olduğu tespit edilmiştir. Trafik sıkışıklığı, büyük bir kamyonun arkasında ilerlerken etrafi görememe ve yol yapımı gibi trafik engellerinde ise kadınlar erkeklerden daha fazla sinirlenmişlerdir. Brewer'a göre kadınların trafik tıkanıklıklarına karşı daha fazla öfke duyması, aile hayatı ile işi uzlaştırmadaki güçlüklerinin bir sonucundan kaynaklanabilmektedir [110]. Kadınlar bazı sürüş durumlarında erkekler kadar hatta daha fazla öfkeli olsalar da tepki olarak her zaman agresif bir sürüş davranışı sergilememektedir. Kadınların erkeklerle göre çocuklarla birlikte araç kullanma olasılıklarının daha yüksek olması, daha güvenli araç kullanma ve öfkenin dışa dönük tezahürlerinden kaçınma gibi durumlar öfkenin dışa yansımalarına karşı pasif davranış için güçlü bir teşvik olarak değerlendirilmektedir [111]. Motosiklet ve araba sürücülerini arasında araç türlerinin ihlallere etkisinin incelendiği başka bir çalışmada ise motosiklet sürücülerinde daha düşük seviyede saldırgan davranış bulunmuş ve bu durumun motosiklet sürücülerinin

kendilerini daha savunmasız hissetmeleri ve daha az agresif davrandıkları ile bağlantı kurulmuştur [112].

Sürücü kusurları arasında yer alan sürüş esnasında cep telefonu kullanımı da sürücünün aracı daha agresif kullanmasını tetikleyebilmektedir [54]. Ayrıca yüksek öfke ile hızlanma gibi yoldaki çeşitli riskli davranışlar arasında bir ilişki bulunmuştur [113]. Bu durumda sürüş esnasında kullanılan cep telefonu, bir yandan aracı agresif kullanmayı tetikleyip hızlı sürüş gibi riskleri oluştururken diğer yandan da sürüş esnasında herhangi bir tehlike karşısında verilebilecek kısıtlı tepkiyle büyük bir problemin oluşmasına neden olabilmektedir.

Trafik ihlallerinin meydana gelmesinde uluslararası da farklılık gözlenebilmektedir. Warner tarafından Finlandiya, İsveç, Türkiye ve Yunanistan'ın incelendiği bir çalışmada ülkelerin sürüş davranışlarıyla ilgili farklı zorluklar yaşandığı, özel müdahalelere ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir [114]. Kuzey ve Güney Avrupa ülkelerinin incelendiği bir çalışmada agresif ihlallerin daha sık meydana geldiği bulunmuştur [112]. Warner tarafından yapılan çalışmada Türkiye ve Yunanistan gibi ülkelerde sinirlenip düşmanca davranmak, rahatsız olduğunu belirtmek için korna çalmak gibi agresif ihlallerin daha fazla olduğu belirtilmektedir [114].

3.2.2. Heyecan arama (Thrill-seeking)

Trafikte heyecan arama gibi faktörler trafik düzenini bozabilen etkenlerden biridir. Schwerdtfeger vd.nin yaptığı çalışmada duygu arayışı ile trafik ihlalleri arasında pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur [62]. Heyecan Arama Ölçeği'nin incelendiği çalışmalarda çeşitli riskli aktiviteleri içeren davranışlardan olan finansal risk alma, kumar oynama, sigara içme aktivitelerinin riskli araç kullanma ile pozitif yönde korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir. Jonah'ın riskli araç kullanma ve heyecan arama konuları ile ilgili yapılmış araştırmalara ilişkin tarama çalışmasında, pek çok çalışmanın bu sonuca ulaştığı aktarılmaktadır. Yaş, deneyim ve seyahat edilen mesafe kontrol edilerek, saatte 100 km hız sınırı olan yolda, kadınlar ve erkekler için beyan edilen hızın, heyecan arama puanları arttıkça arttığı gözlenmiştir [116].

3.2.3. Yorgunluk (Fatigue)

Dikkatsizliğe, ihlallere ve uykusuzluğa bağlı insan hatasının dünya çapındaki trafik kazalarının meydana gelmesinde %90'dan fazla sorumluluğu bulunmaktadır [79]. Ayrıca şiddetli trafik kazalarının sebeplerinde yorgunluk %40 oranını bulabilmektedir [117]. Ticari araçlar (taksi, motosiklet ve kamyon sürücülerini) arasında yorgun araç kullanmak yaygındır [118]. Gelişmekte olan ülkelerdeki özellikle ticari araç sürücülerinin ekonomik/finansal nedenlerden ve çalışma programını yerine getirmekten dolayı yorgunken araç kullanma olasılıkları daha yüksektir. Ticari ve toplu taşımacılığa ilişkin araştırmalar bu ülkelerde daha fazla kâr elde etmek amacıyla sürücülerin sıklıkla aşırı hızlarda araç kullandığını, gereğinden fazla uzun saatler çalıştıklarını ve bitkin durumda çalışmaya zorlanıldıklarını ortaya koymuştur [104]. Çin'de Peng ve Zhang tarafından yoğun mesai ile çalışan taksi sürücülerini arasında yapılan çalışmada sürücülerin ağır mali yükü hafifletme amacıyla ulaşımı mümkün olduğunca çabuk yapma ve zamandan tasarruf etme gibi amaçlar doğrultusunda hız yapma, kırmızı ışıkta geçme ve yasak bölgelere park etme gibi riskli sürüşlerini genel olarak uygun kabul ettikleri belirtilmiştir [118]. Mahajan vd. [79] tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarına göre sürücü yorgunluğu ve uzayan çalışma saatleri, gece geç saatlere kadar sürüşler, kamyon sürücülerini arasında kural ihlallerinin oranını etkileyen potansiyel faktörler olarak değerlendirilmiştir. Sadeek vd. [80] tarafından yapılan çalışmada seyahatler arasında dinlenme zamanı, araç uygunluğu, sürücü geliri,

çalışma şekli, yolculukların mesafesi trafik ihlallerinin olmasında önemli bir etkiye sahiptir. Lumba vd. tarafından yapılan çalışmada kural ihlali yapanların %50'si bir gün içinde 6 saat veya daha az, %26'sı bir gün içinde 6-7 saat ve %24'ü bir gün içerisinde 7 saat ve daha fazla uyuyan motosiklet sürücülerini kapsamaktadır [85]. Çalışma bulgularından uyku süresinin azalmasına bağlı trafik ihlal oranının arttığı sonucuna ulaşılabilmektedir.

3.3. Trafikte İhlal Eğilimini Etkileyen Dış Faktörler (External Factors Influencing Traffic Violation Tendencies)

Trafik kurallarına uyulmaması genellikle bir sürücünün potansiyel faktörlerle etkileşiminin sonucudur [98]. Trafik düzenini bozan ihlallerin oluşumunda cezalar ve teşvikler gibi güvenlik önlemleri, araçların tipi gibi insan dışı faktörlerin de katkısı bulunmaktadır [118]. Haftanın günü, günün saati, trafik hacmi, sarı ve kırmızı ışık süresinin uzunlukları dahil olmak üzere trafik ihlallerinin meydana gelmesinde birçok faktör vardır [77]. Özellikle geceleri sokak aydınlatmasının olmadığı durumlarda, kötü görüşte ve hafta sonlarında trafik ihlal oranı daha yüksek bulunmuştur [17].

Çalışmanın bu kısmında trafik ihlallerine etki eden yerleşim yeri/yerleşim yeri dışı, yol durumu, sinyalizasyon kavşaklar, yolcu varlığı, araç türü, zaman ve hava koşulları değerlendirilmiştir.

3.3.1. Yerleşim yeri /Yerleşim yeri dışı (Residential area / Out-of-residential area)

Yüksek trafik akışı, sıkışık koşullar ile trafik ihlali olasılığı artmaktadır [26]. Zhang vd. yaptığı çalışma ile trafik ihlalleri kentsel ve kırsal alanlarda incelenmiştir [17]. Çalışma sonucunda kırsal alanlardaki sürücülerin kentsel alanlardaki sürücülerden daha az trafik ihlali yapma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Turizmin yoğun olduğu kentlerde ise turistlerin yollara aşına olamamasından dolayı yanlış yönde sürüş ve trafik işareti ihlalleri gibi bazı ihlaller daha sık olmaktadır. Ticari, eğitim ve hastane alanlarındaki trafik ihlali olasılığı yerleşim yerlerine göre daha düşük olasılığa sahiptir [26]. Watson ve Austin tarafından yapılan çalışma sonuçlarında metropollerde yaşamayan kişilerin emniyet kemeri kullanımında daha az olumlu davranış sergileme eğiliminin olduğu bulgulanmıştır [84]. Rakauskas vd. tarafından gerçekleştirilen çalışmada kırsal kesimdeki sürücülerin emniyet kemeri takmama gibi riskli davranışlar sergiledikleri bulunmuştur [120].

3.3.2. Yol durumu (Road conditions)

Trafik ihlalleri ile yolun fiziksel özelliklerinin bağlantılı olduğu tespit edilmiştir. Yolun yapım kalitesi [121], şerit sayısı ve yol genişliği [122], kamera denetimi [123] gibi yolun durumuna ait faktörlerin kırmızı ışık ihlalini etkilediği ortaya çıkmıştır. Büyük kavşaklarda ve yüksek trafik hacimli şehirlerde kırmızı ışık ihlali daha sık görülmüştür [124]. Şeritlerdeki trafik hacminin artması ise kırmızı ışık ihlalindeki artışları etkileyebilmektedir [58]. Yol yüzeyinin koşulları da sürücünün uygun hız ve şerit değiştirme algısını etkileyebilmektedir. Shbeeb ve Hahamdeh tarafından yapılan çalışmada sollamanın daha çok dağlık bölgelerde yapıldığı, düz arazilerde ise daha tehlikeli olduğu elde edilmiştir [125]. Ana yol ve toplayıcı yollar ise daha yüksek trafik ihlali olasılığına sahiptir. Birçok çalışma rampalarda hız ihlallerinin daha olası olmasını gösterirken, bazı çalışmalarda rampalarda trafik ihlallerinin daha az olduğu bulunmuştur. Çünkü bu yollarda sınırlı sayıda hemzemin kavşak ve daha fazla sayıda fiziksel ayırma bariyeri mevcuttur [26].

3.3.3. Sinyalizasyon kavşaklar (Signalized intersections)

Genel olarak kavşaklar, trafik ihlalleri için yüksek riskli alanlar olup kırmızı ışıkta geçme [26], yanlış yönde ve şeritte sürüş [82] gibi

birden fazla ihlal türünü içerebilmektedir. Kavşaklarda meydana gelen karmaşıklık ve zaman baskısı altında kayda değer bir hızla birden fazla karar verme ihtiyacı, sürüş hatalarına ve kazalara sebep olabilmektedir [126]. Sinyalizasyon kavşakların yoğun saatlerinde yaya geçitindeki kaza olasılığı, yoğun olmayan saatlere göre daha yüksektir [14]. Kavşak tasarımı ve yol genişliği [122] kırmızı ışık ihlalini etkileyebilen faktörlerdendir.

3.3.4. Yolcu varlığı (Passenger presence)

Precht vd. yaptığı çalışma, araçta bir veya daha fazla yolcu varlığının sürücüyü daha az ihlal yapacak şekilde etkileyeceği hipotezini desteklemiştir [52]. Yolcu mevcudiyeti özellikle yakından takip etme gibi riskli ihlal türlerini etkilemektedir. Rosenbloom ve Perlman (2016) tarafından yapılan çalışmada hem erkeklerde ve kadınlarda hem de yaşlılarda ve gençlerde yolcu varlığının trafik ihlallerini azalttığı ve tek başına araç kullanan genç sürücülerin daha fazla ihlal yaptığı bulunmuştur. Ayrıca çalışma ile çocuklu yolcuların varlığının trafik ihlallerini azalttığı bulgulanmıştır. Sürücü kaç yaşında olursa olsun yolcular arasında çocuk varsa daha az trafik ihlali yapılmaktadır. Yapılan çalışma, yolcuların sürücülere eşlik ettiği durumda emniyet kemeri ihlalinin daha düşük olasılıkta olduğunu ve sürücülerin daha güvenli sürüş davranışı sergilediğini tespit etmiştir. Genel olarak bulgularda, yolcuların sürücülere eşlik etmesi durumunda sürücülerin emniyet kemeri takma olasılığının daha yüksek, ihlal olasılığının ise daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durum ise araçta başkalarının varlığının sürücünün eleştirilme korkusunu arttırdığıyla ve bu doğrultuda sürücünün kuralları ihlal etmesinin önüne geçilmesiyle açıklanabilmektedir. [73]. Lee ve Abdel-Aty (2008) yaptığı çalışmada yolcu varlığı ile ihlal arasında ilişkinin olduğunu göstermiştir. Genel olarak yolcular sürücülere eşlik ettiğinde sürücülerin daha güvenli sürüş davranışı sergiledikleri yani emniyet kemeri kullanma olasılığının daha yüksek ve alkollü araç kullanma olasılığının daha düşük olduğu bulunmuştur [127]. Dolayısıyla yolcuların sürücülere eşlik etmediği durumlarda riskli sürüş davranışında artış olabilecektir.

3.3.5. Araç Türü (Vehicle Type)

Kullanılan araç türü de trafik ihlallerini etkileyen faktörlerdendir. Yüksek taşıtları ve binek araç sürücülerini, motosiklet sürücülerine kıyasla trafik ihlali açısından daha yüksek risk grubundadır. Aşırı yüklenen araçlar ortalamasının üzerinde bir trafik ihlal oranı sergilemektedir [17]. Çin'de şoförlerin trafik ihlallerini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada otobüs şoförlerinin yaygın olarak trafik ihlali yaptığı tespit edilmiştir. Bu ihlaller yasa dışı durma, trafik işi sinyallerini ihlal etme ve dikkati dağılmış olarak araç sürme olarak sınıflandırılmaktadır. Araç hareket halindeyken şoförün yemek yemesi, sigara içmesi, yolcularla sohbet etmesi dikkat dağıtıcı olarak tanımlanmış ve trafik ihlalleri kamera, hava durumu gibi etkenlerle ilişkilendirilmiştir [128].

Ambo vd. tarafından yapılan çalışma sonuçlarına göre küçük araba kategorilerinin daha sık trafik ihlali yaptığı bulgulanmıştır [83], kırmızı ışık ihlalinde yolcu ve küçük araçların etkisinin bulunduğu belirtilmektedir [69]. Eski model araç kullanan sürücüler hız ihlalinden başka ihlaller yaparken, hız ihlali yapan araçlar genellikle yeni model araç kullananlar ve yılda daha fazla sürüş yapan sürücüler olarak değerlendirilmiştir. İşveç istatistiklerine göre; lüks otomobil sürücülerinin trafikte park ihlali eğiliminin ve özellikle aşırı hız nedeniyle para cezasına çarptırılma olasılığının daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Aile odaklı araç sürücülerinin kullandıkları araçlar pahalı olmasına rağmen bu grupta yer alan araçlar çok ceza alan araçlar arasında yer almamaktadır. Bu durumda çalışmadaki sonuçların aile odaklı araç sahiplerinin hız limitini aşma olasılığının daha düşük olduğunu göstermektedir [24].

Trafikte kullanılan araç türü sürücünün şerit değiştirme algısını da etkileyebilmekte, sollama kararı yaklaşan aracın büyüklüğüne göre gerçekleşebilmektedir. Levulis, DeLucia ve Jupe araç boyutunun sollama kararı üzerinde etkisini araştırmıştır. Katılımcılar yaklaşan araç ile sürücü arasındaki mesafenin fazla olmasının sollama için güvenilir olduğunu kabul etmiştir. Yapılan bu çalışmada araç türlerinden çok araç boyutunun sollama kararını vermede etkili olduğu bulgulanmıştır [129]. Shbeeb ve Hahamdeh tarafından yapılan çalışmada ise kamyonların düşük hızda ilerlemelerine rağmen sollama gerçekleştirdiği, otobüslerin normalde daha yavaş araçları solladıkları ve sollamadan sonraki en yüksek hızın otobüs sürücüleri tarafından gerçekleştirildiği rapor edilmiştir [125]. Yaya, bisikletli, motosikletli, kamyon, otobüs ve otomobilleri kapsayan çalışmada kırmızı ışık ihlalini günlere ve zirve saatlere göre yapılanlar incelenmiştir. Sonuç olarak motosiklet ve bisiklet sürücülerinde ve yayalarda daha fazla kırmızı ışık ihlali gözlenmiştir [72].

3.3.6. Zaman (Time)

Trafik ihlalleri günün saatine, haftanın günlerine, aylara, tatil ve bayram günlerine göre değişebilmektedir. Trafik, sabah ve akşam saatlerinde yoğunlaştığı için trafik ihlalinin meydana gelme olasılığı da artmaktadır. Trafikte zirve saatlerde meydana gelen ihlal sayılarında da farklılıklar bulunmaktadır. Sabah saatlerinde işe zamanında varmak isteyen bir sürücü akşam saatlerinden işten dönen sürücüye göre daha endişeli olmasından dolayı sürüş esnasında ihlal yapmaya daha meyilli olabilir. Bu durum sabah saatlerinde akşam saatlerine göre daha fazla ihlalin yapılması sonucunu doğurabilmektedir. Turizm kentlerinin hafta sonlarında ve tatillerde daha fazla turist çekmesi ile ihlal olasılığında düşük bir artış olabilmektedir [26]. Tatil günlerinde sürücülerin yaptığı kırmızı ışık ihlali sayısı hafta içinde gerçekleşen kırmızı ışık ihlal sayısının yaklaşık iki katına kadar çıkabilmektedir [72]. Trafik ihlalleri aylara göre de farklılık gösterebilmektedir. Fu ve Liu tarafından yapılan çalışmaya göre yanlış yönde sürüş ihlali sıklıkla Haziran ve Temmuz aylarında gerçekleşmiştir [82]. Trafik ihlalleri gün bakımından incelendiğinde ise ihlalin gerçekleşme olasılığının hafta sonu günlerinde artış gözlemlendiği çalışmalar mevcuttur [26-82].

3.3.7. Hava koşulları (Weather conditions)

Çevresel faktörler, sokak aydınlatma durumu, hava durumu, görünürlük düzeyi trafik kurallarının uygulanmasıyla yakından ilişkili olan önemli faktörler olarak tanımlanmaktadır [17]. Kötü hava koşulları, trafik ihlali riskinin arttığını göstermekte [17] olup bulutlu, parçalı bulutlu ve yağmurlu günler, yanlış yönde sürüş ve trafik işaretlerini ihlal etmeyi artırmaktadır [82]. Yağmur ve kar yağışı da kavşaklarda sürücü davranışını etkilemekte olup yolları kayganlaştırarak fren mesafesini arttırabilmektedir [26]. Hava durumu açısından, bulutlu ve yağmurlu günler ters yönde sürüş, trafik işaretlerine uymama ihlallerini azaltmaktadır [82]. Sert hava, parlak güneş, toz ve kalıntılar görüşü azaltmaktadır. Sürücülerin dikkatini dağıtabildiğinden dolayı sürücülerin işaretleri, sinyalleri ve diğer trafik kontrol cihazlarını çabukça fark etme yeteneğini etkilemektedir [26]. Ambo vd. tarafından hazırlanan çalışmada en sık yapılan trafik ihlali olarak belirtilen trafik işareti/sinyal ihlalinin [83] meydana gelmesinde hava koşulları etkili [82] olup çalışmanın sonuçlarına göre trafik ihlallerinin %50'sinin gün içerisinde ve yağmurlu hava şartlarında meydana geldiği bulunmuştur [83]. Şiddetli hava şartları da trafik kurallarının uygulanmasını etkileyen ana faktörler arasında yer almaktadır [83]. Fu ve Liu tarafından yapılan çalışmaya göre bulutlu, parçalı bulutlu ve yağmurlu günlerde yanlış yönde sürüş ve trafik levhaları ihlalleri artmıştır. Ayrıca çalışmada 21 ve 30 derecelerde kırmızı ışıkta geçiş ve yanlış şeritte sürüş ihlallerinin daha yüksek olduğu bulgulanmıştır [82]. Yüksek rüzgâr hızının sisi azaltabilmesi ve kavşaklarda sinyal ışıklarının renginin

görünürlüğünü iyileştirebilmesi, daha düşük bir ihlal oranıyla sonuçlanabilmektedir.

4. Trafik Düzenini Sağlamaya Yönelik Tedbirler (Measures to Ensure Traffic Order)

İhlalleri azaltmak için ilk olarak güvenli olmayan sürüş eylemlerinin arkasındaki motivasyona odaklanılmalıdır. Etkili çözümler geliştirmeden önce yol kullanıcılarının tutumları hakkında bir anlayış olmalıdır [130]. Etkili çözümler ancak bu tutumların iyice anlaşılmasıyla elde edilir. Trafik düzenini sağlamaya yönelik birçok ülkede yaptırımlar uygulanmakta ihlallerinin azaltılması amacıyla birçok uygulama hayata geçmektedir. Çalışmanın bu kısmında düzenli trafiği sağlamak ve trafiğin düzenini bozabilecek unsurları ortadan kaldırmak amacıyla farklı ülkelerde geliştirilen tedbirler ve bu kapsamda yapılan akademik çalışmalar derlenmiş ve "Teknolojik uygulamalar", "Gelişmiş altyapı", "Yasal uygulamalar ve yaptırımlar" ve "Eğitim ve toplum bilinci" alt sınıflarına ayrılarak açıklanmıştır.

4.1. Teknolojik Uygulamalar (Technological Applications)

Trafik denetiminde en etkili yöntemlerden olan akıllı trafik sistemleri can, mal, zaman ve ekonominin güvenliğini sağlamak için gerekli olan trafik uygulayıcıları yerine teknolojiyi kullanarak karayolu trafiğini yönetmenin otomatik ve verimli bir yolunu ele almaktadır [131]. Akıllı ulaşım sistemleri (AUS), trafik yoğunluğunu azaltmak ve trafik güvenliğini sağlamak için gerekli bir uygulamadır [132]. Geleneksel trafik kanunu uygulaması, polis memurlarının sayısını artırmak ve devriye alanlarını genişletmektir. Ancak bu strateji pahalı olup kolluk kuvvetleri için büyük personel kaynakları gerektirmektedir [133]. Bu sebeple denetim amacıyla teknolojinin trafikte daha geniş alanda kullanılmasıyla çok daha hızlı ve verimli sonuçlar sağlanacaktır.

Teknolojinin ilerlemesiyle enerji ve optik verimliliği ile ön plana çıkan [134] LED (Light Emitting Diode) teknolojisi, kavşak gözlem kamerası, bir yol ağındaki ortalama taşıt gecikme süresini ve ortalama durma sayısını en aza indirmek amacıyla taşımaktadır. Sinyalize kavşakların plan süresinin; oluşan trafik hacmi, kuyruklanma gibi parametrelerine göre optimize edilmesiyle gerçek zamanlı olarak uygulanan çalışma sistemlerinden [135] adaptif trafik yönetim sistemi (ATAK) faydalı akıllı ulaşım sistemlerindedir. Ters yön ihlal tespiti ve park ihlal tespit sistemi uygulanan denetim sistemlerinden olup cezai işlem ile trafik ihlallerinde caydırıcılık sağlamaktadır. Son yıllarda, etkili bir geleneksel yaptırım desteklemek için ihlale karşı önlem alan otomatik yaptırım sistemi AES (Automated Enforcement System) kullanılabilir hale gelmiştir [136]. Bilimsel çalışmalar ve örnekler, AES'in bulunduğu cadde ve yol ağlarında trafik güvenliğinin büyük ölçüde arttığını göstermektedir. AES'in avantajı, trafik ihlallerini günün 24 saati otomatik olarak tespit etmesidir [26]. Otomatik plaka tanıma sistemlerinden olan ALPR'nin (Automated License Plate Readers) uygulanması da trafik ihlallerinin tespiti için bir çözüm olabilmektedir [137].

Sürücülerin yolda ihmalleri konusunda uyarmak için cihazlar mevcuttur. Yanlış hızda sürüşün kazaya neden olabileceği yerlerde sürücülerin hız sınırı konusunda uyarabilen bir cihaz olan radar, temel güvenlik çözümlerinden biridir [138]. Pan vd.'nin yaptığı çalışma trafik ihlali izleme alanındaki ortalama ve maksimum hızın, trafik ihlali izleme alanından önceki ve sonraki hızlardan önemli ölçüde daha yavaş olduğunu göstermektedir. Bu çalışmaya göre karayolu trafik ihlal izleme alanı öncesi araçların %70.1'i ve trafik ihlal izleme alanı sonrasında araçların %80.2'si hız yaparken, karayolu trafik ihlal izleme alanı içerisinde hız yapan araçların oranının %15.9'a düştüğü gözlenmiştir [139]. Karayolunda uygun olmayan hızda araç

kullanımını tespit etme, sürüş davranışlarını etkili bir şekilde düzenleyebilir ve yüksek hızda araç kullanımını azaltabilir, ancak bu etki, trafik ihlali izlemesinin çevresiyle sınırlıdır. Bu sebeple hız ihlalinin azaltmak için radarla yapılan denetimlerin artırılması trafik kazalarının azaltılmasında faydalıdır.

Kameralar sinyalizasyon kavşaklarda kullanılan yaptırım önlemlerinden biri olup trafik ihlallerinin azaltılmasında oldukça etkilidir. Kırmızı ışıkta gerçekleşen ihlallerin incelendiğinde kameranın olması durumunda ihlallerin azaldığı gözlemlenmiştir. Kamerasız yüksek hacimli yaklaşımlardaki trafik ihlalleri, kameralı yüksek hacimli yaklaşımlarda meydana gelen trafik ihlallerinin sekiz katı kadar olabilmektedir [77]. Trafik kameralarının varlığı, otobüs duraklarında da yasa dışı sürüş davranışını azaltmada etkili bir strateji olabilmektedir [128]. Martinez ve Porter tarafından yapılan analizde farklı şeritlerde fotoğraf uygulaması ile kırmızı ışık ihlalinde azalma olduğu bulgulanmıştır [58]. Özbaran ve Taşgın'ın yaptıkları çalışma ile Türkiye'de gerçekleşen kamera uygulaması sonucunda emniyet kemeri kullanımının %72 oranında arttığını ortaya koymuştur [140].

Trafikte yaya ve sürücüler için trafik ihlallerinin azaltılmasında önemli yere sahip olan geri sayım sayacının kullanılması trafik ihlallerinin azaltılmasında faydalı uygulamalardan biridir. Xiong ve ark. tarafından yayalara yönelik yapılan çalışmada yayaların geri sayım sinyallerinin yaya geçidine girme zamanı konusunda yardımcı olduğunu belirtmiştir [141]. Ayrıca sinyalizasyonda sarı ışık süresi de trafik ihlallerini etkileyebilmektedir. Yapılan çalışmalarda sarı ışık süresinin artması ile kırmızı ışık ihlalinin azaldığı da tespit edilmiştir [123].

Bu araştırmanın amacı, yaya geri sayım sinyallerinin kavşaklardaki geçiş davranışları üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Veriler, biri yaya geri sayım sinyali, diğeri geleneksel sinyali olmak üzere iki sinyalli kavşakta anket ve video kaydı yoluyla toplanmıştır. Anket, yayaların geri sayım sinyallerine olan tercihlerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Ankete göre, yayaların %91,8'i geri sayım sinyallerinin yaya geçidine girme zamanını belirlemede yardımcı olduğuna, %72,6'sı ise geri sayım sinyallerinin geçiş için daha rahat olduğuna inanmaktadır. Geri sayım sinyallerinin etkilerini değerlendirmek için, dört etkililik ölçütü, yani kurallara uyanların, maceracıların, kural ihlal edenlerin ve sıkışık kalan yayaların oranı kullanılmıştır. Hipotez testi sonuçları, geri sayım sinyallerinin geleneksel sinyallere kıyasla kurallara uyanların oranını önemli ölçüde artırabileceğini ve kural ihlal edenlerin ve sıkışık kalan yayaların oranını azaltabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, birçok yaya yanıp sönen sinyalin anlamını anlamadığı için geri sayım sinyallerinin maceracılar üzerinde zayıf bir etkisi vardır.

4.2. Gelişmiş Altyapı (Advanced Infrastructure)

Kaliteli yol tasarımı güvenli yolculuk sağlanmasında etkilidir [9]. Genel olarak gelir seviyesinin yüksek olduğu Avrupa ülkelerindeki trafik kazalarında hayatını kaybedenlerin oranı, gelir seviyesi düşük olan Afrika ülkelerinde hayatını kaybeden kişilerin oranlarına göre oldukça düşüktür [142]. Bu sonuç altyapı ile ilişkilendirilebilmektedir. Yetersiz trafik kapasitesi de trafik ihlallerine sebep olabilen etkenlerden bir diğeridir. González-Iglesias vd. yola müdahaleler ve sürücülerin yavaşlamaya zorlandığı durumların özellikle öfkeli tepki vermeye eğilimli sürücüler üzerinde olumsuz, sinir bozucu bir etkiye sahip olduğunu belirtmiştir [64]. Trafikte kuyruk uzunluğunun aşırı doygun hale gelmesi, birçok sürücünün trafik ihlali gerçekleştirmesine neden olabildiği için trafik sıkışıklığı, trafik işaretlerini ihlal etme ve bu durumda yasa dışı kesinti yapma olasılıklarını daha da artırmaktadır. Yol tıkanıklıkları gibi faktörler sürücülerin öfkelenmesine ve bu öfke sonucunda farklı ihlallerin meydana gelmesine sebep olabilmektedir [26]. Bu sebeple

karayolu, muhtemel araç kapasitesi üzerine doğru tahminler ile tasarlanmalıdır.

4.3. Yasal Uygulamalar ve Yaptırımlar (Legal Practices and Sanctions)

Türkiye'de trafik ihlallerine yönelik para cezası, bir yıl içinde üç defa 100 ceza puanı doldurma sebebiyle ehliyetin alınması, ehliyete geçici el koyma, ehliyetin iptal edilmesi, aracın veya kişinin trafikten men edilmesi gibi yaptırımlar mevcuttur [143]. Farklı ülkelerde de yapılan yaptırımların dikkate alınarak ülkemiz için uygun olanın hayata geçmesi daha güvenli ulaşımın sağlanmasına yardımcı olabilir. İsviçre, Finlandiya gibi ülkelerde trafikte sürücüyü geliri göre ceza verilmekte olup hız limiti aşıldıkça ceza oranı da artmaktadır. Yüksek gelirli bir sürücünün yaptığı trafik ihlaline karşı aldığı ceza düşük gelirli sürücülere göre daha fazla olmaktadır. Böylece uygulanan bu yaptırım yüksek gelirli kişilerin trafik kurallarına uyması açısından daha caydırıcı olabilmektedir. Ayrıca hız kurallarını aşan sürücüler için bazı ülkelerde araca el konulmaktadır [144]. Kore'de trafik kurallarını ihlal eden sürücülere daha yüksek sigorta primleri uygulanmaktadır. Örneğin, son 2 yıl içinde vur-kaç yapan veya alkollü araç kullanma yönetmeliğini ihlal edenler, bir önceki yıla göre %10 daha fazla sigorta primi ödemek zorundadır. Bir sinyali veya hız düzenlemesini son 2 yıl içinde bir defadan fazla ihlal eden sürücüler ihlal etmeyenlerden %5 daha yüksek sigorta primi ödemek zorundadır. Sonuç olarak, son 2 yıla ait trafik ihlal kayıtlarının incelenmesi, bir araç kazası için daha yüksek risk altındaki sürücülerini belirlemeye yardımcı olabilmektedir [119].

Acemi sürücülerin yaptıkları kural ihlallerinin ve trafik kazalarının önlenmesi, politika yapıcılar ve araştırmacılar için bir odak noktasıdır. Sürücülerin trafikte çıkmadan önce ehliyetlerini hemen almaları güvenli ve konforlu yolculuk için önem arz etmektedir. Sürücü eğitiminin tamamlanması ile sürüş molası olarak adlandırılan gerçek sürüş arasında genellikle bir "soğuma" dönemi vardır. Örneğin, Türkiye'de sürücüler genellikle erken yaşta ehliyet alırlar, ancak üniversite mezuniyetine kadar araba satın almazlar. Sürüş molası nedeniyle, acemi sürücüler sürüş bilgi ve becerilerini hemen uygulayamazlar. Genel olarak, sürücüler öğrenilen bilgi ve becerileri pratikte gözden geçirip pekiştirmelerle, sürücü eğitiminin etkinliği zamanla kaybolabilir. Gelişmiş ülkelerde sürücüler, sürücü eğitimini tamamladıktan hemen sonra bir araca sahip olabilirler. Bununla birlikte, gelişmekte olan ülkelerde sürücüler, bir araba alabilecek duruma gelene kadar veya üniversiteden mezun olana kadar beklemek zorundadır [145]. Sürücü eğitim etkinliğinin zamanla azalacağı göz önüne alındığında, birey aktif olarak araç kullanmaya başlamadan önce sürücü eğitimi almalıdır. Sürüş molası çok uzun olduğunda alternatif bir yol ise sürücülerden sürüş bilgilerini yenilemelerini istemektir [146]. Ayrıca trafik güvenliğini sağlamak için bazı ülkelerde, acemi sürücülere, ehliyet aldıktan sonra bir deneme süresi verilmektedir [119]. Böyle bir uygulama ile acemi sürücülerin trafik ihlali yapmasının azaltılmasına katkı sağlanabilmektedir. Ayrıca ülkelerin acemi sürücüler için alkol sınırlamaları uygulamalarında da farklılıklar mevcuttur. Bazı ülkeler tecrübesiz sürücülere sıfır tolerans göstermekte veya tecrübeli sürücülere göre daha düşük alkol sınırı uygulamaktadır [147]. Genç ve acemi sürücüler için alkollü araç kullanım kapsamında Almanya, Avustralya, Azerbaycan, Bosna Hersek, Brezilya, Çekya, Hırvatistan, İtalya, Kazakistan, Litvanya, Macaristan, Özbekistan, Romanya, Sırbistan, Slovakya, Slovenya, Vietnam ve Yeni Zelanda'da sıfır tolerans politikası, Arnavutluk, Avusturya, İsviçre ve Küba'da ise %0.01 sınırı uygulamaktadır [148].

En sık görülen ihlaller arasında yer alan hız limiti ihlali için dünyada farklı uygulamalar mevcuttur. Otobanlarda saatte 90 km hız sınırı olan Norveç, İzlanda gibi ülkelerde trafik kazalarına bağlı ölüm oranı %1,8'in altındadır. Trafik güvenliği için bazı ülkelerde hız limitinde hava şartlarına bağlı farklı uygulamalar yapılmaktadır. Finlandiya,

Lüksemburg gibi ülkelerde mevsime, hava durumunun yağmurlu olmasına göre hız sınırında değişiklik yapılmaktadır [149-150].

4.4. Eğitim ve Toplum Bilinci (Education and Social Awareness)

Sürücünün sürüş davranışını etkileyen risk algısı sürücünün bir manevrayı gerçekleştirmesinde etkilidir. Örneğin sürücünün bir manevraya yönelik risk algısı ne kadar yüksekse, o manevrayı gerçekleştirme olasılığı o kadar düşük olur [151]. Araçta yolcu, özellikle çocuk ve yaşlı sürücülerin bulunması, sürücülerin evli olması gibi faktörler trafikte riskli davranışların daha az yapılmasında etkilidir. Bu bağlamda sürücülerin sorumluluk bilincinin olmasının, trafik ihlallerinin ve dolayısıyla trafik kazalarının azaltılmasında doğrudan bağlantılı olduğu düşünülebilir. Toplumun yapı taşını oluşturan ailelere trafik ihlallerinin azaltılmasında büyük görevler düşmektedir. Çocukluk yaşlarından itibaren bireylere trafik eğitimi verilmeli ve trafik kazalarının sonuçları öğretilmelidir. Ayrıca gerekli eğitim projeleri kapsamında da yetişkin bireylere trafik ihlallerinin azalması için programlar düzenlenmelidir [152]. Eğitim seviyesinin yüksek olduğu yerlerde, trafik kazalarının sebep olduğu kayıpların daha az olduğu görülmektedir. Bu sebeple eğitim seviyesinin artmasının güvenli trafiğin sağlanmasına önemli etkisi bulunmaktadır [153]. Sürücü eğitim programları, trafik güvenliği ile ilgili bilgileri aktaran, sürücülerin sürüş becerileri gelişmiş sürücü yetiştirmeyi amaçlayan bir diğer çabadır [154]. Bu doğrultuda sürüş eğitimi veren kuruluşların ve ilgili devlet kurumlarının trafik bilincine ve gelişmiş sürüş yeteneğine sahip sürücülerin yetişmesinde sorumlulukları bulunmaktadır.

Yayalardan kaynaklanan trafik ihlalleri ile bekleme süresi, trafik şeritlerinin sayısı, araç trafik hacmi ve yayaların kişilik karakterleri gibi bağımlı değişkenler arasında ilişki kurulmuştur. Sinyalize yaya geçidinde yaya kazaları incelendiğinde yoğun olmayan saatlere göre yoğun saatlerde kazanın olma olasılığının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yaya geçidi şeridinin dışına çıkanlar incelendiğinde yayaların %40'ının, bisikletlilerin %59'unun yaya geçidi şeritlerinin dışına çıktığı gözlenmiştir. Yeşil ışık başlangıcından oldukça sonra (bazen yeşil ışık bitimine sadece birkaç saniyesi kala) karşıdan karşıya geçmeyi seçen yayaların yüksek oranı hatta neredeyse hepsi geçişi tamamlayamamıştır. Yeşil ışıkta geçişi gerçekleştiremeyenler genellikle yaşlı, yürüme güclüğü çeken veya çok sayıda çanta taşıyan yayalardır. Bu durum yolu kullanan hem yayalar hem de araçlar için bir güvenlik riski teşkil etmektedir. Eğitim ve uygulama ile bu tür ihaller azaltılabilmektedir. Karşıdan karşıya geçişlerde son birkaç saniye esnasında karşıya geçmeye başlanmaması, yaya geçidinin dışından geçilmemesi için yaya ve bisiklet gruplarının eğitilmesinde daha fazla çaba sarf edilmeli bu amaç doğrultusunda gerekli önlem ve sıkı denetimler yapılmalı, caydırıcı cezalar verilmelidir [14]. Özellikle yaşlı ve renk körü yayalar için karşıdan karşıya geçişin kırmızı ışıkta daha güvenilir olması amacıyla İskandinav ülkelerin birçoğunda özellikle Norveç'in başkenti Oslo'da trafikte ekstra kırmızı ışık kullanılmaktadır [155]. Bu tür uygulamalar sadece renk körü ve yaşlı insanları değil aynı zamanda tüm yayaların trafikte bilinçlenmesinde etkili olabilmektedir.

Trafikte yorgunluğa bağlı ihallerin önüne geçebilmek amacıyla İskandinav ülkelerindeki trafik yasalarında "Hastalık, yorgunluk, alkol, diğer uyarıcı veya sakinleştirici maddelerden kaynaklanan sarhoşluk nedeniyle veya başka herhangi bir nedenle aracı güvenli bir şekilde kullanamayan bir kişi için araç kullanamaz" yaptırımını yer almaktadır. Böyle bir yaptırım yasada yer alsa bile kazaya karışan sürücünün yorgunluktan dolayı kazaya karışıp karışmadığını tespit etmek polis veya savcı için zor olabilmektedir. Bu sebepten dolayı yorgunluğa bağlı trafik kazalarının en aza indirilmesinde sürücü bilinçlendirilmeli ve denetim yapan görevlilere de eğitim verilmelidir [156].

5. Sonuçlar ve Tartışmalar (Conclusions and Discussions)

Güvenli ulaşım hizmeti her bireyin hakkı olup küresel boyutta değerlendirilmelidir [157]. Bir halk sağlığı önceliği olan trafik kazalarının önlenmesinde belirlenen çözümler, yalnızca sürücüler, yol yöneticileri, araç üreticileri, kolluk kuvvetleri, polis vb. için değil, sistem geneli için aranmalıdır. Herkesin yükümlülüklerinin olduğu trafik sistemi içerisinde yol kullanıcılarının yasaları ve kuralları bilmesi, saygılı ve dikkatli araç kullanması, güvenlik önlemlerine uyması vb.; yol yöneticilerinin altyapı tasarımı, yasaların benimsenmesi ve uygulanması, sürücü eğitimi gibi ulaşım güvenliğinin sağlanmasına yönelik sorumlulukları vardır [158].

Trafikte kazaların azalması teknolojiye, sisteme ve kültüre bağlı olarak üç kısımda incelenebilmektedir. Leviäkangas tarafından "Trafik kültürü" terimi sürücülerin becerilerini, tutumlarını ve davranışlarını etkileyen tüm faktörlerin toplamı olarak belirtilmektedir. Trafik kültürünün trafik güvenliğindeki etkisi göz ardı edilememektedir [159]. Bu kapsamda çalışmanın bu kısmında trafik güvenliği kültürüne, trafik ihlallerini etkileyen faktörler üzerine hazırlanan çalışma bulgularına ve bu ihallerin önlenmesi amacıyla uygulanabilecek stratejilere iki başlıkta yer verilmektedir.

5.1. Trafik güvenliği kültürünün karayolu ulaşımına etkisi (The impact of traffic safety culture on road transportation)

Küresel sorunlar arasında yer alan güvenlik kültürü [160] yaklaşımının benimsenmesi ile trafikte ölen ya da yaralanan sayısında azalmanın sağlanacağı öne sürülmektedir [112]. Güvenlik kültürünü etkilemeyi amaçlayan politikalar üzerine kurulan ulaşım kuruluşlarının [115] belirlediği müdahalelerin sistemli bir şekilde takip edilmesi, yürütülecek politikaların etkinliğinin anlaşılması bakımından gereklidir [161]. Trafik güvenliği kültüründe yol güvenliği ile ilgili bir toplumun etkileşime giren temel varsayımları, inançları ve değerleri bir araya gelmektedir [162]. Örneğin bir ülkede bireysellik ve risk alma gibi değerler yol güvenlik düzeyi ile ilişkilendirilebilmektedir. ABD'de trafik güvenliği düzeyinin AB'dekinden daha düşük olmasında bireysellik ve risk alma gibi değerler, trafik güvenliği ile bağdaştırılmıştır [115, 163].

Hem içsel hem de dışsal motivasyonlardan etkilenen sürücülerin [115] farkındalığının artması ile yol güvenliğinde hedefe ulaşılması sağlanabilmektedir [155]. Alonso vd. tarafından yol güvenliği üzerine bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada yol kullanıcılarının eylemlerini içselleştirmesinin, trafikteki davranışlarının potansiyel sonuçlarını algılamalarının ve trafikte riskli davranışların önüne geçilmesinde yaptırımların gerekli olduğu belirtilmektedir [164]. Şekil 4'te yol güvenliği için hedef hiyerarşisi verilmektedir. Hiyerarşinin en alt basamağı olan politika kapsamı dahilinde politika girdisi olarak "Yapı ve kültür", bu basamağın üst basamağında politika performansı dahilinde politika çıktısı olarak "Güvenlik önlemleri ve programları", sonuç kapsamında ara sonuçlar için "Güvenlik performans göstergesi" ve nihai sonuçlar için "Ölen ve yaralanan sayısı" yer almaktadır. Hiyerarşinin en üstünde ise "Sosyal maliyet" yer almaktadır.

Piramidin en alt tabakası olan "Yapı ve kültür" basamağı mekânsal, demografik, örgütsel ve kültürel faktörleri ifade etmektedir. Aynı zamanda yol güvenliği sorunlarının boyutunu ve niteliğini verimli bir şekilde azaltma olanaklarını da etkileyebilmektedir. Politika oluşturmanın ve uygulamanın dayandığı yol güvenliği temeli olan bu katman, aynı zamanda politikanın olanaklarını ve sınırlamalarını da göstermektedir. Gelecekteki araştırmalar için önemli bir yer tutan bu katmanın ayrıntılı olarak ele alınması gerekmektedir. Politika çıktısı olarak politika performansının değerlendirilmesi "Güvenlik önlemleri ve programları" kapsamında gerçekleştirilmektedir.



Şekil 4. Yol güvenliği performans endeksi (Road safety performance index) [165].

Güvenlik performans göstergesi ise uygulanan politikaların etkinliğinin incelenmesinde politika yapıcılar için önemli bir politika alanı halindedir. Güvenlik performans göstergesi, kaza veya yaralanmalarla ilişkili olan ve güvenlik performansını göstermek veya kazalara yol açan süreçleri anlamak için ölçü olarak görülebilmektedir. Piramidin en üstünde yer alan “Sosyal maliyetler” katmanı, trafik ve ulaşım içindeki veya dışındaki çevre bakımı, halk sağlığı veya diğer güvenlik konularının yer aldığı sektörler, yol kazalarının maliyetleri hakkındaki maliyet-fayda analizleri kapsamındadır. Sosyal maliyet tahminleri, politika önceliklerini belirlemek için kullanılabilir [165]. Piramit genelinden anlaşıldığı üzere “Yapı ve kültür” trafik güvenliğinin temelini oluşturan ilk basamaktır. Gerek can güvenliği gerekse ekonomik kaybın önüne geçilmesi bu tabakanın iyi anlaşılması ile sağlanabilmektedir.

5.2. Trafikte Riskli Davranışların, Tutumların ve İhlallerin Analizi, Güvenli Ulaşım Yönelik Alınabilecek Tedbirler (Analysis of Risky Behaviors, Attitudes, and Violations in Traffic, and Measures That Can Be Taken for Safe Transportation)

Kazalara sebep olan riskli davranışlar, bu davranışları tetikleyen unsurlar en iyi şekilde analiz edilmelidir. Çevresel etmenler, sürücülerin ve yayaların demografik, psikolojik ve fizyolojik durumları trafikte yapılan ihlalleri önemli ölçüde etkileyebilmektedir [166]. Ülkeler düzenli ve güvenli trafik akışını sağlamak amacıyla kurallar oluşturmuştur. Bu kuralların sistemli bir şekilde uygulanıp uygulanmadığı ise denetimler ile anlaşılabilir. Trafikte kazaların azalması ve güvenliğin sağlanması ile denetimler, cezalar ve karayolu kullanıcılarının trafik kurallarına uyması arasında doğrudan ilgi bulunmaktadır [145]. Denetim ve ceza faaliyetleri ile trafik güvenliği arasında pozitif ilişki bulunmaktadır [167]. Bu durumda sürücü eğitimi ve polis yaptırımları [112], risk almanın önüne geçebilecek politikaların yürütülmesi [115] yol güvenliğinin sağlanmasında etkili olarak değerlendirilmektedir.

Teknolojik gelişmelerin de trafik güvenliğinin sağlanmasına katkısı bulunmaktadır. Trafik ihlallerinin hızlı ve sistemli denetimini sağlayan akıllı ulaşım sistemleri trafik ihlallerinin azalmasında etkili yöntemlerden birisidir [132]. Bu sistemlerin yaygınlaştırılması trafik güvenliği açısından gereklidir. Trafik kazalarının meydana gelmesinde en önemli trafik ihlallerinden biri olan hız sınırı konusunda bazı ülkeler yaptırımlar uygulamaktadır. Hız sınırının aşıldığı durumlarda sürücünün ehliyetinin uzun süre alınması, para ve hapis cezalarının verilmesi gibi yaptırımlar uygulanmaktadır [168]. Araç kullanırken sürüş performansını düşüren cep telefonu kullanımını azaltmak için ilk olarak toplumun bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Kameraların, denetimlerin ve ceza miktarının da artması bu ihlali azaltabilir. Kazaların meydana gelmesinde en önemli

sebeplerden biri olan kırmızı ışık ihlalinin önüne geçmek için kamera gibi teknolojik cihazlar ile sistem desteklenmelidir [123]. Durma mesafesinin ayarlanamamasından dolayı özellikle yük taşımacılığı yapan araçlar ve hız limitinin yüksek olduğu yerler için trafik lambalarında sarı ışık süresinin artırılması, kırmızı ışık ihlalinin azalmasını sağlayacaktır. Ayrıca sisli veya güneşli havalarda kırmızı ışıkta geçme ihlalinin azaltmak için kırmızı ışığın daha iyi görülmesini sağlayacak şekilde trafik sinyalizasyonu sağlanmasında fayda vardır.

Türkiye’de meydana gelen trafik kazalarında alkol önemli bir etken olabilmektedir [169]. Trafik kazaları alkol miktarı bakımından incelendiğinde incelendiğinde sürüş esnasında yasal sınır 0.5 promildir [170]. Yasal olan alkol limitinde daha fazla trafik kazasının meydana gelmesi bulgusu doğrultusunda alkol limitinin düşürülmesine yönelik çalışmalar incelenmiştir. Literatürde incelenen çalışmalarda sürüş esnasında yasal alkol sınırı ile trafik kazasının meydana gelmesi arasında bağlantı bulunmuştur. Örneğin Japonya’da gerçekleşen bir çalışmada yasal alkol sınırının %0.05’ten %0.03’e düşürülmesi ile trafik kazalarında azalma meydana geldiği sonucuna varılmıştır [171]. Bazı ülkeler genç sürücüler için alkollü araç kullanımında bazı sınırlamalar getirmiştir. Örneğin alkol kullanımında tecrübesiz sürücülere sıfır tolerans gösterilmekte veya tecrübeli sürücülere göre daha düşük alkol sınırı uygulanmaktadır [147]. Bu uygulamanın hayata geçmesiyle acemi sürücülerin trafikte alkol kaynaklı kaza yapmalarının önüne geçmesi hedeflenmektedir. Genel olarak trafikte sürücü kusurlarından alkollü araç kullanımını yasaklayan düzenlemeler, alkol alan kişinin alkollü araç kullanımına izin vermeyen akıllı arabalar [158], profesyonel sürücülerin araçlarında alkol kilidinin bulunması [115] alkollü araç kullanımına yönelik tedbir amaçlı alınan önlemlerden birkaçıdır.

Dinlenme süresinin azalmasına bağlı yorgunluk, sürüş becerilerinin bozulmasında etkilidir [172]. Yorgun araç kullanmak, sürücüler için uyanıklığın azalmasına ve kötü psikometrik koşullara neden olabileceği için kazaya karışmayla ilişkili olabilmektedir [173]. Bu sebeple özellikle trafikte yoğun ve uzun mesai saatleri olan taksi, kamyonet ve motosiklet şoförlerinin çalışma koşullarının iyileştirilmesi ulaşım güvenliği bakımından faydalıdır. Profesyonel sürücüler ehliyetlerini aldıklarında temel bir eğitim programından geçmeli ve sürücülerin eğitimleri takip edilmelidir. Sürücülerin sürüş süresine göre dinlenme süresi düzenlenmekte ve otobüslere 100 km/s, kamyonlara 90 km/s hız sınırlayıcılar takılabilmektedir [115]. Uzun vadede trafiğin en iyi şekilde tasarlanması, toplu taşıma kullanımının yaygınlaşması yol tıkanıklığının önüne geçilmesinde etkili tedbirlerdendir. Yol tasarımının trafik ihlallerinin yanı sıra trafik kazalarının meydana gelmesinde de payı bulunmasından [174-175] dolayı yolun geometrik koşullarından kaynaklanan trafik kazalarının önüne geçilmesi için farklı kavşak tiplerinin kullanılması güvenli trafiğin sağlanmasında fayda sağlayabilir [176, 177].

Toplumun eğitiminin artması ve trafik düzenine yönelik kurallara karşı bilinçlenmesi trafik ihlallerinin azalmasına katkı sağlayacaktır [178]. Katar’da yapılan bir çalışmada trafikte araç kullanımı esnasında eller serbest olarak arama yapılması sürücüler tarafından hafife alınan riskler arasında sayılmıştır. Çalışmada bu duruma ekstra önem verilmesi vurgulanmaktadır [179]. Trafikte bu tür riskli tutumların önlenmesi eğitim ve bilinçlenme ile sağlanabilir. İhlallerin azaltılmasında en önemli faktörlerden biri de risk algısının oluşmasıdır. Özellikle heyecan arama, öfke gibi duyguların ön plana çıkmasıyla gerçekleşen trafik ihlallerinin önüne geçilmesi için bireylerin heyecan arama, uyarılma, çeşitli saldırgan duyguları ve dürtüleri tatmin etme aracı olarak araç kullanmaması gerektiğinin bilincinde olması gerekmektedir [180]. Trafik sinyalleri ve işaretlerinin trafik kazaları ile ilişkisi bulunmaktadır [181]. Görüş mesafesinin düşük olduğu trafik işaretleri trafik kazalarının meydana gelmesinde etkili olabilirken [182] trafik levhalarının bilinmesi de trafik güvenliğinin sağlanmasında önemli bir adım sayılabilir [183]. Bu durumda öncelikli olarak sürüş eğitimi veren kurumlarda bu konuda gerekli eğitimin sürücü adaylarına verilmesi gerekmektedir.

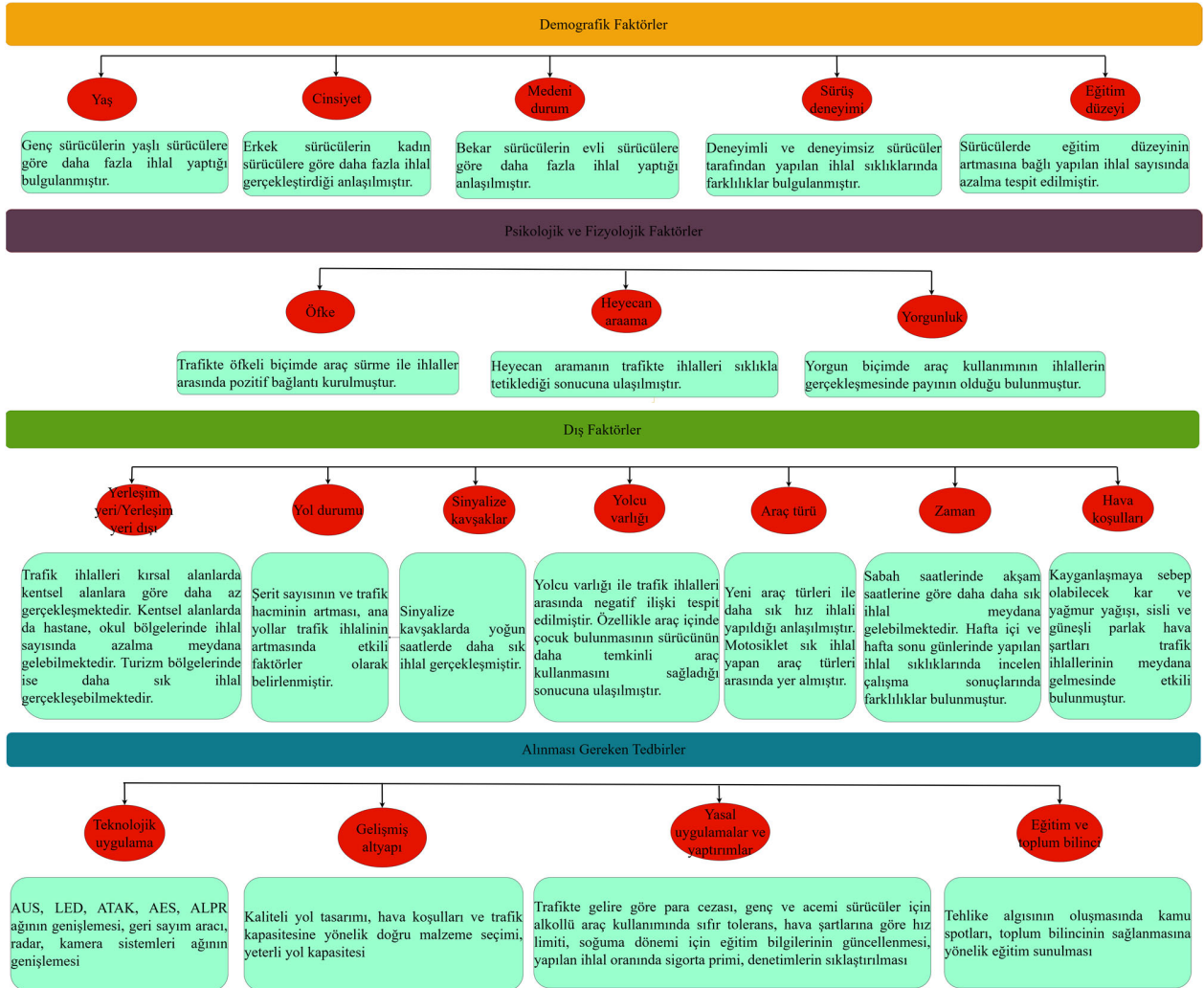
Sürdürülebilir ulaşımın sağlanmasına destek olan toplu taşıma sistemleri sayesinde trafik sıklığının azalması da sağlanabilmektedir [184, 185]. Toplu taşımanın yaygınlaşması ile bir yandan çok sayıda kişinin daha ekonomik, daha çevreci ve güvenli ulaşım hizmeti alması sağlanırken diğer yandan da trafikte daha az

aracın bulunmasına bağlı tıkanıklığın sebep olduğu zaman kayıplarının azalması, sürücü ve yolcuların öfke durumlarının ortadan kalkması sağlanabilmektedir [185,189]. Toplu taşıma sistemlerinde de güvenliğin sağlanması amacıyla çeşitli öneriler sunulmaktadır. Yolcu bildirimleri doğrultusunda sürüş esnasında cep telefonu kullanılması, yakın takip mesafesi, hız sınırının aşılması, tehlikeli şerit değişimi ve ani fren yapılması otobüs güvenliğine yönelik önemli endişeler arasında sayılmaktadır. Sesli güvenlik bilgilendirmeleri trafik güvenliğinin sağlanmasına yönelik öneriler arasında bulunmaktadır. Bu konuda ilgili kurumların birlikte çalışması önerilmektedir [190].

Şekil 5’te trafik ihlallerine sebep olabilecek çalışma kapsamında belirlenen etmenler ait bulgular ve ihlallerin önüne geçilmesi amacıyla literatürde yer alan tedbirler genel bir özet halinde verilmektedir.

Şekil 5’ten de anlaşıldığı üzere trafik güvenliğinin sağlanmasında öncelikli olarak sürücülerin sürüş özelliklerine odaklanılmıştır. Fakat trafik kazalarında tek bir hatanın sebep olarak değerlendirilebileceği şekilde sistemi tasarlamak etik dışı olarak kabul edilmektedir. Bu doğrultuda arka planda kalan aktörlere daha fazla ışık tutulmalıdır.

Birçok ülke ve uluslararası kuruluş, trafik güvenliği sorunlarıyla başa çıkılması amacıyla çeşitli stratejiler geliştirmekte ve politikalar



Şekil 5. Trafikte riskli tutum ve ihاللar, alınması gereken tedbirler (Risky behavior and violations in traffic; measures to be taken)

yayınlanmaktadır. İsveç tarafından 1997 yılında yayımlanan Vizyon Sıfır politikası bu konuda etkili adımlardan biridir. Vizyon Sıfır politikası, yol ölümlerini ve ciddi yaralanmaları ortadan kaldırma yönünde uzun vadeli bir hedef belirlemekte ve yol güvenliğine bütünsel bir sistem yaklaşımı oluşturmaktadır. Yol güvenliği sorumluluğunun ulaşım sisteminin tasarımını ve işlevini etkileyen tüm aktörlere (devlet, belediyeler ve özel olmak üzere yol yöneticileri, otomotiv endüstrisi ve taksi, otobüs vb.) atfedilmesinde rol oynamakta ve trafikte bireysel sorumluluğun ortak sorumluluğa kaydırılmasına olanak tanınmaktadır. Bu kapsamda kazaların meydana gelmesinde sorumluluğun yalnızca yol kullanıcılarına ait olmasından ziyade sistem tasarımcılarının kaza sonuçlarına sebep olmadaki rolü dikkate alınarak çerçevelenmektedir. Vizyon Sıfır politikasında otomotiv endüstrisi kilit sistem olarak tanımlanmaktadır. Araçların mümkün olduğunca güvenli hale gelmesi için endüstri ile iş birliği yapılmaktadır [191]. Dünyada 2002-2020 yılları arasında Vizyon Sıfır ile yol güvenliği konusunda lider konuma gelen Norveç'te trafik hacminde %35 artma meydana gelirken karayolu ölümlerinde %71 oranında azalma meydana gelmiştir. Bu sonucun elde edilmesinde Vizyon Sıfır politikasının etkisi olabildiği gibi başka parametrelerin de etkisinden söz etmek mümkün olabilir [115]. Bu veri ile uygulanan politikanın trafik güvenliğini sağlamada tutarlı ve güvenilir olduğu sonucuna varılabilmektedir. Hollanda'da ise 1990'larda sürdürülebilir güvenlik vizyonu ortaya atılmıştır. Karayolu trafik sisteminin iyileştirilmesine dayanan bu güvenlik stratejisi, insan unsurunu temel faktör olarak dikkate almaktadır. Bu sistemle trafik sistemlerinin potansiyel risklerinin azaltılması, kaza kaynaklı can kaybının olmadığı bir ulaşım sisteminin oluşturulması amaçlanmaktadır [192].

Özette, trafikte risk teşkil edebilecek her tutumun altında yatan sebeplerin tespit edilmesi ve buna bağlı trafiğin güvenliğini bozan unsurlar için yaptırımların uygulanması ile ulaşımında iyileşme, trafikte güven ve konfor sağlanacaktır. Bu çalışmada, trafikte herkesi doğrudan ya da dolaylı olarak tehlikeye sokabilecek eylemler ve yol güvenliğini sağlamak amacıyla belirlenen kuralların uyulmamasına neden olan etmenler kapsamlı olarak taranmıştır. Bu derleme makalesinde trafik düzenini bozabilecek parametrelerin, bu parametrelerin analizinde kullanılan istatistiksel yöntemlerin ve öncelikle can güvenliği için trafik kültürü ve yol güvenliği kapsamında oluşturulan hiyerarşinin bir araya getirilerek incelenmesi ile gelecekte yapılabilecek çalışmalara ve geliştirilecek stratejilere yönelik özgün bir çalışma elde edilmiştir. Bunlara ilaveten trafik kurallarının düzenli olarak işlenmesi amacıyla Türkiye ve farklı ülkelere ait yaptırımlar ve politikalar da araştırılarak çalışmaya dahil edilmiştir. Trafik düzenini sağlamak amacıyla doğru stratejilerin oluşturulması, mevcut mevzuatın geliştirilmesi, bireylerin teşvik edilmesi güvenli trafik için ayrılmaz bir bütündür. Bu doğrultuda bu çalışma ile ülkemizde de trafik ihlallerinin sebepleri için uygulanması mümkün olan gerekli yaptırımlar hakkında bilgi verilmektedir.

Kaynaklar (References)

- Güvenal B., Çabuk A., Yavuz M., Trafik Kazaları Verilerine Bağlı Olarak CBS Destekli Ulaşım Planlaması: Eskişehir Kenti. Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Mühendislik Ölçmeleri STB Komisyonu 2. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu 23-25 Kasım 2005, İTÜ – İstanbul
- Çubuk M. K., Türkmen M., Urban Transportation with Railway in Ankara, Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 18(1), 125-144, 2003.
- World Economic Form, The number of cars worldwide is set to double by 2040, <https://www.weforum.org/stories/2016/04/the-number-of-cars-worldwide-is-set-to-double-by-2040/#:~:text=The%20global%20number%20of%20cars,trillion%20in%20the%20same%20period>, Erişim Tarihi, Ekim 25, 2024.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Ulaştırma Türlerine Göre Taşınan Yolcu ve Yük Miktarı, <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/ulastirma-turlerine-gore-tasinan-yolcu-ve-yuk-miktari-i-85789>, Erişim Tarihi, Mayıs 10, 2024.
- TUIK. Devlet yolu, il yolu ve otoyollar üzerindeki seyir ile yük ve yolcu taşımaları. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=ulastirma-ve-haberlesme-112&dil=1>, Erişim Tarihi, Kasım 25, 2022.
- Kaplanhan F., Trafik Kazalarının Türkiye Ekonomisine Maliyeti Üzerine Bir İnceleme, Uluslararası Medeniyet Çalışmaları Dergisi, 6(2), 115-140, 2021.
- Elvik R., How Much Do Road Accidents Cost the National Economy?, Accident Analysis & Prevention, 32, 849-851, 2000.
- Paçacı B., Kasap R., Çubuk K., Statistical Analysis of Defects Causing Traffic Accidents in Türkiye. Gazi University Journal of Science, 38(3), 1203-1224, 2025.
- Sungur, İ., Akdur, R., Piyal, B. Türkiye'deki Trafik Kazalarının Analizi, Ankara Medical Journal, 14(3), 114-124, 2014.
- Mutu M. A., Yakar F., Effects of Driver Characteristics, Questionnaire Type, and Sign Design on Drivers' Comprehension of Traffic Signs, Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 37(2), 595-608, 2022.
- Wang C., He J., Yan X., Zhang C., Chen Y., Ye Y., Temporal-Spatial Evolution Analysis of Severe Traffic Violations Using Three Functional Forms of Models Considering the Diurnal Variation of Meteorology, Accident Analysis & Prevention 174, 2022.
- Yılmaz V., Çelik H.E., Risky Driving Attitudes and Self-Reported Traffic Violations Among Turkish Drivers: The Case of Eskişehir, Doğu Üniversitesi Dergisi, 7(1), 127-138, 2006.
- Reason J., Manstead A., Stradling, S., Baxter, J., Campbell, K., Errors and Violations on the Roads: A Real Distinction?, Ergonomics, 33(10-11), 1315-1332, 1990.
- Koh P., Wong Y., Chandrasekar P., Safety Evaluation of Pedestrian Behaviour and Violations at Signalised Pedestrian Crossings, Safety Science 70, 143-152, 2014.
- Ashkan S., Ghasem M., Arman N., Mohammad R. A., Navid Y., Seyed T. H., Kamran B. L., Educational Level and Age As Contributing Factors to Road Traffic Accidents, Chinese journal of traumatology, 16(05), 281-285, 2013.
- Baran P., Zieliński P., Dziuda L., Personality and Temperament Traits as Predictors of Conscious Risky Car Driving, Safety Science, 142, 105361, 2021.
- Zhang G., Yau K.K., Chen G., Risk Factors Associated with Traffic Violations and Accident Severity in China, Accid Anal Prev. (59),18-25, 2013.
- Yoh K., Okamoto T., Inoi H., Doi K., Comparative Study on Foreign Drivers' Characteristics Using Traffic Violation and Accident Statistics in Japan, IATSS Research, 41(2), 94-105, 2017.
- Stoupe E., Babayev E. S., Shustarev P. N., Abramson E., Israelevich P., Sulkes J., Traffic Accidents and Environmental Physical Activity, International Journal of Biometeorology, 53(6), 523-534, 2009.
- Liao X., Wu G., Yang L., Barth M. J., A Real-World Data-driven Approach for Estimating Environmental Impacts of Traffic Accidents, Transportation Research Part D: Transport and Environment, 117, 103664, 2023.
- Boz F. K., Özen H., Trafik Olaylarının Çevresel Etkileri: İstanbul O₂ (TEM) Otoyolu Örneği, Journal of Innovative Engineering and Natural Science, 4(2), 658-671.
- Al-Lamki L., Life Loss and Disability from Traffic Accidents: It Is Imperative. We All Act Now. Sultan Qaboos University Medical Journal, 10(1), 1, 2010.
- Bora B., Landge V., Dalai B., Socio-Economic Costing of Road Traffic Accidents, Current Science, 114(6), 1275-1283, 2018.
- Arvidsson S., Traffic Violations and Insurance Data: A Note on the Role of Age, Gender, Annual Mileage and Vehicle Brand, Statens Väg- och Transportforskningsinstitut, 2011.
- Aliane N., Fernandez J., Mata M., Bemposta S., A System for Traffic Violation Detection, Sensors 14(11), 2014.
- Li Y., Li M., Yuan J., Lu J. Ve Abdel-Aty M., Analysis and Prediction of Intersection Traffic Violations Using Automated Enforcement System Data, Accident Analysis & Prevention, 162, 2021.
- Job S, Brodie C., Understanding the Role of Speeding and Speed in Serious Crash Trauma: A Case Study of New Zealand, J Road Saf.33(1),5–25, 2022.
- The Times of India, At 1.2L, 70% Of 2024 Road Deaths Were Because Of Speeding | India News - The Times Of India, Erişim Tarihi, Ekim 27, 2025

29. Speed Management: A Road Safety Manual for Decision-Makers and Practitioners. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/road-traffic-injuries/3146-wbk-speed-mgmt-2nd-edition-131023-electronic.pdf?sfvrsn=696ed45e_3. Erişim Tarihi, Aralık 25, 2025.
30. EGM. Trafikte Hız ve Kaza Riski. <https://www.egm.gov.tr/trafikte-hiz-ve-kaza-riski>. Erişim Tarihi, Ekim 20, 2022.
31. Speed Management: A Road Safety Manual for Decision-Makers and Practitioners, second edition. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/road-traffic-injuries/3146-wbk-speed-mgmt-2nd-edition-131023-electronic.pdf?sfvrsn=696ed45e_3 Erişim Tarihi, Aralık 25, 2025.
32. Hussain Q, Feng H, Grzebieta R, Brijs T, Olivier J., The Relationship Between Impact Speed and the Probability of Pedestrian Fatality During a Vehicle-Pedestrian Crash: A Systematic Review and Metaanalysis. *Accid Anal Prev*. 129,241–249, 2019.
33. Özçetin Z., Demirel F., Comparison of Older and Novel Arrangements of Ankara Celal Bayar Boulevard in Terms of Roadway Noise. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 36(1), 477-496, 2020.
34. EGM. Trafik Kural İhlalleri. <https://www.egm.gov.tr/trafik-kural-ihlalleri>. Erişim Tarihi, Ekim 20, 2022.
35. EGM. *Alkollü Araç Kullanımı (Egm.Gov.Tr)*. Erişim Tarihi, Ekim 20, 2022.
36. Fillmore M. T., Blackburn J. S., Harrison E. L., Acute Disinhibiting Effects of Alcohol As A Factor in Risky Driving Behavior. *Drug and Alcohol Dependence*, 95(1-2), 97-106, 2008.
37. Maurage P., Masson N., Bollen Z., D'hondt F., Eye Tracking Correlates of Acute Alcohol Consumption: A Systematic and Critical Review, *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 108, 400-422, 2020.
38. Ortega C.A.C., Mariscal M.A., Boulougous W., Herrera S., Espinosa J.M., García-Herrero S., Effects of Mobile Phone Use on Driving Performance: An Experimental Study of Workload and Traffic Violations, *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18(13), 2021.
39. EGM. Cep Telefonu Kullanmak ve Kaza Riski. <https://www.egm.gov.tr/cep-telefonu-kullanimi>. Erişim Tarihi, Eylül 20, 2022.
40. Vardaki S., Yannis G., Investigating the Self-Reported Behavior of Drivers and Their Attitudes to Traffic Violations, *Journal of Safety Research* 46, 1-11, 2013.
41. Bener A., Jadaan K., Crundall D., Calvi A., The Effect of Aggressive Driver Behaviour, Violation and Error on Vehicle Crashes Involvement in Jordan, *International Journal of Crashworthiness*, 25(3), 276-283, 2020.
42. Russo B.J., James E., Aguilar C.Y., Smaglik E.J., Pedestrian Behavior at Signalized Intersection Crosswalks: Observational Study of Factors Associated with Distracted Walking, Pedestrian Violations, and Walking Speed, *Transportation Research Record*, 2672(35), 1-12, 2018.
43. Hatfield J., Murphy S., The Effects of Mobile Phone Use on Pedestrian Crossing Behaviour at Signalised and Unsignalised Intersections, *Accident Analysis & Prevention*, 39(1), 197-205, 2007.
44. Thompson L.L., Rivara F.P., Ayyagari R.C., Ebel B.E., Impact of Social and Technological Distraction on Pedestrian Crossing Behaviour: An Observational Study, *Injury Prevention* 19(4), 232-237, 2013.
45. Basch C. H., Ethan D., Zybert P., Basch C. E., Pedestrian Behavior at Five Dangerous and Busy Manhattan Intersections, *Journal of Community Health*, 40, 789-792, 2015.
46. Schwebel D. C., Stavrinou D., Byington K. W., Davis T., O'neal E. E., De Jong D., Distraction and Pedestrian Safety: How Talking on The Phone, Texting, and Listening to Music Impact Crossing the Street, *Accident Analysis & Prevention*, 45, 266-271, 2012.
47. De Winter J.C., Kyriakidis M., Dodou D., Happee R., Using Crowdfunder to Study the Relationship Between Self-Reported Violations and Traffic Accidents, *Procedia Manufacturing*, 3, 2518-2525, 2015.
48. De Winter J.C., Dodou D., National Correlates of Self-Reported Traffic Violations Across 41 Countries, *Personality and Individual Differences*, 98, 145-152, 2016.
49. Hussain M., Shi J., Effects of Proper Driving Training and Driving License on Aberrant Driving Behaviors of Pakistani Drivers—A Proportional Odds Approach, *Journal of Transportation Safety & Security*, 13(6), 661-679, 2021.
50. Shiomi Y., Toriumi A., Nakamura H., International Analysis on Social and Personal Determinants of Traffic Violations and Accidents Employing Logistic Regression with Elastic Net Regularization, *IATSS Research*, 46(1), 36-45, 2022.
51. Özkan Ö., Öz B., Sürücü Demografik Özelliklerinin Trafikte Kaçınma Davranışı ile İlişkisi, *Trafik ve Ulaşım Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 108-122, 2019.
52. Precht L., Keinath A., Kreams J., F., Identifying Effects of Driving and Secondary Task Demands, Passenger Presence, and Driver Characteristics on Driving Errors and Traffic Violations—using Naturalistic Driving Data Segments Preceding Both Safety Critical Events and Matched Baselines, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 51, 103-144, 2017.
53. Balasubramanian V., Sivasankaran S. K., Analysis of Factors Associated with Exceeding Lawful Speed Traffic Violations in Indian Metropolitan City, *Journal of Transportation Safety & Security*, 13(2), 206-222, 2021.
54. Beck K. H., Yan F., Wang M. Q., Cell Phone Users, Reported Crash Risk, Unsafe Driving Behaviors and Dispositions: A Survey of Motorists in Maryland, *Journal of Safety Research*, 38(6), 683-688, 2007.
55. Iversen H., Risk-Taking Attitudes and Risky Driving Behaviour, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 7(3), 135-150, 2004.
56. Castellà J., Pérez J., Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward and Traffic Violations, *Accident Analysis & Prevention*, 36(6), 947-952, 2004.
57. Ayvaşık H. B., Er N., Sümer N., Traffic Violations and Errors: The Effects of Sensation Seeking and Attention, In *Driving Assessment Conference*, 3, 2005.
58. Martinez K.L.H., Porter B.E., Characterizing Red Light Runners Following Implementation of A Photo Enforcement Program, *Accident Analysis & Prevention* 38(5), 862-870, 2006.
59. Rosenbloom T., Shahar A., Differences Between Taxi and Nonprofessional Male Drivers in Attitudes Towards Traffic-Violation Penalties, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology And Behaviour*, 10(5), 428-435, 2007.
60. King Y., Parker D., Driving Violations, Aggression and Perceived Consensus. *European Review of Applied Psychology*, 58(1), 43-49, 2008.
61. Félonneau M.-L., Aigrot F., Causse E., Factors That Dissuade Young Drivers from Committing Traffic Violations, *Psychological Reports* 104(2), 489-499, 2009.
62. Schwardtfefer A., Heims R., Heer J., Digit Ratio (2D: 4D) Is Associated with Traffic Violations for Male Frequent Car Drivers, *Accident Analysis & Prevention*, 42(1), 269-274, 2010.
63. Karacasu M., Er A., An Analysis on Distribution of Traffic Faults in Accidents, Based on Driver's Age and Gender: Eskisehir Case, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 20, 776-785, 2011.
64. González-Iglesias B., Gómez-Fraguela J.A., Luengo-Martín M.Á., Driving Anger and Traffic Violations: Gender Differences, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 15(4), 404-412, 2012.
65. Havârneanu G. M., Havârneanu C. E., When Norms Turn Perverse: Contextual Irrationality Vs. Rational Traffic Violations, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 15(2), 144-151, 2012.
66. Awialie Akaateba, M., Amoh-Gyimah R., Driver Attitude Towards Traffic Safety Violations and Risk Taking Behaviour in Kumasi: The Gender and Age Dimension, *International Journal for Traffic & Transport Engineering*, 3(4), 2013.
67. Redhwan A. A., Karim A. J., Knowledge, Attitude and Practice Towards Road Traffic Regulations among University Students, *Malaysia, IIUM Medical Journal Malaysia*, 9(2), 2010.
68. Joewono T. B., Vandebona U., Susilo Y., O., Behavioural Causes and Categories of Traffic Violations by Motorcyclists in Indonesian Urban Roads. *Journal of Transportation Safety & Security*, 7(2), 174-197, 2015.
69. Wang X., Yu R., Zhong C., A Field Investigation of Red-Light-Running in Shanghai, China, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 37, 144-153, 2016.

70. Oppenheim I., Oron-Gilad T., Parmet Y., Shinar D., Can Traffic Violations Be Traced to Gender-Role, Sensation Seeking, Demographics and Driving Exposure? *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 43, 387-395, 2016.
71. Paçacı B., Kasap R., Çubuk K., Forecasting of defects causing traffic accidents using time series analysis methods. *Balikesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, (Advanced Online Publication), 274-283, 2026.
72. Yan F., Li B., Zhang W., Hu G., Red-Light Running Rates at Five Intersections by Road User in Changsha, China: An Observational Study, *Accident Analysis & Prevention*, 95, 381-386, 2016.
73. Rosenbloom T., Perlman A., Tendency to Commit Traffic Violations and Presence of Passengers in the Car, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 39,10-18, 2016.
74. Precht L., Keinath A., Krems J., F., Identifying the Main Factors Contributing to Driving Errors and Traffic Violations—Results from Naturalistic Driving Data, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 49, 49-92, 2017.
75. Rahemi Z., Ajorpoz N. M., Esfahani M. S., Aghajani M., Sensation-Seeking and Factors Related to Dangerous Driving Behaviors Among Iranian Drivers, *Personality and Individual Differences*, 116, 314-318, 2017.
76. Joewono T. B., Susilo Y. O., Traffic Violations by Young Motorcyclists on Indonesian Urban Roads, *Journal of Transportation Safety & Security*, 9(sup1), 236-261, 2017.
77. Shaaban K., Pande A., Evaluation of Red-Light Camera Enforcement Using Traffic Violations, *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)* 5(1), 66-72, 2018.
78. Martínez-Gabaldón E., Martínez-Peréz J., Méndez I., An Empirical Characterization of High-Risk Drivers in Spain. The Role of Gender, Age, Marital Status and Education, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 66, 430-444, 2019.
79. Mahajan K., Velaga N. R., Kumar A., Choudhary P., Effects of Driver Sleepiness and Fatigue on Violations Among Truck Drivers In India, *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 26(4), 412-422, 2019.
80. Sadeek N. S., Rifaat S. M., Mahamud H., Saif A., Rimol A., Tahmid A., Effect of Fatigue on Traffic Law Violation of Bus Drivers in Context of Developing Countries. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, (12), 2019.
81. Jahangiri M., Aghamolaei T., Mohseni S., Mohammadpour S., Sallari N., Tajvar A., Investigating Self-Reported Violations of the Drivers of Bandar Abbas City and Its Relation with Their Knowledge and Attitude Regarding Traffic Regulations, *Archives of Trauma Research*, 8(4), 219-228, 2019.
82. Fu C., Liu H., Investigating Influence Factors of Traffic Violations at Signalized Intersections Using Data Gathered from Traffic Enforcement Camera, *Plos One* 15(3), 2020.
83. Ambo T. B., Ma J., Fu C., Investigating Influence Factors of Traffic Violation Using Multinomial Logit Method, *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 28(1), 78-85, 2020.
84. Watson C. E., Austin R. A., Differences in Rural and Urban Drivers' Attitudes and Beliefs About Seat Belts, *Accident Analysis & Prevention*, 151, 2021.
85. Lumba P., Edison B., Fahmi K., Sibarani A. S., Ariyanto A., Hidayata., Rahmi A., Effects of Sleep Deprivation on Probability of Traffic Violations in Motorcyclists; Analysis Using Bayesian Network, *Science & Technology Asia*, 7(2), 115-125, 2022.
86. Kadkhodaei M., Shad R., Ziaee S. A., Affecting Factors of Double Parking Violations on Urban Trips, *Transport Policy*, 120, 80-88, 2022.
87. Macharia J., Gender and Employed Drivers Influence on Risk-Taking Behaviour in Road Traffic Violations, *Db Africa Management Review*, 12(4), 1-19, 2022.
88. Zaki N. A. A., Kamaluddin N. A., Ishak S. Z., Hashim W., Arshad A. K., Assessment on Malaysian Motorcyclists' Behaviour, Traffic Risks and Safety: A Comparative Analysis Between Young and Middle-aged Adults, In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2608, No. 1), 2023.
89. De Winter J. C., Dodou D., The Driver Behaviour Questionnaire as A Predictor of Accidents: A Meta-Analysis, *Journal of Safety Research*, 41(6), 463-470, 2010.
90. Kita E., Luria G., The Mediating Role of Smartphone Addiction on the Relationship Between Personality and Young Drivers' Smartphone Use While Driving, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 59, 203-211, 2018.
91. Gauld C.S., Lewis I., White K.M., Fleiter J.J., Watson B., Smartphone Use While Driving: What Factors Predict Young Drivers' Intentions to Initiate, Read, and Respond to Social Interactive Technology? *Computers in Human Behavior*, 76, 174-183, 2017.
92. Sümer N., Tosun P., Sollama Eğilimini Yordamada Kişilik Faktörleri ve Sürücü Davranışlarının Rolü, 3. Trafik ve Yol Güvenliği Kongresi Bildiriler Kitabı, 2006, Ankara.
93. Harbeck E. L., Glendon A. I., Hine T. J., Reward Versus Punishment: Reinforcement Sensitivity Theory, Young Novice Drivers' Perceived Risk, and Risky Driving, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 47, 13-22, 2017.
94. Özkan T., Lajunen T., Summala H., Driver Behaviour Questionnaire: A Follow-Up Study, *Accident Analysis and Prevention*, 38, 386-395, 2006.
95. Strine T.W., Beck L.F., Bolen J., Okoro C., Dhingra S., Balluz L., Geographic and Sociodemographic Variation in Self-Reported Seat Belt Use in The United States, *Accident Analysis & Prevention* 42(4), 1066-1071, 2010.
96. Factor R., An Empirical Analysis of the Characteristics of Drivers Who Are Ticketed for Traffic Offences, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 53, 1-13, 2018.
97. Schmitz A. R., Goldim J. R., Guimarães L. S., Lopes F. M., Kessler F., Sousa T., Pechansky F., Factors Associated with Recurrence of Alcohol-Related Traffic Violations in Southern Brazil, *Brazilian Journal of Psychiatry*, 36, 199-205, 2014.
98. Machado-León J. L., De Oña J., De Oña R., Eboli L., Mazzulla G., Socio-Economic and Driving Experience Factors Affecting Drivers' Perceptions of Traffic Crash Risk, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 37, 41-51, 2016.
99. Newnam S., Mamo W. G., Tulu G. S., Exploring Differences in Driving Behaviour Across Age and Years of Education of Taxi Drivers in Addis Ababa, Ethiopia, *Safety Science*, 68, 1-5, 2014.
100. Sucha, M., Sramkova, L., Risser, R., The Manchester Driver Behaviour Questionnaire: Self-Reports of Aberrant Behaviour Among Czech Drivers, *European Transport Research Review*, 6(4), 493-502, 2014.
101. Warner H. W., Åberg L., Drivers' Beliefs About Exceeding the Speed Limits, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 11(5), 376-389, 2008.
102. Horvath C., Lewis I., Watson B., Peer Passenger Identity and Passenger Pressure on Young Drivers' Speeding Intentions, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 15(1), 52-64, 2012.
103. Lal S. K., Craig A., A Critical Review of the Psychophysiology of Driver Fatigue, *Biological Psychology*, 55(3), 173-194, 2001.
104. Zhang G., Yau K. K., Zhang X., Li Y., Traffic Accidents Involving Fatigue Driving and Their Extent of Casualties, *Accident Analysis & Prevention*, 87, 34-42, 2016.
105. Safety Net, Fatigue, [fatigue.pdf](#), [Erişim Tarihi, Mart 15, 2026](#).
106. Alonso F., Sanmartín J., Calatayud C., Esteban C., Montoro L., Alamar B., La Agresividad En La Conducción: Una Investigación A Partir De La Visión De La Población Española. Valencia: *Attitudes*, 2002.
107. Dahlen E. R., Martin R. C., Ragan K., Kuhlman M. M., Driving Anger, Sensation Seeking, Impulsiveness, and Boredom Proneness in the Prediction of Unsafe Driving, *Accident Analysis & Prevention*, 37(2), 341-348, 2005.
108. Shinar D., Compton R., Aggressive Driving: An Observational Study of Driver, Vehicle, and Situational Variables, *Accident Analysis & Prevention*, 36(3), 429-437, 2004.
109. Galovski T. E., Blanchard E. B., Road Rage: A Domain for Psychological Intervention? *Aggression and Violent Behavior*, 9, 105-127, 2004.
110. Brewer A. M., Road Rage: What, Who, When, Where and How? *Transport Reviews*, 20, 49-64, 2000.
111. Lonczak H. S., Neighbors C., Donovan D. M., Predicting Risky and Angry Driving As A Function of Gender. *Accident Analysis And Prevention*, 39, 536-545, 2007.
112. Nævestad T. O., Laiou A., Yannis G., Safety Culture Among Car Drivers and Motorcycle Riders in Norway and Greece: Examining the Influence of Nationality, Region, and Transport Mode, *Frontiers In Sustainable Cities*, 2, 23, 2020.
113. Deffenbacher J. L., Filetti L. B., Richards T. L., Lynch R. S., Oetting E. R., Characteristics of Two Groups of Angry Drivers, *Journal of Counseling Psychology*, 50(2), 123, 2003.
114. Warner H. W., Özkan T., Lajunen T., Tzamalouka G., Cross-Cultural Comparison of Drivers' Tendency to Commit Different Aberrant

- Driving Behaviours. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 14(5), 390-399, 2011.
115. Nævestad T. O., Laiou A., Rosenbloom T., Elvik R., Yannis G., The Role of Values in Road Safety Culture: Examining the Valuation of Freedom to Take Risk, Risk Taking and Accident Involvement in Three Countries, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 84, 375-392, 2022.
 116. Şafak E., Dogru İ., Barişçi N., Toklu S., IoT Based Mobile Driver Drowsiness Detection Using Deep Learning, Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 37(4), 1869-1882, 2022.
 117. Şafak, E., Dogru, İ., Barişçi, N., Toklu, S. Derin öğrenme kullanılarak nesnelerin interneti tabanlı mobil sürücü yorgunluk tespiti. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 37(4), 1869-1882, 2022.
 118. Peng Z., Zhang H., Wang Y., Work-related Factors, Fatigue, Risky Behaviours and Traffic Accidents Among Taxi Drivers: A Comparative Analysis Among Age Groups, International Journal of Injury Control and Safety Promotion, 28(1), 58-67, 2020.
 119. Kim D. H., Ramjan L. M., Mak K. K., Prediction of Vehicle Crashes By Drivers' Characteristics and Past Traffic Violations in Korea Using A Zero-inflated Negative Binomial Model, Traffic Injury Prevention, 17(1), 86-90, 2016.
 120. Rakauskas M. E., Ward N. J., Gerberich S. G., Identification of Differences Between Rural and Urban Safety Cultures, Accident Analysis & Prevention, 41(5), 931-937, 2009.
 121. Hasanhanoglu C., Trafik Güvenliğinde Sürücü Profiline Önemi ve Türkiye'deki Sürücü Profiline Belirlenmesinde Swot Analizi, Uluslararası Sosyal Bilimler Akademik Araştırmalar Dergisi, 6(1), 36-51, 2022.
 122. Alatawi A., Characteristics of Red Light Running Violations in Urban Areas in Tabuk, Kingdom of Saudi Arabia, IATSS Research, (37), 119-123, 2013.
 123. Retting R.A., Ferguson S.A., Farmer C.M., Reducing Red Light Running Through Longer Yellow Signal Timing and Red Light Camera Enforcement: Results of A Field Investigation, Accident Analysis & Prevention 40(1), 327-333, 2008.
 124. Porter B. E., England K. J., Predicting Red-Light Running Behavior: A Traffic Safety Study in Three Urban Settings. Journal of Safety Research, 31(1), 1-8, 2000.
 125. Shabeeb L., Hahamdeh S., Are Overtaking Manoeuvres Involving High Driver Risk in Jordan? 18th International Cooperation on Theories A Concept in Traffic Safety (ICTCT), 2005.
 126. Young K. L., Salmon P. M., Lenné M. G., At the Cross-Roads: An On-road Examination of Driving Errors at Intersections, Accident Analysis & Prevention, 58, 226-234, 2013.
 127. Lee C., Abdel-Aty M., Presence of Passengers: Does It Increase or Reduce Driver's Crash Potential?, Accident Analysis & Prevention, 40(5), 1703-1712, 2008.
 128. Wang Q., Zhang W., Yang R., Huang Y., Zhang L., Ning P., Cheng X., Schwebel D.C., Hu G., Yao H., Common Traffic Violations of Bus Drivers in Urban China: An Observational Study, Plos One 10(9), 2015.
 129. Levulis S. J., Delucia P. R., Jupe J., Effects of Oncoming Vehicle Size on Overtaking Judgments, Accident Analysis & Prevention, 82, 163-170, 2015.
 130. Forward S., Driving Violations: Investigating Forms of Irrational Rationality (doctoral Dissertation, Universitetsbiblioteket), 2008
 131. Uy A.C.P., Quiros A.R.F., Bedruz R.A., Abad A., Bandala A., Sybingco E., Dadios E.P., Automated Traffic Violation Apprehension System Using Genetic Algorithm and Artificial Neural Network, 2016 IEEE Region 10 Conference (TENCON), IEEE, 2094-2099, 2016.
 132. Khodkar S., Bahar R., Akıllı Ulaşım Sistemlerinde Öğrenme Mekanizmasına Sahip Akıllı Olay Algılama Sisteminin Gelişimi, Tam Metin Kitabı Full Text Book, 143.
 133. Retting R.A., Ferguson S.A., Hakkert A.S., Effects of Red Light Cameras on Violations and Crashes: A Review of The International Literature, Traffic Inj. Prev. 4(1), 17-23, 2003.
 134. Demirtaş M., Çelik K., PV Beslemeli LED Sokak Armatürünün Çoklu Modlu Çalışmasının Panel Gücü ve Akü Ömrü Üzerine Etkisi, Gazi University Journal Of Science Part C: Design And Technology, 5(2), 257-270, 2017.
 135. Köseoğlu S., Balcı, M.O., Düzgün, S., Akıllı Bir Kent Örneği, İstanbul: Afet Yönetimi, Ulaşım ve Güvenlik, Kent ve Çevre Çalışmaları, 39-69, 2020.
 136. Li Y., Li, M., Yuan J., Lu J., Abdel-Aty M., Analysis and Prediction of Intersection Traffic Violations Using Automated Enforcement System Data. Accident Analysis & Prevention, 162, 106422, 2021.
 137. Agarwal P., Chopra K., Kashif M., Kumari V., Implementing ALPR for Detection of Traffic Violations: A Step Towards Sustainability, Procedia Computer Science, 132, 738-743, 2018.
 138. Wilson C., Willis C., Hendrikz J. K., Bellamy, N. Speed Enforcement Detection Devices for Preventing Road Traffic Injuries, Cochrane Database of Systematic Reviews, (2), 2006.
 139. Pan F., Yang Y., Zhang L., Ma C., Yang J., Zhang X., Analysis of The Impact of Traffic Violation Monitoring on the Vehicle Speeds of Urban Main Road: Taking China As An Example, Journal of Advanced Transportation, 1-11, 2020.
 140. Ozbaran Y., Tasgin S., Using Cameras of Automatic Number Plate Recognition System for Seat Belt Enforcement A Case Study of Sanliurfa (Turkey), Policing: An International Journal, 42(4), 688-700, 2019.
 141. Xiong H., Xiong L., Deng X., Wang W., Evaluation of the Impact of Pedestrian Countdown Signals on Crossing Behavior, Advances in Mechanical Engineering, 6, 518295, 2014.
 142. Akbulut H., Woodside A. R., Traffic Safety and Vulnerable Road Users in Low and Middle-Income Countries, Journal of Civiltech, 1(1), 1-9, 2019.
 143. T.C. İçişleri Bakanlığı Emniyet Genel Müdürlüğü, Ceza Puanı Uygulama, <https://www.egm.gov.tr/ceza-puani-uygulama> Erişim Tarihi, Mayıs 20, 2024.
 144. Mckenna J., In Finland Speeding Tickets Are Linked to Your Income, World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2018/06/in-finland-speeding-tickets-are-linked-to-your-income/>. Erişim Tarihi, Mayıs 20, 2024.
 145. Alver Y., Demirel M. C., Mutlu M. M., Interaction Between Socio-demographic Characteristics: Traffic Rule Violations and Traffic Crash History for Young Drivers, Accident Analysis & Prevention, 72, 95-104, 2014.
 146. Suo Q., Zhang D., Liu Y., Assessment of The Chinese Driver Licensing System Implemented From 1 Jan 2013 To 30 Sep 2016, Transportation Research Part A: Policy And Practice, 100, 81-87, 2017.
 147. Drunk Driving Law by Country. https://en.wikipedia.org/wiki/Drunk_driving_law_by_country. Erişim Tarihi, Mart 30, 2023.
 148. World Health Organization. Legal BAC Limits by Country. <https://www.who.int/data/gho>. Erişim Tarihi, Mayıs 15, 2024
 149. Speed Limits by Country, https://en.wikipedia.org/wiki/Speed_limits_by_country. Erişim Tarihi, Mart 25, 2023.
 150. WHO, Road Traffic Accidents, 2020 <https://www.worldlifeexpectancy.com/cause-of-death/road-traffic-accidents/by-country/>. Erişim Tarihi, Nisan 15, 2024.
 151. Penmetsa P., Pulugurtha S., S., Risk Perceptions of Crash Related Traffic Rule Violations, Journal of Road Safety 31(4):4-12, 2020.
 152. Ampofo-Boateng K., Thomson J. A., Grieve R., Pitcairn T., Lee D. N., Demetre J. D., A Developmental and Training Study of Children's Ability to Find Safe Routes to Cross the Road, British Journal of Developmental Psychology, 11(1), 31-45, 1993.
 153. Sami A., Moafian G., Najafi A., Aghabeigi M., R., Yamini N., Heydari S., T., Lankarani K., B., Educational Level and Age as Contributing Factors to Road Traffic Accidents, Chinese Journal of Traumatology, 16(05), 281-285, 2013.
 154. Wang T., Mu W., Cui N., Can The Effectiveness of Driver Education Be Sustained? Effects of Driving Breaks on Novice Drivers' Traffic Violations, Accident Analysis & Prevention 154, 2021.
 155. Yılmaz E., Avrupa'da Yaya Trafik Lambalarında Neden İki Kırmızı Işık Bulunuyor?, <https://www.aydinlatma.org/avrupada-yaya-trafik-lambalarinda-neden-iki-kirmizi-isik-bulunuyor.html>. Erişim Tarihi, Temmuz 25, 2023.
 156. Radun I., Ohisalo J., Radun J., Wahde M., Kecklund G., Driver Fatigue and the Law From the Perspective of Police Officers and Prosecutors, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 18, 159-167, 2013.
 157. Global Road Safety Partnership, Human Rights & Road Safety, <https://www.grsroadsafety.org/wp-content/uploads/2023/05/New-Fact-Human-PDF.pdf>. Erişim Tarihi, Mart 15, 2026.

158. Cocui S., Deleu R., Rimis C., Cebanu S., Cherecheş R. M., Ethical Aspects in Road Traffic Safety and Driving Behavior Change, *J. Intercult. Manag. Ethics*, 5(1), 57-69, 2022.
159. Leviäkangas P., Accident Risk of Foreign Drivers—the Case of Russian Drivers in South-Eastern Finland, *Accident Analysis & Prevention*, 30(2), 245-254, 1998.
160. Mozaffari M. M., Taghizadeh-Yazdi M., Mohammadi-Balani A., Nazari-Shirkouhi S., Asadzadeh S. M., Modelling the Effect of Traffic Safety Culture on Road Fatalities: Linear and Nonlinear Stochastic Frontier Analysis, *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 14(3), 1049-1061, 2023.
161. Mohan D., Traffic Safety: Rights and Obligations. *Accident Analysis & Prevention*, 128, 159-163, 2019.
162. Mozaffari M. M., Taghizadeh-Yazdi M., Nazari-Shirkouhi S., Asadzadeh, S. M., Measuring Traffic Safety Culture Toward Achieving Road Safety Performance: A DEA Approach with Undesirable Inputs-Outputs, *Cybernetics and Systems*, 52 (7), 601-624, 2021.
163. Elvebakk, B., Paternalism and Acceptability in Road Safety Work, *Safety Science*, 79, 298-304, 2015.
164. Alonso F., Esteban C., Montoro L., Useche S. A., Knowledge, Perceived Effectiveness and Qualification of Traffic Rules, Police Supervision, Sanctions and Justice. *Cogent Social Sciences*, 3(1), 1393855, 2017.
165. Wegman F., Commandeur J., Doveh E., Eksler V., Gitelman V., Hakkert S., ... Oppe S., SUNflowerNext: Towards A Composite Road Safety Performance Index. Deliverable D6, 16 2008.
166. Faghirpour N., Rad E. H., Kouchakinejad L., Mohtasham-Amiri Z., Factors Influencing Traffic Accidents Among the Elderly in Northern Iran: A Qualitative Content Analysis. *Bulletin of Emergency & Trauma*, 13(2), 90, 2025.
167. Sümer N., Kaygısız Ö., Türkiye’de Denetleme, Cezalar ve Trafik Güvenliği Göstergeleri Arasındaki İlişkiler: 2008-2012 Yılları Analizi. *Turkish Journal Of Public Health*, 13(3), 193-205, 2015.
168. Lovdata (2017). Gulating Lagmannsrett - Dom: LG-2017-40378. <https://Lovdata.No/Dokument/LGSTR/Avgjorelse/Lg-2017-40378?Q=fengsel%20kj%e3%b8ret%e3%b8y> , Erişim Tarihi Temmuz 25, 2023, Erişim Tarihi Şubat 10, 2024.
169. Murat Y.Ş., Manga, A.O., “An Investigation about the Effects of Driver Characteristics on Traffic Accidents” 9th International Congress on Advances in Civil Engineering, 27-30 September 2010 Karadeniz Technical University, Trabzon, Turkey
170. T.C. İçişleri Bakanlığı Emniyet Genel Müdürlüğü, Alkollü Araç Kullanımı, <https://www.egm.gov.tr/alkollu-arac-kullanimi>. Erişim Tarihi Mart 15, 2024.
171. Desapriya E., Pike I., Subzwari S., Scime G., Shimizu S., Impact of Lowering the Legal Blood Alcohol Concentration Limit to 0.03 on Male, Female and Teenage Drivers Involved Alcohol-Related Crashes in Japan, *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 14(3), 181-187, 2007.
172. Naderi H., Nassiri H., Sahebi S., Assessing the Relationship Between Heavy Vehicle Driver Sleep Problems and Confirmed Driver Behavior Measurement Tools in Iran, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 59, 57-66, 2018.
173. Lyznicki J. M., Doege T. C., Davis R. M., Williams M. A., Council on Scientific Affairs, American Medical Association, Sleepiness, driving, and motor vehicle crashes. *Jama*, 279(23), 1908-1913, 1998.
174. Murat Y. S., An Entropy (Shannon) Based Traffic Safety Level Determination Approach for Black Spots, *Procedia-social And Behavioral Sciences*, 20, 786-795, 2011.
175. Islam M. H., Hua L. T., Hamid H., Azarkerdar A., Relationship of Accident Rates and Road Geometric Design. In IOP Conference Series: Earth And Environmental Science (Vol. 357, No. 1, P. 012040). IOP Publishing, 2019.
176. Spanou D., Kehagia F., Pitsiava-Latinopoulou M., Roundabouts: Geometric Design and Road Safety-Case Study in the City of Kavala, Greece, *Engineering, Environmental Science*, 2015.
177. Murat Y. S., Cakici, Z., An Integration of Different Computing Approaches in Traffic Safety Analysis, *Transportation Research Procedia*, 22, 265-274, 2017.
178. Hung K. V., Education Influence in Traffic Safety: A Case Study in Vietnam. *IATSS Research*, 34(2), 87-93, 2011.
179. Timmermans C., Alhajyaseen W., Reinoltsmann N., Nakamura H., Suzuki K., Traffic Safety Culture of Professional Drivers in the State of Qatar. *IATSS Research*, 43(4), 286-296, 2019.
180. Bilgin B., H., Sürücülerin Risk Algısı, Kişilik ve Trafik Güvenliği Unsurlarına Karşı Tutumlarının Riskli Sürüş Davranışları-Kaza Riski Üzerine Etkisi (Uzmanlık Tezi), Başkent Üniversitesi, Ankara, 2016.
181. Bhuiya M.M.R., Liu J., Jones S., Nie Q., Is There Any Association of Local Characteristics with Traffic Signal and Stop Sign Violation Induced Crashes? A Hierarchical Modeling Based Study From Alabama, USA, *Case Studies On Transport Policy*, 19, 101390, 2025.
182. Ferko M.A.R.I.J.A., Stažnik A. N. A., Modrić M., Dijanić H., The Impact of Traffic Sign Quality on The Frequency of Traffic Accidents. *Promet-Traffic&Transportation*, 31(5), 549-558, 2019.
183. Çakıcı Z., Murat Y.Ş., Trafik İşaretlerinin Bilinirliği Üzerine Bir Araştırma: Denizli Örneği, *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6 (1), 21-30, 2017.
184. Cafiso S., Di Graziano A., Pappalardo G., Using the Delphi Method to Evaluate Opinions of Public Transport Managers on Bus Safety Safety Science, 57, 254-263, 2013.
185. Subair S. O., Ibitoye B. A., Kuranga A. T., Evaluation of Traffic Congestion in An Urban Roads: A Review, *ABUAD Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2 (2), 1-7, 2024.
186. Habiba U., Talukdar S., The Impact of Traffic Congestion, Aggression and Driving Anger on Driver Stress: A Structural Equation Modelling Approach, *Journal of Transportation Safety & Security*, 1-22, 2025.
187. Ilham I., Safety and Sustainable Public Transportation in the 21st Century, *MSJ: Majority Science Journal*, 2(3), 85-97, 2024.
188. Sun Y., Cui Y., Evaluating the Coordinated Development of Economic, Social and Environmental Benefits of Urban Public Transportation Infrastructure: Case Study of Four Chinese Autonomous Municipalities, *Transport Policy*, 66, 116-126, 2018.
189. Mandhare P. A., Kharat V., Patil C. Y., Intelligent Road Traffic Control System for Traffic Congestion: A Perspective, *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, 6(07), 2018.
190. Azman A.H., Abdullah S., Singh S.S.K., Yazid M.R.M., Ghopa W.A.W., Hisamuddin H., ... Solah M.S. Assessing the Safety of Express Bus from Passengers’ Perspective, In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 932, No. 1, P. 012129). IOP Publishing, 2020.
191. Hysing E., Responsibilization: The Case of Road Safety Governance, Regulation & Governance, 15 (2), 356-369, 2021.
192. Wegman F., Dijkstra A., Schermers G., Van Vliet P., Sustainable Safety in the Netherlands: Evaluation of National Road Safety Program, *Transportation Research Record*, 1969 (1), 72-78, 2006.

