



Effects of driver characteristics, questionnaire type, and sign design on drivers' comprehension of traffic signs

Melis Azel Mutu^{ID}, Ferit Yakar*^{ID}

Civil Engineering Department, Tokat Gaziosmanpaşa University, City, 60150, Tokat, Turkey

Highlights:

- 4 variables were found to be significant on the drivers' comprehension level
- The effect of survey type is found to be effective on the comprehension level.
- The results may be used in the sign design process and in the preparation of the traffic education contents.

Keywords:

- Traffic signs
- Sign comprehension
- Driver characteristics
- Sign design

Article Info:

Research Article
Received: 11.03.2021
Accepted: 28.07.2021

DOI:

10.17341/gazimmfd.894629

Acknowledgement:

This study was supported by Research Fund of the Tokat Gaziosmanpaşa University (Project Number: 2019/62).

Correspondence:

Author: Ferit Yakar
e-mail:
ferit.yakar@gop.edu.tr
phone: +90 532 771 8791

Graphical/Tabular Abstract

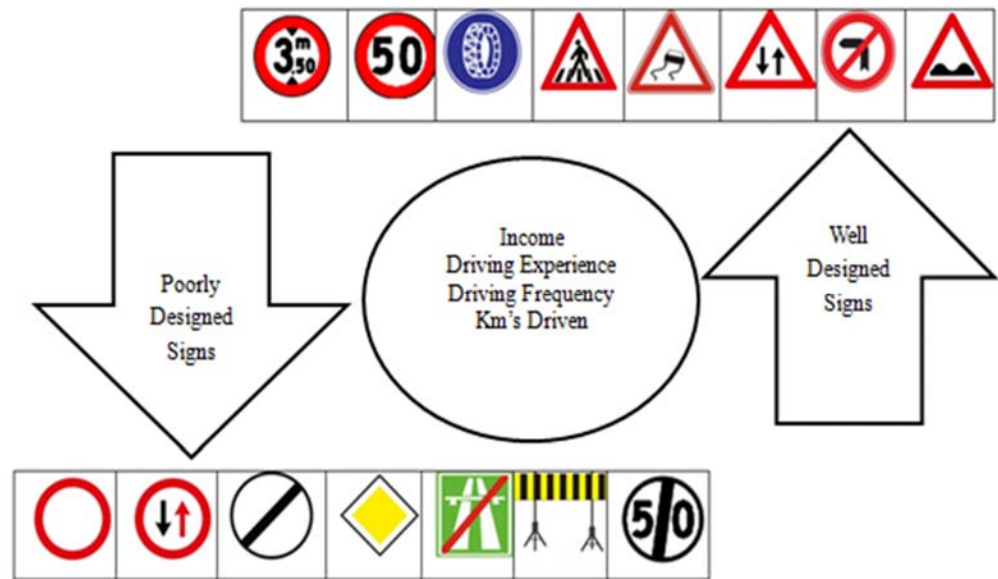


Figure A. Comprehensibility of traffic signs

Purpose: The objectives of the study are; (a) to analyze the relation between driver characteristics and the comprehensibility of traffic signs, (b) to determine the effect of questionnaire type on the comprehensibility measurement, and (c) to analyze the effect of sign design on the comprehension of traffic signs.

Theory and Methods:

The personal characteristics of 496 participants, as well as their comprehension levels of 30 selected signs were determined by a questionnaire and statistical tests were performed. The same signs were asked to the same questionnaire participants both in open-ended and multiple-choice forms. 146 of 496 participants were non-licensed, which enabled to determine the Well-Designed Signs.

Results:

4 variables (Income, Experience, Driving Frequency, and km's Driven) were found to be significant on the drivers' comprehension level. A significant difference between the open-ended and the multiple-choice questionnaires was detected. The 8 signs that were comprehended correctly even by non-licensed participants were labeled as "Well-Designed Signs". A huge difference between the comprehension levels of Well-Designed and Poorly-Designed signs detected.

Conclusion:

It is concluded that; (a) traffic educations and campaigns may give priority to driver profiles having low comprehension levels and traffic signs having low comprehensibility (especially Oppositely-Known Signs), (b) the questionnaires used for comprehension level measurement should be in open-ended form, and (c) ergonomic design principles should be used in traffic sign design process.



Sürücü özellikleri, anket türü ve levha tasarımının trafik levhalarının doğru bilinme düzeyleri üzerindeki etkisi

Melis Azel Mutu^{ID}, Ferit Yakar*^{ID}

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 60150, Tokat, Türkiye

Ö N E Ç İ K A N L A R

- Sürücülerin seçilen trafik işaretlerini bilme düzeyinde etkili olan değişkenler
- Anket türünün levhaların bilinirlik düzeyleri üzerindeki etkisi
- Trafik eğitimlerinin içeriklerinin hazırlanması konusunda öneriler

Makale Bilgileri

Araştırma Makalesi

Geliş: 11.03.2021

Kabul: 28.07.2021

DOI:

10.17341/gazimmfd.894629

Anahtar Kelimeler:

Trafik levhaları,
levha bilinirliği,
sürücü özellikleri,
levha tasarımı

ÖZ

Bu çalışmada trafik levhalarının bilinirliği ele alınmıştır. Çalışmanın ilk amacı; sürücü özellikleri ile trafik işaretlerinin bilinirliği arasındaki ilişkiyi analiz etmektir. Mann-Whitney U ve Kruskal-Wallis testleri sonucunda 4 değişkenin (Gelir, Sürüş Deneyimi, Sürüş Sıklığı ve Yılda Kat edilen Kilometre) seçilen trafik işaretlerini bilme düzeyinde etkili olduğu görülmüştür. Diğer bir amaç ise yapılan anketin türünün trafik levhalarının bilinme ölçümüne etkisini belirlemektir. Bu amaçla, seçilen trafik levhaları aynı anket katılımcılarına hem açık uçlu hem de çoktan seçmeli formlarda sorulmuş, sonuçlar üzerinde "Bağımlı Örneklem t Testi" yapılmış ve sonuçlar arasında anlamlı fark tespit edilmiştir. Son olarak, levha tasarımının trafik işaretlerinin bilinirliğine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla, sürücü belgesi olmayan katılımcılar tarafından bile doğru bilinen 8 levha "İyi Tasarlanmış Levhalar" olarak adlandırılmıştır. Benzer şekilde, 7 levha "Kötü Tasarlanmış Levhalar" olarak adlandırılmıştır. Yapılan "Bağımlı Örneklem t Testi", İyi Tasarlanmış ve Kötü Tasarlanmış levhaların bilinme seviyeleri arasında büyük bir fark olduğunu göstermiştir. "İyi Tasarlanmış Levhalar"da ya levhadaki sembol ile fiziksel durum arasında yüksek benzerlik olduğu ya da levhalardaki sembollerle levhanın aktarmaya çalıştığı bilgi arasında bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. "Kötü Tasarlanmış" levhaların tasarımlarını iyileştirmek için "İyi Tasarlanmış" levhaların analiz edilebileceği, tasarlanacak eğitimlerde düşük bilme seviyelerine sahip sürücü profillerine ve bilinirliği düşük olan levhalara öncelik verilebileceği sonucuna varılmıştır.

Effects of driver characteristics, questionnaire type, and sign design on drivers' comprehension of traffic signs

H I G H L I G H T S

- The variables affecting the drivers' comprehension level of traffic signs
- The effect of survey type on the comprehension level
- The suggestions on preparation of the traffic education contents

Article Info

Research Article

Received: 11.03.2021

Accepted: 28.07.2021

DOI:

10.17341/gazimmfd.894629

Keywords:

Trafik signs,
sign comprehension,
driver characteristics,
sign design

ABSTRACT

In this study, the awareness of traffic signs has been handled. The first objective of the study was; to analyze the relation between driver characteristics and the comprehensibility of traffic signs. As a result of Mann-Whitney U ve Kruskal-Wallis tests, 4 variables (Income, driving Experience, driving Frequency, and Km's Driven per year) were found to be significant on the drivers' comprehension level of selected traffic signs. Another objective was to determine the effect of questionnaire type on the comprehensibility measurement. For this purpose; the same signs were asked to the same questionnaire participants both in open-ended and multiple-choice forms, "Paired Samples t-Test" was conducted and a significant difference between the open-ended and the multiple-choice questionnaires was detected. Lastly, the effect of sign design on the comprehension of traffic signs was analyzed. For this purpose, the 8 signs that were comprehended correctly even by non-licensed participants were labeled as "Well-Designed Signs". Similarly, the 7 signs were labeled as "Poorly-Designed Signs". The result of the Paired Samples t-Test showed that there is a huge difference between the comprehension levels of Well-Designed and Poorly-Designed signs. In "Well-Designed Signs", it was found that either there is a high similarity between the symbol on the sign and the actual physical situation, or there is a relationship between the symbols on the signs and the information the sign is trying to convey. It is concluded that; the Well-Designed signs can be analyzed for improving the Poorly-Designed signs, and priority can be given to driver profiles having low levels of comprehension and signs with low true answer rates, while preparing the traffic trainings.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Karayolu trafik kazaları sorunu, dünya çapında önde gelen sorunlardan birisidir. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) Küresel Yol Güvenliği Durum Raporu'na [1] göre, her yıl trafik kazaları nedeniyle yaklaşık 1,35 milyon kişi hayatını kaybetmektedir.

Yol kullanıcıları, özellikle sürücüler, genellikle trafik kazalarında en önemli faktör olarak kabul edilmektedir. Kazalar, sürücünün sürüş performansı, yol ortamının performans taleplerini karşılamakta yetersiz kaldığında meydana gelmektedir. Bu nedenle trafik güvenliğinin sağlanması için yol kullanıcılarının; yolun yapısı, trafiğin durumu ve yol ortamındaki mevcut tehlikeler hakkında doğru bilgilendirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla kullanılabilir en etkili araç ise trafik levhalarıdır. Trafik levhaları; sürücülerini bilgilendirmek için mesajları, kelimeleri ve/veya sembolleri kullanmaktadır.

Sürücülerin, trafik levhalarıyla karşılaştıklarında levhayı algılamak, anlamını kavramak ve levhanın ilettiği bilginin gereğini yapmak için çok kısa süreleri olmaktadır. Bu kısa sürede sürücülerin yol hakkında yeterli bilgiyi edinebilmeleri için levhanın anlamını önceden biliyor olmaları gerekmektedir. Başka bir ifadeyle, trafik levhalarının trafik güvenliğini artırması için trafik işaretlerinin anlamının yol kullanıcıları tarafından doğru bilinmesi gerekir. Meydana gelen pek çok trafik kazasında kazanın sebebinin sürücülerin yol şartlarına uygun hareket etmemeleri olduğu, bunun sebebinin ise ya sürücülerin yol hakkında bilgi ileten trafik levhalarının anlamlarını bilmemeleri ya da bilseler bile buna uygun davranmamaları olmaktadır. Dolayısıyla, sürücülerin levhaların anlamlarını doğru bilme düzeylerinin ve doğru bilmelerini etkileyen faktörlerin ortaya konulması trafik güvenliğinin artırılması için önem arz etmektedir. Zira gerek levha tasarımlarının iyileştirilmesi, gerekse sürücülere verilecek trafik eğitimlerinin içeriklerinin belirlenmesi için bu bilgiler gereklidir. Sürücülerin trafik işaretlerini bilme düzeylerini etkileyebilecek faktörlerden birisi sürücü özellikleridir. Literatürde bu konuyu ele alan birçok çalışma vardır. Bu çalışmalardan bazılarında tek veya iki özelliğin sürücülerin trafik işaretlerini bilme düzeyine etkisi araştırılmıştır. Örneğin; Ben-Bassat ve Shinar [2], deney şartlarının ve yaşın trafik işaretlerini bilme üzerindeki etkilerini test etmeyi amaçlamışlardır. Schulz vd. [3], yaşın trafik işaretlerini doğru bilme üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Dewar vd. [4] de yaşın trafik işaretlerini bilme üzerindeki etkisini de analiz etmişlerdir. Öte yandan çalışmaların büyük kısmında çeşitli sürücü özelliklerinin (yaş, medeni durum, cinsiyet, milliyet, eğitim durumu, aylık gelir, meslek, ehliyet yılı) sürücülerin trafik işaretlerini bilme düzeyine etkileri araştırılmıştır [5-7]. Bazı çalışmalarda sürücülerin trafik işaret ve levhaları hakkındaki bilgi düzeyleri ölçülmeye çalışılırken [8]; bazı çalışmalarda ise sürücülerin aşinalıkları ve doğru bilme düzeyleri arasındaki ilişki ele alınmıştır [9]. Bu bağlamda, bu çalışmanın amaçlarından birisi, sürücülerin

trafik işaretlerini bilme düzeyini ölçmek ve sürücülerin kişisel özellikleri ile trafik işaretlerini bilme düzeyleri arasındaki ilişkileri ortaya koymaktır. Bu amaçla; 350 katılımcının kişisel özellikleri (yaş, cinsiyet, gelir düzeyi, eğitim seviyesi, sürücülük deneyimi, sürüş sıklığı, yılda katedilen yol ve son 5 yıl içerisinde karşılaşılan ceza) ve seçilen 30 levhayı bilme düzeyleri bir anket ile belirlenmiştir.

Literatür incelendiğinde çalışmalarda kullanılan anketlerin bir kısmının açık uçlu [7], bazılarının ise çoktan seçmeli formlarda [5, 8] olduğu görülmektedir. Wolff ve Wogalter [10]'in belirttiği gibi, çoktan seçmeli anketler katılımcının levhayı bilme yeteneğine doğrudan rehberlik etmekte ve böylece bilme düzeyini büyük ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle, açık uçlu ve çoktan seçmeli anketlerin sonuçlarını doğrudan karşılaştırmak mantıklı değildir. Bu çalışmada, aynı levhalar aynı anket katılımcılarına hem açık uçlu hem de çoktan seçmeli formlarda sorulmuştur. Önceki çalışmalarda rastlanılmayan bu yöntem sayesinde anket türünün levhaları bilme ölçümüne etkisi ölçülmeye çalışılmıştır.

Trafik levhalarının bilinirliği konusunun bir diğer yönü de levha tasarımının etkisidir. Shinar vd. [11] belirttiği gibi, levhalar genel ergonomik tasarım ilkeleriyle (mekansal uyumluluk, kavramsal uyumluluk, fiziksel temsil, aşinalık ve standardizasyon) uyumlu oldukları ölçüde daha iyi şekilde anlaşılabilir. Literatürdeki bazı çalışmalarda, önce trafik levhaları ergonomik tasarım ilkelerine uyumlarını ölçmek için uzmanlar veya profesyoneller tarafından değerlendirilmiş, ardından ilgili trafik levhalarının bilinme düzeyleri ölçülmüş, en sonda ise levhaların bilinme düzeyi ile ergonomik tasarım ilkelerine uyum durumu arasındaki ilişki araştırılmıştır [6, 12]. Çalışmaların bazılarında ise ek olarak trafik levhalarının ergonomi prensipleriyle uyumunun farklı gruplar üzerindeki etkisi de ele alınmıştır [11, 13]. Bazı çalışmalarda ise mevcut trafik levhalarına alternatif tasarımlar oluşturularak sürücülerin levhaları doğru bilme davranışları üzerinde oluşan farklılıklar ele alınmıştır [14, 15]. Ancak bu çalışmada levha tasarımının iyiliğinin ölçümü için diğer çalışmalardan farklı bir yol izlenmiştir: Levha tasarımının iyiliği, herhangi bir trafik eğitimi almamış insanların trafik levhalarını bilme oranlarıyla ölçülmüştür. Araştırmada levhaların bilinirliği ile ilgili anketler, sürücü belgesi olmayan (trafik eğitimi almamış) 146 katılımcıya da uygulanmış, trafik eğitimi almamış katılımcılar tarafından bile anlamı anlaşılabilen levhalar, "İyi Tasarlanmış" levhalar olarak belirlenmiştir. Ardından, sürücü belgesi bulunan katılımcıların da bu (İyi Tasarlanmış) levhaları bilme düzeyleri de incelenmiştir.

Özet olarak, çalışmanın amaçları şu şekilde sıralanabilir; (1) sürücülerin trafik levhalarını bilme düzeylerini ölçmek ve sürücü özellikleri ile trafik levhalarını bilme düzeyleri arasındaki ilişkileri ortaya koymak, (2) anket türünün (açık uçlu veya çoktan seçmeli) sürücülerin trafik levhalarını bilme düzeyleri üzerindeki etkisini ölçmek ve (3) levha

tasarımının sürücülerin trafik levhalarını bilme düzeyi üzerindeki etkisini incelemek.

Çalışmanın ikinci bölümünde, uygulanan anket hakkında bilgiler (yer verilen levhalar, anketin yapısı, uygulanma biçimi, cevapların kodlanma şekilleri, katılımcıların özellikleri, vb.) verilmiştir. Üçüncü bölümde anketten elde edilen bulgular sunulmuş, bu bağlamda sürücü kişisel özellikleri ile trafik levhalarını bilme düzeyleri arasındaki ilişkiler Mann-Whitney U ve Kruskal-Wallis testleriyle ortaya konmuş, anket türünün levhaların bilinme düzeyleri üzerindeki etkisi Bağımlı Örneklem t-Testi ile ölçülmüş, sürücülerin iyi tasarlanmış ve kötü tasarlanmış levhalara verdikleri cevaplar üzerinde Bağımlı Örneklem t-Testi gerçekleştirilmiştir. Dördüncü bölümde ise bulgular yorumlanarak çalışmanın ne amaçlarla kullanılabileceği konusunda önerilerde bulunulmuştur.

2. VERİLER VE YÖNTEMLER (MATERIALS AND METHODS)

2.1. Anket (Questionnaire)

Bu çalışmada veriler, yol kullanıcılarının trafik levhalarını bilme düzeyini ölçmek için tasarlanmış kağıt tabanlı bir anket aracılığıyla toplanmıştır. Ankete dahil edilen levha sayısı, anketi yanıtlamak için gereken süre dikkate alınarak 30 ile sınırlandırılmıştır. Tablo 1'de verilen bu 30 levhanın 15 tanesi Trafik Tazim (TT Grubu), 10 tanesi Tehlike Uyarı (T Grubu), 3 tanesi Bilgi (B Grubu) ve 2 tanesi Durma ve Park Etme (P Grubu) gruplarından seçilmiştir. Ana çalışma öncesinde hazırlanan anket taslağı farklı alanlardan 15 akademisyene yüz yüze uygulanmıştır. Hem bu ön anket sırasında yapılan gözlemler hem de katılımcıların geri bildirimleri dikkate alınarak nihai anket formu elde edilmiştir.

Önceki çalışmalardan farklı olarak, bu çalışmada aynı trafik levhaları aynı anket katılımcılarına hem açık uçlu hem de çoktan seçmeli formlarda sorulmuştur. Katılımcılara anket uygulanırken, bu anketin akademik araştırma dışında başka bir amaçla kullanılmayacağı belirtilmiştir. Ayrıca, katılımcıların çekinmeden cevap verebilmeleri için kimlikleri hakkında herhangi bir bilgi talep edilmemiştir.

Anket 3 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde Tablo 2'de gösterildiği gibi katılımcıların kişisel özelliklerine ilişkin sorular sorulmuştur.

Anketin ikinci bölümünde katılımcılara 2x2 cm büyüklüğünde resimler kullanılarak 30 trafik levhasının anlamı sorulmuştur. Katılımcılardan levhanın anlamını biliyorlarsa kısaca yazmaları istenmiştir. Anketin ikinci bölümünün sadece ilk satırı Tablo 3'te örnek olarak verilmiştir. Bu bölümde sürücülerin levhaların anlamını bilme düzeylerini belirlemek için katılımcıların cevapları Kırmızıoğlu ve Tüyes-Yaman'da [7] kullanılabileceği benzer bir ölçekle değerlendirilmiştir. Buna göre cevaplar şu şekilde kodlanmıştır:

- +2 : Tam Doğru Cevap
- +1 : Kısmen Doğru Cevap
- 0 : Yorum yok
- 1 : Yanlış Cevap
- 2 : Zıt Cevap

Anketin üçüncü ve son bölümünde, ikinci bölümde sorulan levhalar çoktan seçmeli olarak tekrar sorulmuştur. Bu bölüme başladıktan sonra anket katılımcılarının ikinci bölüm için verdikleri cevapları değiştirmelerine izin verilmemiştir. Her levha için biri doğru olan 4 seçenek sunulmuştur. Ayrıca mümkün olduğu kadar seçeneklerde kısmen doğru, yanlış ve zıt cevaplara yer verilmeye çalışılmıştır. Anketin üçüncü bölümünün sadece ilk satırı Tablo 4'de örnek olarak verilmiştir.

Anketler dağıtılmadan önce, bu bölümdeki her sorunun cevaplanması gerektiği ve yanlış cevapların sonuca herhangi bir etkisinin olmayacağı açıklanmıştır. Her sorunun yalnızca bir doğru cevabı olduğu için anketin bu bölümünün değerlendirilmesi daha kolay ve objektif bir şekilde yapılmıştır. Cevaplar şu şekilde kodlanmıştır:

- 1 : Doğru cevap
- 2 : Yanlış cevap

Anket 496 kişiye (350 sürücü belgesi sahibi, 146 sürücü belgesi bulunmayan) yüz yüze uygulanmıştır. Sürücü belgesi sahibi katılımcılar belirlenirken, katılımcıların cinsiyeti, mesleği, eğitimi veya yaşı gibi özelliklere göre denge sağlanmasına dikkat edilmiştir. Bu amaçla, anketlerin yaklaşık üçte ikilik kısmı tamamlandıktan sonra anketler incelenmiş; kalan anket katılımcıları belirlenirken katılımcıların dağılımının cinsiyet, yaş, eğitim seviyesi gibi kriterler açısından toplumdaki genel dağılıma aykırı olmamasına dikkat edilmiştir.





























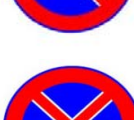

2.2. Anket Katılımcılarının Kişisel Özellikleri (Personal Characteristics of Questionnaire Participants)

Daha önce belirtildiği gibi anket 496 kişiyle uygulanmıştır. Ancak, katılımcıların 146'sı sürücü belgesi mevcut olmayan kişilerden seçilmiş ve bu 146 anket sadece "İyi Tasarlanmış" levhaların belirlenmesi için kullanılmıştır (bkz. Bölüm 3.3). Sürücü belgesine sahip 350 katılımcı esas alınarak levhaların bilinme seviyeleri ölçülmüştür. Bu 350 katılımcının kişisel özellikleri Tablo 5'te özetlenmiştir.

3. BULGULAR (RESULTS)

Daha önce belirtildiği gibi, 30 trafik levhası anket katılımcılarına hem açık uçlu hem de çoktan seçmeli formlarda sorulmuştur. 30 levhanın tamamı için açık uçlu cevaplar dikkate alındığında; "Tam Doğru Cevap", "Kısmen Doğru Cevap", "Yorum Yok", "Yanlış Cevap" ve "Zıt Cevap" oranları sırasıyla %53,17, %7,15, %25,99, %1,89 ve %11,80 olarak hesaplanmıştır. Hem açık uçlu hem de çoktan seçmeli bölümler için levha bazında değerlendirmeler de yapılmıştır (Tablo 6).

Tablo 1. Ankette yer verilen levhalar ve anlamları (The signs placed in the questionnaire and their meanings)

Levha Adı	Levha Şekli	Levha Adı	Levha Şekli	Levha Adı	Levha Şekli
1 TT1-Yol Ver		11 TT42a- Zincir Takmak Mecburidir		21 TT37- Ada Etrafında Dönünüz	
2 TT5- Taşıt Trafikine Kapalı Yol		12 TT32- Bütün Yasaklamaların Sonu		22 T11- Yaya Geçidi	
3 TT3-Karşıdan Gelene Yol Ver		13 T36- Düşük Banket		23 T8- Kaygan Yol	
4 TT4- Girişi Olmayan Yol		14 B38- Ana Yol		24 T19- İki Yönlü Trafik	
5 TT12- Yaya Giremez		15 B19- Otoyol Sonu		25 B17- İleri Çıkamaz Yol	
6 TT10a- Kamyon Giremez		16 T37- Gizli Buzlanma		26 T1a- Sağa Tehlikeli Viraj	
7 TT21- Yüksekliği ... Metreden Fazla Taşıt Giremez		17 T25-Kontrollü Demiryolu Geçidi		27 TT26b- Sola Dönülmez	
8 TT27- Öndeki Taşıtı Geçmek Yasaktır		18 T2b- Sola Tehlikeli Devamlı Virajlar		28 T32- Engel	
9 TT29a- Azami Hız Sınırlaması		19 P1- Park Etmek Yasaktır		29 TT33- Hız Sınırlaması Sonu	
10 TT41a- Mecburi Asgari Hız		20 P2- Duraklamak ve Park Yasaktır		30 T7- Kasıtlı Yol	

Tablo 2. Anketin ilk bölümü (First part of the questionnaire)

Kişisel Bilgiler	
1. Yaş	
2. Cinsiyet	Kadın () Erkek ()
3. Meslek	
4. Aylık Gelir (Türk Lirası)	0-2,000 (); 2,000-5,000 (); 5,000-10,000 (); >10,000 ()
5. Eğitim Seviyesi	İlkokul () Ortaokul () Lise () Önlisans () Lisans () Yüksek Lisans () Doktora ()
6. Sürücü belgeniz var mı?	Evet () Hayır ()
7. Sürücü belgeniz varsa, sınıfı nedir?	
8. Sürücü belgeniz varsa, ne zaman aldınız?	
9. Sürücü belgeniz varsa, nereden aldınız?	Sadece Sınav () Sürücü Eğitimi +Sınav () Diğer ()
10. İşiniz için sürücü belgesi gerekli mi?	
11. Ne sıklıkta araç kullanıyorsunuz?	Neredeyse hergün () Ara sıra () Nadiren () Hiç ()
12. Yılda yaklaşık kaç kilometre araç kullanmaktasınız?	
13. Son 5 yılda trafik cezası aldınız mı? Cevabınız evet ise, sebebi neydi?	Evet () Hayır ()

Tablo 3. Anketin ikinci bölümü - yalnız ilk satır (The second part of the questionnaire- only the first row)

					
Anlamı nedir?	Anlamı nedir?	Anlamı nedir?	Anlamı nedir?	Anlamı nedir?	Anlamı nedir?

Tablo 4. Anketin üçüncü bölümü -sadece ilk satır (The third part of the questionnaire -only the first row)

					
A. Girilmez B. Yol ver C. Trafiğe kapalı yol D. Dur	A. Park yasaktır B. Yasakların sonu C. Durmak yasaktır D. Trafiğe kapalı yol	A. Gelen araca yol ver B. İki yönlü trafik C. Çıkmaz yol D. Ana yol	A. Yasakların sonu B. Geçme yasağı C. Girmek yasaktır D. Park etmek yasaktır	A. Okul geçidi B. Yaya giremez C. Mecburi yaya yolu D. Yaya geçidi	A. Kamyon giremez B. Kamyonlar için zorunlu yol C. Kamyon parkı D. Kamp alanı

Tablo 5. 350 anket katılımcısının kişisel özellikleri (Personal characteristics of the 350 questionnaire participants)

Sürücü özellikleri	Sınıf	Frekans	Yüzde	
Cinsiyet	Kadın	139	39,7	
	Erkek	211	60,3	
Yaş sınıfı	18-24	72	20,6	
	25-34	148	42,3	
	35-44	73	20,9	
	45-54	36	10,3	
	55-64	16	4,6	
	>65	5	1,4	
Gelir (Türk Lirası)	0-1.999	70	20,0	
	2.000-4.999	184	52,6	
	5.000-9.999	92	26,3	
	>10.000	4	1,1	
Eğitim seviyesi	İlkokul	4	1,1	
	Ortaokul	14	4,0	
	Lise	76	21,7	
	Önlisans	24	6,9	
	Lisans	182	52,0	
	Yüksek lisans	43	12,3	
Doktora	Doktora	7	2,0	
	Sürüş deneyimi	0-3	67	19,1
		4-6	62	17,7
		7-11	105	30,0
>11		116	33,1	
Sürüş sıklığı	Hergün	222	63,4	
	Ara-sıra	84	24,0	
	Nadiren	26	7,4	
	Hiçbir zaman	18	5,1	
Yılda katedilen kilometre	0	18	5,1	
	0-4.999	133	38,0	
	5.000-14.999	102	29,1	
	>14.999	97	27,7	

Uluslararası Standardizasyon Teşkilatı [16], sembollerin bilinme oranının kabul edilebilirlik alt limiti olarak %67 oranını tavsiye etmektedir [10]. Bu çalışmada da bu eşik kabul edilmiştir. Levha bazında değerlendirmelerin gösterildiği grafik üzerinde %67 eşik değeri de işaretlenmiştir (Şekil 1.).

Çalışmada yer verilen trafik levhaları, açık uçlu olarak gerçekleştirilen anket sonuçlarına göre "İyi Bilinen Levhalar", "Bilinmeyen Levhalar" ve "Zıt Bilinen Levhalar" olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 7.'nin ilk 3 sütünü).

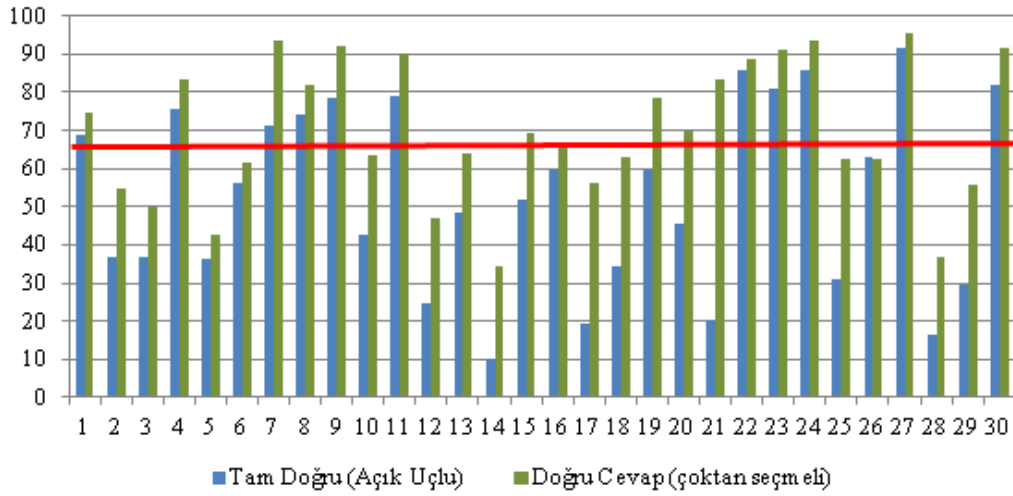
Bu amaçla aşağıdaki ölçüler kabul edilmiştir;

İyi bilinen Levhalar → "Tam Doğru Cevap" oranı > %67,
Bilinmeyen Levhalar → "Yorum Yok" cevabı oranı >%30,
Zıt Bilinen Levhalar → "Zıt Cevap" oranı >%20.

30 levhanın tamamı için çoktan seçmeli cevaplar dikkate alındığında; tüm katılımcılar için "Doğru Cevap" oranı %69,92 ve "Yanlış Cevap" oranı %30,08'dir. %67 eşik değeri olarak alınarak, işaretlerin 15 tanesi "Bilinen Levhalar" olarak etiketlenmiştir (Tablo 7.'nin son sütünü).

Tablo 6. Levhaların bilinme oranları (The comprehension rates of signs)

Lev #	Levha Adı	Tam Doğru Cevap oranı (açık uçlu anket) (%)	Zıt Cevap oranı (açık uçlu anket) (%)	Doğru Cevap oranı (çoktan seçmeli anket) (%)
1	Yol Ver	68,86	11,14	74,57
2	Taşıt Trafığına Kapalı Yol	36,57	13,71	54,57
3	Karşıdan Gelene Yol Ver	36,57	41,14	49,71
4	Girişi Olmayan Yol	75,43	8,29	83,14
5	Yaya Giremez	36,29	46,29	42,86
6	Kamyon Giremez	56,00	28,29	61,43
7	Yüksekliği ... Metreden Fazla Taşıt Giremez	71,43	1,43	93,71
8	Öndeki Taşıtı Geçmek Yasaktır	74,00	12,00	81,71
9	Azami Hız Sınırlaması	78,29	1,71	92,29
10	Mecburi Asgari Hız	42,86	8,29	63,71
11	Zincir Takmak Mecburidir	79,14	7,43	90,29
12	Bütün Yasaklama ve Kısıtlama- ların Sonu	24,86	18,57	46,86
13	Düşük Banket	48,29	25,43	64,00
14	Ana Yol	10,00	12,00	34,29
15	Otoyol Sonu	52,00	6,00	69,14
16	Gizli Buzlanma	59,71	0,29	66,57
17	Kontrollü Demiryolu Geçidi	19,14	6,57	56,29
18	Sola Tehlikeli Devamlı Virajlar	34,29	10,57	62,86
19	Park Etmek Yasaktır	59,43	2,86	78,29
20	Duraklamak ve Park Etmek Yasaktır	45,43	6,29	70,00
21	Ada Etrafında Dönünüz	20,29	4,86	83,43
22	Yaya Geçidi	86,00	10,86	88,86
23	Kaygan Yol	81,14	2,86	91,14
24	İki Yönlü Trafik	85,71	4,57	93,71
25	İleri Çıkılmaz Yol	30,86	8,00	62,29
26	Sağa Tehlikeli Viraj	63,14	23,43	62,29
27	Sola Dönülmez	91,43	2,00	95,43
28	Engel	16,57	15,14	36,86
29	Hız Sınırlaması Sonu	29,71	10,86	55,71
30	Kasisli Yol	81,71	3,14	91,71

**Şekil 1.** Levhaların bilinme oranları ve %67 eşik değeri (The comprehension rates of signs and the threshold-67%)

3.1. Sürücü Kişisel Özellikleri ile Trafik Levhalarını Bilme Düzeyleri Arasındaki İlişkiler

(The Relations Between the Drivers' Characteristics and Their Comprehension Levels of Traffic Signs)

Sürücülerin kişisel özellikleri trafik işaretlerini bilmeleri açısından önemlidir. Bu çalışmada birçok değişkenin (yaş, cinsiyet, gelir düzeyi, eğitim düzeyi, sürüş deneyimi, sürüş sıklığı, bir yılda katedilen kilometre sayısı ve son 5 yılda karşılaşılan ceza) işaretlerin bilinirliği üzerindeki etkileri ölçülmeye çalışılmıştır.

Levhaların bilinirliği üzerinde hangi değişkenlerin etkili olduğunu bulmak için IBM SPSS (Sürüm 20) yazılımı kullanılarak istatistiksel testler yapılmıştır. Bu amaçla 2 seçeneğe sahip değişkenler için "Bağımsız Örneklem t-Testi", 2'den fazla seçeneğe sahip olan değişkenler için ANOVA testi yapılması düşünülmüştür. Bununla birlikte, bu parametrik testleri gerçekleştirmek için gerekli koşullardan biri, verilerin normal olarak dağılması gerekliliğidir. Yapılan

Kolmogorov-Smirnov Testi sonuçlarına göre verilerin normal dağılmadığı anlaşıldığı için, parametrik olmayan Mann-Whitney U (MW) (Bağımsız Örneklem t-Testi yerine) ve Kruskal-Wallis (KW) (ANOVA testi yerine) testleri yapılmıştır.

Testler yapılırken her bir değişken Gruplandırma değişkeni olarak tek tek kullanılmıştır. Her bir değişken ile "Kesinlikle Doğru" cevap oranı arasındaki ilişkiler incelenmiştir (Tablo 8.). Test değişkeni olarak sadece "Tam Doğru Cevap" oranı kullanıldığında; 4 değişkenin (Gelir, Sürüş Deneyimi, Sürüş Frekansı ve Yılda Katedilen Kilometre) etkili olduğu bulunmuştur (Tablo 8). Bu değişkenlerin seçenekleri için ikili karşılaştırmalar da yapılmıştır (Tablo 9).

Test değişkeni olarak "Tam Doğru Cevap" ve "Kısmen Doğru Cevap" toplamı düşünüldüğünde, etkili değişkenlere 2 değişken daha (Yaş ve Son 5 Yılda Karşılaşılan Ceza) eklenmiştir (Tablo 8). Test değişkenleri olarak "Zıt Cevaplar" kullanıldığında, yalnızca 3 değişken (Gelir, Sürüş

Tablo 7. Levhaların Sınıflandırılması (The classification of signs)

İyi Bilinen Levhalar (açık uçlu anket)	Bilinmeyen Levhalar (açık uçlu anket)	Zıt Bilinen Levhalar (açık uçlu anket)	Bilinen Levhalar (çoktan seçmeli anket)
- Yol Ver	- Taşıt Trafikine Kapalı Yol	- Karşıdan	- Yol Ver
- Girişi Olmayan Yol	- Mecburi Asgari Hız	Gelene Yol Ver	- Girişi Olmayan Yol
- Yüksekliği ... Metreden	- Bütün Yasaklama ve	- Yaya Giremez	- Yüksekliği ... Metreden
Fazla Taşıt Giremez	Kısıtlamaların Sonu	- Kamyon	Fazla Taşıt Giremez
- Öndeki Taşıtı Geçmek	- Ana Yol	Giremez	- Öndeki Taşıtı Geçmek
Yasaktır	- Otoyol Sonu	- Düşük Banket	Yasaktır
- Azami Hız Sınırlaması	- Kontrollü Demiryolu	- Sağa Tehlikeli	- Azami Hız Sınırlaması
- Zincir Takmak Mecburidir	Geçidi	Viraj	- Zincir Takmak Mecburidir
- Yaya Geçidi	- Duraklamak ve Park		- Otoyol Sonu
- Kaygan Yol	Etmek Yasaktır		- Park Etmek Yasaktır
- İki Yönlü Trafik	- İleri Çıkamaz Yol		- Duraklamak ve Park
- Sola Dönülmez	- Engel		Etmek Yasaktır
- Kasisli Yol	- Hız Sınırlaması Sonu		- Ada Etrafında Dönünüz
			- Yaya Geçidi
			- Kaygan Yol
			- İki Yönlü Trafik
			- Sola Dönülmez
			- Kasisli Yol

Tablo 8. Mann Whitney U ve Kruskal-Wallis Test Sonuçları -Açık uçlu anket için
(Mann Whitney U and Kruskal-Wallis Test Results-for Open-ended answers)

#	Değişken	Test	M-W için (Z;p) - K-W için (Chi-Square;df;p)
1	Cinsiyet	Mann-Whitney U	-0,275; 0,784
2	Yaş Sınıfı	Kruskal-Wallis	10,151;5; 0,071
3	Gelir	Kruskal-Wallis	Anlamlı 11,434;3; 0,01
4	Eğitim	Kruskal-Wallis	1,793;6; 0,938
5	Sürüş Deneyimi	Kruskal-Wallis	Anlamlı 10,777;3; 0,013
6	İş için Sürücü Belgesi Gerekliliği	Mann-Whitney U	-0,336;0,737
7	Sürüş Sıklığı	Kruskal-Wallis	Anlamlı 13,421;3; 0,001
8	Yılda Katedilen Kilometre	Kruskal-Wallis	Anlamlı 10,005;2; 0,007
9	Son 5 yıl içerisinde alınan trafik cezası	Mann-Whitney U	-1,699; 0,089

Sıklığı, Son 5 Yılda Karşılaşılan Ceza) etkili değişken olarak tespit edilmiştir (Tablo 8).

Tablo 9. Etkili olan değişkenler için ikili karşılaştırmaların sonuçları (Results of pairwise comparisons for effective variables)

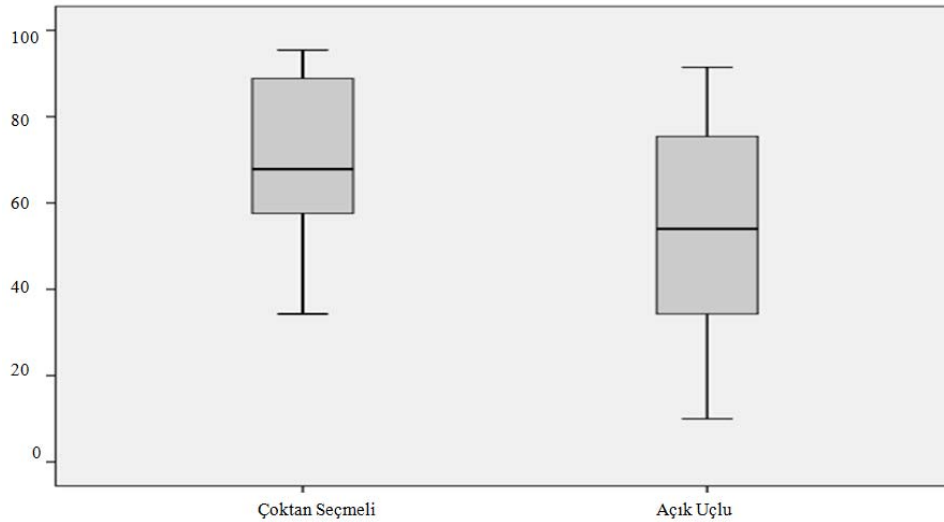
Değişken	İkili Karşılaştırmalar	p
Gelir (Türk Lirası)	0-1.999 X 5.000-9.999	0,004
Sürüş Deneyimi	4-6 X >11	0,015
Sürüş Sıklığı	Ara-sıra X Hergün	0,037
	Hiçbir zaman X Hergün	0,05
Yılda Katedilen	0 X >14.999	0,044
Kilometre	0-4.999 X >14.999	0,027

3.2. Anket Türünün Levhaların Bilinme Düzeyi Ölçümüne Etkisi (The Effect of the Type of the Questionnaire (Open-Ended or Multiple-Choice) on the Comprehension Level Measurement)

Literatür incelendiğinde trafik levhalarının bilinirliği ile ilgili bazı araştırmalarda çoktan seçmeli anketlerin, bazılarında ise açık uçlu anketlerin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların doğru cevap oranlarını karşılaştırmak mümkün değildir. Bu çalışmada, aynı anket katılımcılarına aynı trafik levhaları hem açık uçlu hem de çoktan seçmeli formlarda sorulmuş, her iki anket türüne verilen cevaplar karşılaştırılmış ve böylece anket türünün bilinirlik oranları üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Şekil 2.'de, her iki anket türündeki cevapların en büyük-en küçük ve ortalama değerlerini gösteren kutu grafiği verilmiştir. Kutuların üzerinde bulunan yatay çizgiler levhaların doğru bilinme yüzdelерinin ortalamalarını, en

üstte görülen yatay çizgiler en yüksek doğru bilinme oranına sahip levhaların doğru bilinme yüzdelерini, en alta görülen yatay çizgiler ise en düşük doğru bilinme yüzdesine sahip levhaların doğru bilinme yüzdelерini göstermektedir. Beklenebileceği gibi, çoktan seçmeli olarak yapılan anketten elde edilen ortalama doğru cevap oranı, açık uçlu anketten elde edilen ortalama doğru cevap oranından yüksek bulunmuştur. Ayrıca, çoktan seçmeli ankette bir levhanın (Sola Dönülmez) doğru bilinme oranının % 95,43'e ulaştığı, açık uçlu ankette ise bir levhanın (Ana Yol) doğru bilinme oranının ise % 10'a kadar düştüğü anlaşılmaktadır.

Tablo 6'nın 3. ve 5. sütunları, sırasıyla açık uçlu anketin "Tam Doğru Cevap" oranını ve çoktan seçmeli anketin "Doğru Cevap" oranını göstermektedir. Bu değerleri karşılaştırmak için "Bağımlı Örneklem t-Testi" yapılmıştır. Bu testte, her bir levha için verilen açık uçlu ve çoktan seçmeli cevaplar karşılaştırılmıştır. Örneğin; "Yol Ver" levhası için (1. Levha) katılımcıların açık uçlu anketteki "Tam Doğru Cevap" oranı %68,86 iken çoktan seçmeli anketteki "Doğru Cevap" oranı %74,57 olmuş, aradaki fark ise %5,71 olarak ortaya çıkmıştır. Açık uçlu anketin "Tam Doğru Cevap" oranı, ("Sağa Tehlikeli Viraj" levhası hariç) tüm levhalar için çoktan seçmeli anketin "Doğru Cevap" oranından daha düşüktür. Cevaplar arasında ortalama %16,85 gibi büyük bir fark ortaya çıkmakla beraber (SS = 12,782) farkın bir levha için ("Ada Etrafında Dönünüz" levhası) %63'e kadar çıktığı da gözlenmiştir (Tablo 10.). Bu esasında beklenen bir durumdur: Zira, çoktan seçmeli anketlerde katılımcıların cevabı tam olarak bilmesi bile seçeneklerden yola çıkarak tahmin edebilme şansı



Şekil 2. Çoktan seçmeli ve açık uçlu cevapların grafik gösterimi (Graphical representation of Multiple-choice and Open-ended answers)

Tablo 10. Bağımlı Örneklem t-Testi (Çoktan Seçmeli X Açık Uçlu) (Paired Samples t-Test (Multiple-choice vs. open-ended))

	Eşli Farklar					t	Ser. Der.	Anlamlılık (2-kuyruk)
	Ort.	Stand. Sapma	Ort. Fark. Stand. Hatası	Farkın %95 Güven Ar. Alt	Üst			
Çoktan Seçmeli - Açık Uçlu	16,852	12,782	2,334	12,080	21,625	7,222	29	,000

olmaktadır. Tahmin yürütemese dahi, rastgele vereceği bir cevabın bile doğru olma ihtimali %25'tir. Açık uçlu anketin "Tam Doğru Cevap" oranı (Ort = 53,17, SS = 24,124) ile çoktan seçmeli anketin "Doğru Cevap" oranı (Ort = 70,02, SS = 18,069) arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($t(29) = 7,222, p = 0,000$) (Tablo 10. ve Tablo 11.). Çalışmada kullanılan doğru bilme eşik değerinin %67 olduğu göz önüne alındığında aradaki fark daha iyi şekilde ortaya çıkmaktadır: Çoktan seçmeli sorulara verilen "Doğru Cevap" oranı bu eşik değer üzerindeyken, açık uçlu sorulara verilen "Tam Doğru Cevap" oranı eşik değerin altında kalmaktadır. Öte yandan, çoktan seçmeli anketin "Doğru Cevap" oranı ile açık uçlu anketin "Tam Doğru Cevap" oranı arasında pozitif ve güçlü bir korelasyon bulunmuştur ($r = 0,855, p = 0,000, r^2 = 0,73$) (Tablo 12.). Bu durum, aynı levha için çoktan seçmeli anketten elde edilen "Doğru Cevap" oranı ile açık uçlu anketten elde edilen "Tam Doğru Cevap" oranı arasında güçlü bir ilişki olduğu, başka bir deyişle, açık uçlu anketten elde edilen "Tam Doğru Cevap" oranı yüksek olan levhalar için açık uçlu anketten elde edilen "Tam Doğru Cevap" oranının da yüksek olacağı (tam tersi de geçerlidir) anlamına gelmektedir.

3.3. Sürücülerin "İyi Tasarlanmış" Levhaları Bilme Seviyesinin İncelenmesi

(Examination of the Drivers' Comprehension Level of "Well-Designed" Signs)

Daha önce belirtildiği gibi anket, sürücü belgesi bulunan 350 katılımcı dışında, sürücü belgesi bulunmayan 146 kişiye

daha uygulanmıştır. Bu katılımcılar herhangi bir trafik eğitimi almadıklarından levhaların anlamlarını açık uçlu olarak ifade etmeleri beklenemez. Bu sebeple bu bölüm için değerlendirme, katılımcıların çoktan seçmeli cevaplarına göre yapılmıştır. Bu katılımcıların sorulan levhalardaki "Doğru Cevap" oranı %48.74 olarak bulunmuştur. Levha bazlı değerlendirmeler de yapılmıştır. Bazı levhalar için "Doğru Cevap" oranının yüksek değerlere ulaştığı görülmüştür. "Doğru Cevap" oranı %67'nin üzerinde olan 8 levha tespit edilmiştir (Yüksekliği ... Metreden Fazla Taşıt Giremez, Azami Hız Sınırlaması, Zincir Takmak Mecburidir, Yaya Geçidi, Kaygan Yol, İki Yönlü Trafik, Sola Dönülmez, Kasisli Yol). Bu levhalar, sürücü belgesi bulunmayan ve herhangi bir trafik eğitimi almamış kişiler tarafından bile doğru anlaşılabilirdiğinden "İyi Tasarlanmış Levhalar" olarak etiketlenmiştir.

Öte yandan bazı levhaların bilinme oranlarının çok düşük olduğu görülmüştür. "Yanlış Cevap" oranı %67'nin üzerinde olan 7 levha (Taşıt Trafikine Kapalı Yol, Karşıdan Gelene Yol Ver, Bütün Yasaklamaların Sonu, Ana Yol, Otoyol Sonu, Engel, Hız Sınırlaması Sonu) "Kötü Tasarlanmış Levhalar" olarak etiketlenmiştir.

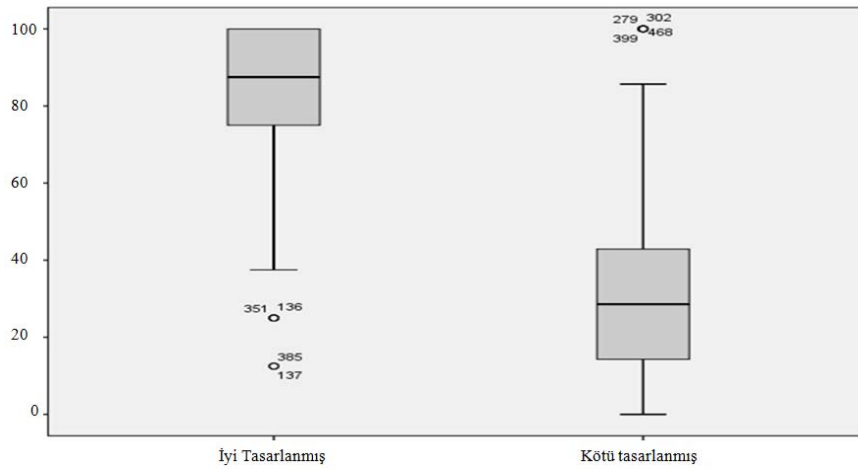
Bu 8 "İyi Tasarlanmış" ve 7 "Kötü Tasarlanmış" levha için 350 lisanslı sürücünün yanıtlarını karşılaştırmak amacıyla "Bağımlı Örneklem t-Testi" gerçekleştirilmiştir. Her iki levha türü için verilen tam doğru cevapların en küçük, en büyük ve ortalama değerlerini gösteren kutu grafiği Şekil 3.'te verilmiştir. Kutuların üzerindeki yatay çizgiler, 350

Tablo 11. Bağımlı Örneklem İstatistikleri (Çoktan Seçmeli X Açık Uçlu) (Paired Samples Statistics (Multiple-choice vs. open-ended))

		Ort.	N	Stand. Sapma	Ort. Fark.	Stand. Hatası
Çift 1	Çoktan Seçmeli	70,02	30	18,069	3,299	
	Açık Uçlu	53,17	30	24,124	4,404	

Tablo 12. Bağımlı Örneklem Korelasyonları (Çoktan Seçmeli X Açık Uçlu) (Paired Samples Correlations (Multiple choice vs. open ended))

		N	Korelasyon	Anlamlılık
Çift 1	Çoktan Seçmeli & Açık Uçlu	30	,855	,000



Şekil 3. İyi Tasarlanmış ve Kötü Tasarlanmış levhalar için tam doğru cevapların grafik gösterimi (Graphical representation of exactly true answers for well designed and poorly designed signs)

lisanslı sürücü tarafından iyi tasarlanmış ve kötü tasarlanmış levhalara verilen doğru cevap oranlarının ortalamalarını göstermektedir. Kutuların alt ve üst tarafında bulunan rakamlar sapan değer olarak değerlendirilerek hesaplamalara katılmayan anket katılımcılarının numaralarını göstermektedir.

Beklediği gibi, "İyi Tasarlanmış" levhalar (Ort = 81,86, SS = 17,76) ve "Kötü Tasarlanmış" levhalar (Ort = 29,47, SS = 26,05) için "Tam Doğru Cevap" oranı arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($t(349) = 40,349$, $p = 0,000$) (Tablo 13. ve 14.). Fark ortalama olarak %52,39 (SS = 24,29) gibi yüksek bir oran olarak gözlenmiştir (Tablo 13). Diğer bir deyişle, "İyi Tasarlanmış" levhaların "Tam Doğru Cevap" oranı, "Kötü Tasarlanmış" levhaların "Tam Doğru Cevap" oranının 2,78 katıdır (Tablo 14.).

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMALAR (RESULTS AND DISCUSSIONS)

Bu çalışma trafik levhalarının bilinirliğiyle ilgilidir. Konunun başlıca üç yönü araştırılmıştır.

Çalışmanın amaçlarından birisi; sürücü kişisel özellikleri ile trafik levhalarının bilinirliği arasındaki ilişkiyi incelemektir. Literatürdeki diğer birçok çalışmada olduğu gibi, bu ilişki istatistiksel testlerle incelenmiştir. Veriler normal dağılmadığı için ilişkilerin tespiti için parametrik olmayan Mann-Whitney U ve Kruskal-Wallis testleri kullanılmıştır. Test değişkeni olarak sadece "Tam Doğru Cevap" oranı kullanıldığında; bilinirlik üzerinde 4 değişkenin (Gelir, Sürüş Deneyimi, Sürüş Sıklığı ve Yılda Kat edilen Kilometre) etkili olduğu ve test edilen diğer değişkenlerin (Yaş, Cinsiyet, Eğitim Düzeyi ve Son 5 Yılda Karşılaştığı Ceza) etkili olmadığı görülmüştür. Bu sonuçların, trafik eğitimleri veya trafik kampanyalarının önceliğini ve içeriğini belirlemek için kullanılabilirliği düşünülmektedir: Eğitimler veya kampanyalar öncelikle düşük bilme seviyelerine sahip sürücü profillerine yönelik olarak ve bilinirliği düşük olan levhalara öncelik verilerek düzenlenmelidir.

Çalışmanın bir diğer amacı da anket türünün (açık uçlu ve çoktan seçmeli anketler) trafik levhalarının bilinirlik düzeyi ölçümüne etkisini belirlemektir. Araştırmada, önceki çalışmalardan farklı olarak, aynı anket katılımcılarına hem

açık uçlu hem de çoktan seçmeli formlarda aynı levhaların anlamları sorulmuştur. Açık uçlu anketin "Tam Doğru Cevap" oranı ile çoktan seçmeli anketin "Doğru Cevap" oranını karşılaştırmak için "Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi" gerçekleştirilmiştir. Açık uçlu anketin "Tam Doğru Cevap" oranı ile çoktan seçmeli anketin "Doğru Cevap" oranı arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ortalama olarak %16,85 bulunan fark, bazı levhalar için %63'e kadar çıkmıştır. Aslında, her iki tür anketin de avantajları ve dezavantajları vardır. Özellikle çoktan seçmeli anketlerin katılımcılar tarafından kolay ve hızlı cevaplanabilmesi ve değerlendirme aşamasının kolay ve objektif olması büyük bir avantajdır. Ancak çoktan seçmeli anketlerde elde edilen doğru cevap oranlarının gerçek durumdan daha yüksek olması olasıdır: Zira katılımcılar levhanın anlamını gerçekten bilmeseler ve ifade edemeseler bile seçeneklerden doğru cevabı tahmin edebilmektedirler. Ne yazık ki, gerçek yol koşullarında, sürücülerin birden çok seçeneği yoktur: Levhayı gördüklerinde anlamlarını hemen bilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle sürücülerin trafik levhalarını bilme düzeylerini ölçmek için hazırlanan anketlerin açık uçlu olması gerektiği düşünülmektedir.

Literatürde sadece sürücü belgesi sahibi katılımcılara anket yapılan birçok çalışmanın aksine, bu çalışmada 496 anket katılımcısının 350'si sürücü belgesi sahibi iken geri kalan 146'sının sürücü belgesi yoktur. Bu 146 katılımcının ankete eklenmesinin amacı "İyi Tasarlanmış" işaretleri belirlemektir. Bu katılımcılar herhangi bir trafik eğitimi almadıkları ve levhaların anlamlarını doğru ifade etmeleri beklenemeyeceği için, karşılaştırma katılımcıların çoktan seçmeli cevaplarına göre yapılmıştır. "Doğru Cevap" oranı %67'nin üzerinde olan 8 levha, sürücü belgesi sahibi olmayan ve trafik eğitimi almamış kişiler tarafından bile doğru anlaşıldığı için "İyi Tasarlanmış Levhalar" olarak etiketlenmiştir (Tablo 15.). Öte yandan, %67'nin üzerinde "Yanlış Cevap" oranına sahip 7 levha "İyi Tasarlanmamış Levhalar" olarak etiketlenmiştir (Tablo 16.). Bağımlı Örneklem t-Testinin sonucu, sürücülerin İyi Tasarlanmış ve İyi Tasarlanmamış levhaları bilme düzeyleri arasında büyük bir fark olduğunu göstermiştir. "İyi Tasarlanmış" levhaların tasarım özelliklerinin, İyi Tasarlanmamış levhaların tasarımlarını iyileştirmek için analiz edilebileceği sonucuna varılmıştır. En tehlikeli durum olduğu için, Zıt Bilinen Levhalara (açık uçlu ankette "Zıt Cevap" oranı %20'nin

Tablo 13. Bağımlı Örneklem t-Testi (İyi Tasarlanmış Levhalar X Kötü Tasarlanmış Levhalar)
(Paired Samples t-Test (Well-Designed signs vs. Poorly-Designed signs))

	Eşli Farklar					t	Ser. Der.	Anlamlılık (2-kuyruk)
	Ort.	Stand. Sapma	Ort. Fark. Stand. Hatası	Farkın %95 Güven Ar. Üst				
İyi -Kötü	52,386	24,289	1,298	49,833	54,940	40,349	349	,000

Tablo 14. Bağımlı Örneklem İstatistikleri (İyi Tasarlanmış Levhalar X Kötü Tasarlanmış Levhalar)
(Paired Samples Statistics (Well-Designed signs vs. Poorly-Designed signs))

Çift 1		Ort.	N	Stand. Sapma	Ort. Fark.	Stand. Hatası
		İyi	81,8571	350	17,76199	,94942
	Kötü	29,4703	350	26,05069	1,39247	

Tablo 15. İyi Tasarlanmış Levhalar (The "Well-Designed" signs)

Yüksekliği ... Metreden Fazla Taşıt Giremez	Azami Hız Sınırlaması	Zincir Takmak Mecburidir	Yaya Geçidi	Kaygan Yol	İki Yönlü Trafik	Sola Dönülmez	Kasisli Yol

Tablo 16. İyi Tasarlanmamış Levhalar (The "Poorly-Designed" signs)

Taşıt Trafğine Kapalı Yol	Karşıdan Gelene Yol Ver	Bütün Yasaklamaların Sonu	Ana Yol	Otoyol Sonu	Engel	Hız Sınırlaması Sonu

üzerinde olan levhalar) özel dikkat gösterilmesi gerektiği düşünülmektedir. "İyi Tasarlanmış" levhalar detaylı olarak incelendiğinde, levhadaki sembol ile gerçek fiziksel durum arasında yüksek benzerlik olduğu (Zincir Takmak Mecburidir, Yaya geçidi, Kaygan Yol ve Kasisli Yol) veya levhalardaki sembollerle levhanın aktarmaya çalıştığı bilgi arasında bir ilişki olduğu (Yüksekliği ... Metreden Fazla Taşıt Giremez, Azami Hız Sınırlaması, İki Yönlü Trafik ve Sola Dönülmez) görülmüştür.

Ancak, yazarlar tarafından iyi tasarlanmış olduğu düşünülen bazı levhalar (Düşük Banket, Gizli Buzlanma, Sola Tehlikeli Devamlı Virajlar, Sağa Tehlikeli Viraj) "İyi Tasarlanmış" olarak tanımlanmamıştır.

Diğer taraftan, "İyi Tasarlanmamış" olarak tespit edilen levhalar detaylı olarak incelendiğinde, levha içeriği ile gerçek fiziksel durum arasında bir benzerlik olmadığı ("Otoyol Sonu" levhası hariç) veya levhalardaki sembollerle levhanın aktarmaya çalıştığı bilgi arasında bir ilişki olmadığı ("Karşıdan Gelene Yol Ver" levhası hariç) görülmüştür. "Otoyol Sonu" levhasının "İyi Tasarlanmamış" olarak etiketlenme nedeninin, katılımcıların bu levhaya olan aşinalıklarının düşük olması (anket yapılan bölge yakınlarında otoyol yoktur); "Karşıdan Gelene Yol Ver" levhasının "İyi Tasarlanmamış" olarak etiketlenme nedeninin ise "İki Yönlü Trafik" levhasına benzerliği olduğunu düşünülmektedir.

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları da vardır. Çalışmada, "İyi Bilinen Levhalar" için kullanılan eşik değer, önceki çalışmalarla uyumlu seçilmiştir (Uluslararası Standardizasyon Örgütü [16] tarafından belirlenen %67). Ancak, "Bilinmeyen Levhalar" ve "Zıt Bilinen Levhalar"ı

belirlemek için kullanılan eşik değerler yazarlar tarafından seçilmiştir.

Çalışmada ankette 30 levhaya yer verilmiş ve sonuçlar bu 30 levhaya ilişkin bulgular kullanılarak ortaya konulmuştur. Farklı levhalar sorulduğunda farklı sonuçlar elde edilebilme olasılığı vardır. Ancak, bu çalışmada kullanılan yöntemler kullanılarak yeni çalışmalardan da çıkarımlarda bulunulabileceği düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR (ACKNOWLEDGEMENT)

Bu çalışma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından Yüksek Lisans Projesi olarak desteklenmiştir. (Proje No:2019/62).

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. World Health Organization (WHO), Global status report on road safety 2018, 2018.
2. Ben-Bassat, T., Shinar, D., The effect of context and drivers' age on highway traffic signs comprehension, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 33, 117-127, 2015.
3. Schulz, P., Labudda, K., Bertke, V., Bellgardt, S., Boedecker, S., Spannhorst, S., ... & Toepper, M., Age effects on traffic sign comprehension, IATSS Research, 2019.
4. Dewar, R. E., Kline, D. W., & Swanson, H. A., Age differences in comprehension of traffic sign symbols, Transportation Research Record, (1456), 1994.
5. Al-Madani, H., & Al-Janahi, A. R., Assessment of drivers' comprehension of traffic signs based on their traffic, personal and social characteristics, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 5 (1), 63-76, 2002.

6. Ng, A. W., & Chan, A. H., The guessability of traffic signs: Effects of prospective-user factors and sign design features, *Accident Analysis & Prevention*, 39 (6), 1245-1257, 2007.
7. Kirmizioglu, E., & Tuydes-Yaman, H., Comprehensibility of traffic signs among urban drivers in Turkey, *Accident Analysis & Prevention*, 45, 131-141, 2012.
8. Çakıcı, Z., & Murat, Y. S., Trafik işaretlerinin bilinirliği üzerine bir araştırma: Denizli örneği, *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6 (1), 21-30, 2017.
9. Taamneh, M., & Alkheder, S., Traffic sign perception among Jordanian drivers: An evaluation study, *Transport policy*, 66, 17-29, 2018.
10. Wolff, J. S., & Wogalter, M. S., Comprehension of pictorial symbols: Effects of context and test method, *Human factors*, 40 (2), 173-186, 1998.
11. Shinar, D., Dewar, R. E., Summala, H., & Zakowska, L., Traffic sign symbol comprehension: a cross-cultural study, *Ergonomics*, 46 (15), 1549-1565, 2003.
12. Ben-Bassat, T., & Shinar, D., Ergonomic guidelines for traffic sign design increase sign comprehension, *Human factors*, 48 (1), 182-195, 2006.
13. Ou, Y. K., & Liu, Y. C., Effects of sign design features and training on comprehension of traffic signs in Taiwanese and Vietnamese user groups, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 42 (1), 1-7, 2012.
14. Bañares, J. R., Caballes, S. A., Serdan, M. J., Liggayu, A. T., & Bongo, M. F., A comprehension-based ergonomic redesign of Philippine road warning signs, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 65, 17-25, 2018.
15. Ben-Bassat, T., Shinar, D., Almqvist, R., Caird, J. K., Dewar, R. E., Lehtonen, E., Salmon, P.M., Sinclair, M., Summala, H., Zakowska, L., and Liberman, G., Expert evaluation of traffic signs: Conventional vs. alternative designs, *Ergonomics*, 62 (6), 734-747, 2019.
16. International Standards Organization (ISO), International standard for safety colours and safety signs: ISO 3864, 1984.