



## TÜRK SÜRÜCÜLERİN FACEBOOK SOSYAL PAYLAŞIM SİTESİNİ TRAFİK BİLGİLENDİRME AMACIYLA KULLANIMI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Ayşe ÜNAL<sup>1</sup>, Metin Mutlu AYDIN<sup>2</sup>, Meltem SAPLIOĞLU<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh. Bölümü, Isparta, Türkiye

<sup>2</sup>Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, İnşaat Müh. Bölümü, Gümüşhane, Türkiye

### Anahtar Kelimeler

*Sosyal Medya,  
Trafik Bilgilendirme,  
Regresyon,  
Korelasyon,  
ANFIS.*

### Özet

Teknolojik gelişmeler ve beraberinde getirdiği geniş iletişim olanakları, insanların çevrelerinde ortaya çıkan olayları algılama ve bu olaylar üzerine yorum yapabilme olanağını artırmaktadır. Bilgiler, sosyal medya platformları ile hızlı ve evrensel düzeyde yayılmakta; kısa süre içerisinde insanların bu içeriklere yorum yapıp kendi görüşlerini ifade edebilmelerine olanak sağlamaktadır. Sosyal medyanın bilgiyi kitlelere kolay ulaştırması ve grup kurma olanağı sunması; insanların belirli konularda bu tür mecralarda yaygın şekilde örgütlenmesini sağlamaktadır. Bu çalışma kapsamında, Ülkemizde ve Dünya’da yaygın olarak kullanılan sosyal medya platformlarından Facebook’un trafik ile ilgili birçok konuda sürücüler tarafından kullanımı ve kentiçi ulaşımında etkileri incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla ilk aşamada Türkiye’de 81 ilde kurulan ve hızla yayılan Facebook “Trafik” gruplarının üye sayısı üzerinde etkili parametreler araştırılmıştır. Gruplardaki güncel kullanıcı sayıları tespit edilmiş; üye sayıları, incelenen illerle ilgili parametrelerin etkisi, Adaptif Ağ Tabanlı Bulanık Çıkarım Sistemi (Adaptive Network Fuzzy Inference System, ANFIS) ile modellenip tahmin edilmiştir. İkinci aşama olarak, grup sayısında yaşanan artışın trafik kazaları ve cezaları üzerindeki etkisi korelasyon analizi ile incelenmiştir. Bağımlı (Facebook “Trafik” grup üye sayısı) ve bağımsız (eğitim düzeyi oranı, çalışan oranı, motorlu taşıt oranı ve ehliyetli sürücü oranı) değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleyebilmek amacıyla korelasyon analizi yapılmış ve regresyonun açıklama gücü 0,77 olarak elde edilmiştir ANFIS analizinde 62 il için belirlilik katsayısı  $R^2=0,90$  olarak tahmin edilmiştir. İkinci aşamada, sosyal medya kullanımı ile trafik ceza sayılarında ve trafik kaza sayılarında bir değişim olup olmadığı araştırılmıştır; trafik ceza ve kaza sayıları üzerindeki etki için daha detaylı mekânsal verilere ihtiyaç duyulduğu, gelecekte yapılacak çalışmalarda kaza olan kesimlerdeki sosyal paylaşım verilerinin toplanarak incelenmesi gerektiği görülmüştür.

## A RESEARCH ON THE USE OF TURKISH DRIVERS' FACEBOOK SOCIAL SHARING SITE FOR TRAFFIC INFORMATION

### Keywords

*Social Media ,  
Traffic Information,  
Regression,  
Correlation,  
ANFIS.*

### Abstract

Technological developments and wide communication possibilities increase the possibility of people perceive and criticize the events that occur in their environment. Particularly, events are spreading rapidly and universally through social media platforms which allow people to comment on their content and express their opinions in a short period of time. Social media platforms widely used in Turkey and world and they allow people to create and organize social media groups in different subjects for easy communication and information. In this study, social media platforms that are widely used in our country and in the world, Facebook's use of drivers in many aspects of traffic and their impact on urban transportation has been examined. For this purpose, effective parameters on “Traffic-Radar” group member numbers in Facebook, that are established in 81 cities in Turkey, have been examined and the current number of users in the groups were determined. Then, the effective parameters on group member numbers related to the cities have been modeled by using Adaptive Network-Based Fuzzy Inference System (ANFIS). As a second step, the increase in the number of groups was investigated by the correlation analysis between traffic accidents and the effects on the punishments. With ANFIS analysis, the coefficient

of determination for 62 cities were estimated as  $R^2 = 0.90$ . Correlation analysis is also performed in order to examine the relationship between dependent (number of members for "Traffic-Radar" Facebook group) and independent variables (Education level ratio, Employee ratio, Motor vehicle ratio and Licensed driver ratio) and coefficient of determination value for the regression analysis has been obtained as 0.80. According to the results of the analysis, motor vehicle ratio (number of vehicles per person) are found to be the most effective parameter on the number of members of Facebook "Traffic-Radar" group and it was determined that there is a positive and significant relation between them at a high level ( $r = 0.777$ ). The use of social media has examined whether there has been a change in traffic fines and traffic accident numbers; it is necessary to carry out a more detailed study on the effects of traffic fines and accidents.

#### Alıntı / Cite

Ünal A., Aydın M. M., Saplioğlu, M., (2018) Türk Sürücülerin Facebook Sosyal Paylaşım Sitesini Trafik Bilgilendirme Amacıyla Kullanımı Üzerine Bir Araştırma, *Journal of Engineering Sciences and Design*, 6(2), 354-364.

#### Yazar Kimliği / Author ID (ORCID Number)

A. Ünal, 0000-0002-3262-135X

M. M. Aydın, 0000-0001-9470-716X

M. Saplioğlu, 0000-0002-6590-8672

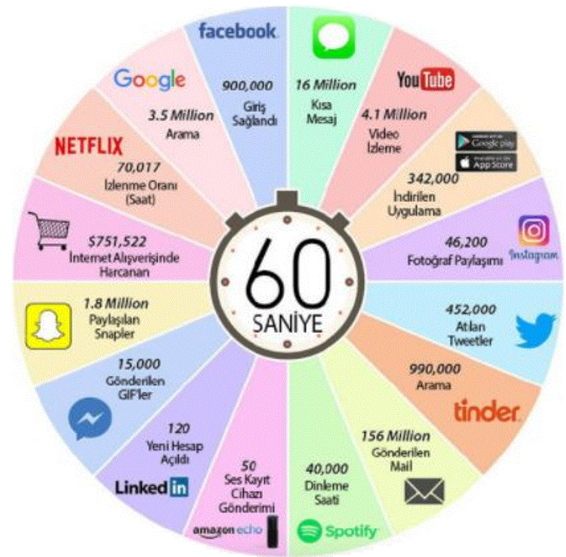
<b>Başvuru Tarihi / Submission Date</b>	03.04.2018
<b>Revizyon Tarihi / Revision Date</b>	23.05.2018
<b>Kabul Tarihi / Accepted Date</b>	22.06.2018
<b>Yayın Tarihi / Published Date</b>	23.06.2018

## 1. Giriş

Teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak, geleneksel iletişim araçları (televizyon, radyo, gazete vb.) yerini sosyal medya araçlarına bırakmıştır (Unal vd., 2017). Facebook ve Twitter gibi sosyal medya platformları insanlara duygu ve düşüncelerini anında paylaşma imkânı sağlarken, aynı zamanda dünya genelindeki kullanıcılar tarafından zamana ve mekâna bağlı kalmaksızın yorum, beğeni, eleştirisi gibi geri dönüş ve paylaşım imkânları sunmaktadır. Farklı kıtalarda, insanları zahmetsizce ve çok kısa sürede bir araya getiren bu sosyal platformlar, birçok çalışmanın da altyapısını oluşturmada önemli katkılar sağlamaktadır (Unal vd., 2017).

Yapılan araştırmalar, sosyal paylaşım sitelerinin ne kadar büyük bir kitleye hitap ettiğini ve birçok veriye ulaşma açısından büyük bir öneme sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Örneğin, araştırmalarda sosyal paylaşım platformlarından Facebook, 2016 yılında 1,79 milyar aktif kullanıcı sayısı ile en popüler sosyal paylaşım sitesi olmuş ve kullanıcılar hakkında birçok istatistik ortaya koyarak bunları çeşitli şirketlerle paylaşmıştır (Mansfield, 2016). Benzer şekilde Facebook haricinde yaygın olarak kullanılan popüler fotoğraf paylaşım sitesi Instagram'da, günde ortalama 95 milyon fotoğraf ve video paylaşan 500 milyon kullanıcıya ait bilgileri depolayarak paylaşmakta ve insanlar arasındaki etkileşimi artırmaktadır. Bir diğer en çok kullanılan mikro blog sitesi Twitter'da da, 317 milyon aktif kullanıcı ile saniyede 6000 tweet üretilmekte ve bu tweetler arasında binlerce kişiye ulaşarak hızlı bir bilgi akışı sağlanmaktadır (Mansfield, 2016).

Sosyal paylaşım sitelerinin bu şekilde birçok kullanıcı tarafından aktif şekilde kullanılması ve kolay şekilde kullanıcı verilerine ulaşılması, araştırmacıları çeşitli alanlarda (işletme, sosyal, sağlık) çalışmalar yapmaya teşvik etmektedir. Dünya genelinde, sosyal medya kullanımı oranları Şekil 1'de verilmiştir (Karar, 2017).



**Şekil 1.** 2017 yılına ait farklı sosyal medya platformlarının dakikalık kullanım istatistikleri (Karar, 2017)

Sosyal medyanın faydaları üzerine yapılan çalışmalarda sosyal medyanın afet yönetimi, trafik kaza tespiti, yol güvenliği, insanlar arasında hızlı ve kolay iletişim sağlama vb. birçok alanda önemli

işlemlere sahip olduğu belirlenmiştir (Unal vd., 2017). Trafik problemleri ve trafik kazalarında kullanımı üzerine (Gal-Tzur vd., 2014; Fu vd., 2015; Unal vd., 2017; Zhang vd., 2018) yapılan çalışmalarda sürücü ve trafik etkileşimi değerlendirilmiştir. Örneğin, Zhang vd. (2018) sosyal medyanın trafikte veri tabanı oluşturma ve bunu modelleme ile ilgili çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Bu amaçla trafik kazalarını sosyal medya verilerinden algılama üzerine bir derin öğrenme modeli geliştirmişlerdir. Araştırma kapsamında ABD’de iki metropol şehirde (Northern Virginia ve New York City) 1 milyondan fazla Tweet içeriğini detaylı olarak analiz etmişlerdir. Çalışma sonuçlarını doğrulamak için kazalarla ilgili Tweetleri, hem otoyoldan hem yerel yollardan gelen trafik verileri ile karşılaştırmışlardır. Bu karşılaştırma sonucunda kazayla ilgili Tweetler ile meydana gelen kazaların yaklaşık olarak %66’sının tespit edilebildiği sonucuna ulaşmışlardır.

Trafik kazalarını tespit etmek için sosyal medyayı kullanmak; konum ve zaman gibi kullanıcıların özelliklerini de içeren karşılaştırmalar sağlanabilmektedir. Trafik kazalarının tespitine yönelik olarak son yıllarda geleneksel yöntemlere ek, yeni tespit yöntemlerinin geliştirilmesi konusunda kitle kaynaklı verilerin önemi gün geçtikçe artmıştır. Gal-Tzur vd. (2014) yapmış oldukları çalışmada, Twitter’ın trafik kazalarını tespit etmede kullanılma ihtimalini araştırmışlardır. Çalışma sonucundan elde edilen bulgulara göre Twitter’ın olay tespitinde doğrudan kullanıcı tarafından eklenmiş bir bilgi kaynağı olarak kullanılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır. Benzer bir çalışmada ise Fu vd. (2015) trafik olaylarını Tweet’lerden elde etmenin olanaklarını araştırmış ve Twitter verilerinden edinilebilecek ek bilgilere dayanarak, olayları daha etkili bir şekilde yönetmenin yolunu önermiştir. Bu amaçla çalışma kapsamında sadece olayla alakalı anahtar kelimeleri içeren Tweet’lere odaklanılarak; elde edilen bulgular ve gerçek olay verileri birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Tweet’lerin erken olay tespiti için yararlı olduğu kanısına ulaşılmış ve Twitter’ın olay yönetimi için ek bilgi kaynağı olarak kullanılabilmesi üzerinde durulmuştur.

Yapılan mevcut literatür araştırmaları sonucunda sosyal medya kullanımının gün geçtikçe artış gösterdiği ve ihtiyaç duyulan trafik veri tabanları ve analiz sistemleri için alternatif bir platform oluşturduğu görülmüştür. Fakat ülkemizde kentiçi ulaşım ve trafikte sosyal medya kullanımı ile ilgili detaylı bilgiye ulaşılamamıştır. Bu nedenle çalışmada bu boşluğu doldurmak için bir adım olarak, Türkiye’deki sürücülerin Facebook’ta kurdukları “Trafik” gruplarının üye sayısının artışını etkileyen parametreler araştırılmış; sonrasında bu gruplarda yapılan paylaşımların trafik ceza sayıları ve kaza sayıları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ayrıca, trafik polislerinin kurduğu radarların ve

trafik kazalarının yerlerinin gösterildiği, trafik sıklığı olan yol kesimlerinin belirtildiği, trafik eğitiminin verildiği, trafikte düşürülen ya da kaybedilen eşyaların bulunmasının vb. trafikteki birçok sorun ve bilgi paylaşımının yapıldığı, konu bakımından geniş kapsamlı bir grubun yer aldığı ülkemizde, gün geçtikçe kullanımı yaygınlaşan trafik gruplarının üye sayısı ve üye sayısı üzerindeki etkili parametreleri, ANFIS (Adaptive-Network Based Fuzzy Inference Systems) yöntemiyle modellenmiş ve değişkenler arasındaki ilişki korelasyon analizi ile incelenmiştir. Üye sayısı üzerinde, sürücü sayısı ve motorlu taşıt oranındaki artışın en önemli faktör olduğu tespit edilmiştir.

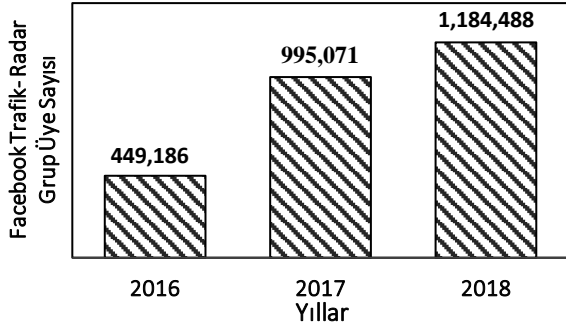
## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Çalışmanın Aşamaları ve Verilerin Elde Edilmesi

Sosyal medyadaki paylaşımlar seyahat dâhil her alanda insanların günlük faaliyetleri hakkında geniş çaplı bilgiler içerdiğinden, sosyal medya ulaşım planlaması için de zengin bir veri kaynağı olabilmektedir. Bu çalışmada, Türkiye’de hemen hemen her il için mevcut ve yaygın olarak kullanılan sosyal paylaşım platformu Facebook’ta Trafik gruplarında yapılan paylaşımlarda, trafik akış bilgilendirme içeriğinin sürücüler üzerindeki etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışma iki aşamadan oluşmaktadır.

İlk aşamada; trafik gruplarına üye olan kişilerin, grup üye sayıları son üç yıl için tespit edilmiş, grup üye sayısındaki artışı etkileyebilecek parametreler belirlenip aralarındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaçla incelenen bölgedeki eğitim, çalışan sayısı, trafiğe kayıtlı motorlu taşıt sayısı ve ehliyetli sürücü sayısı ile sosyal medya trafik grup üye sayısı arasında korelasyon kontrolü yapılmıştır. Sonrasında ANFIS ile gelecekteki sosyal medya trafik grup kişi sayısının ne olacağı ANFIS modeli kurularak tahmin edilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında ise gelecekte artış göstereceği tespit edilen sosyal medya trafik grup üye sayılarının, trafik ceza sayılarına ve kaza sayılarına etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır.

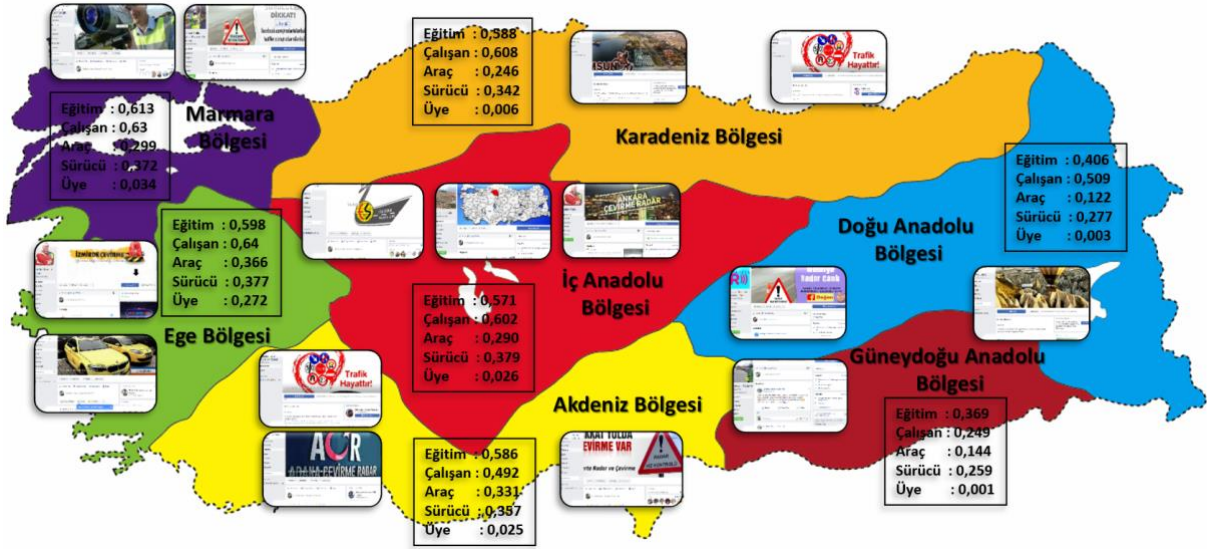
Türkiye’nin 81 ilinin hangilerinde Facebook “Trafik” gruplarının mevcut olduğu araştırılmış ve 69 ilde bu tür grupların var olduğu tespit edilmiştir. İncelenen 69 il için üç yıllık döneme ait (2016, 2017 ve 2018 yılları) toplam üye sayılarındaki değişim Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Yıllara göre Facebook "Trafik" gruplarının toplam üye sayısındaki değişim

Gruplardaki toplam üye sayıları her yıl bir önceki yıla göre önemli bir artış göstermiştir (Şekil 2). Yapılan incelemelere göre 2017 yılında, 2016 yılında gruplardaki toplam üye sayısına göre iki kattan daha fazla artışın olduğu görülmüştür. Çalışmada bu artış üzerinde hangi parametrelerin etkili olduğunun

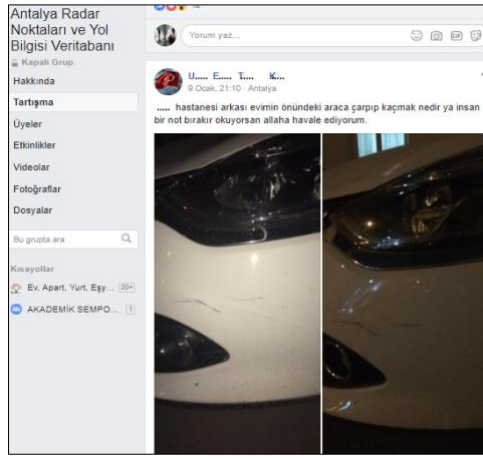
tespit edilmesine ve değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. "Trafik" gruplarının üye sayısı üzerinde etkili olduğu düşünülen eğitim durumu, ehliyetli sürücü sayısı, çalışan sayısı ve motorlu taşıt sayısı parametreleri değerlendirilmiştir. Eğitim sayısı ve çalışan sayılarına ait oranlar ise Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından 2017 ve 2016 yılı için hazırlanan yaşam endeksi il sıralamaları ve endeks değerleri tablosundan alınmıştır (TÜİK, 2017). Analizlerde iller arasındaki nüfus farklılıklarının etkisini ortadan kaldırmak için parametrelere ait değerler yerine, parametrelerin nüfusa bölünmesi ile elde edilen oranlar tercih edilmiştir. Parametrelere ait belirlenen bu oransal sonuçların daha iyi ifade edilebilmesi için, iller bölgesel olarak (Marmara, Ege, Akdeniz, Karadeniz, İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu) değerlendirilerek sonuçlar Şekil 3'te verilen harita üzerinde gösterilmiştir.



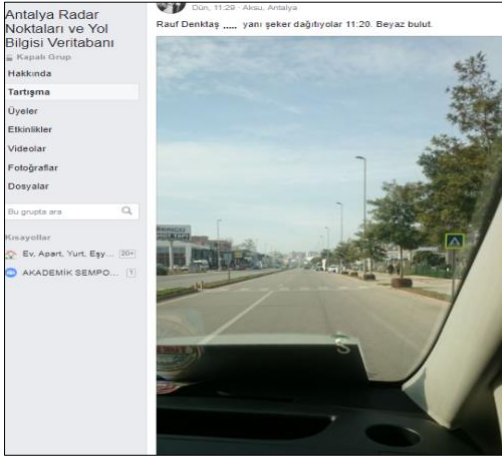
Şekil 3. Bölge bazında farklı parametrelerin nüfusa göre oransal değerleri

Facebook kullanıcıları kurdukları "Trafik" gruplarında trafik ile ilgili gördükleri durumları, gün içerisinde, trafikte karşılaştıkları olayları diğer üyelerle bilgilendirme amacıyla paylaşmaktadırlar (Şekil 4). Bu gruplarda en fazla paylaşım günlük ortalama 20 gönderi ile Bursa, Ankara, Denizli, Antalya ve Eskişehir illerine ait gruplarda olmaktadır. Bu illeri günlük ortalama en az 2 gönderi ile Muğla, Erzurum, Burdur ve Bilecik illeri takip etmektedir. Yapılan incelemelere göre nüfus sayısının ve trafik problemlerinin az olduğu illerde

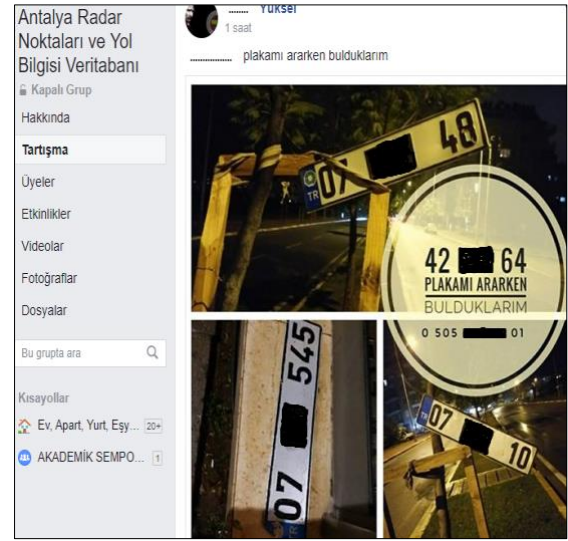
ise her gün aktif olarak bir paylaşım yapılmamaktadır. Gruplarda: Radar noktalarının konumu, trafikte rastlanılan hatalı sürücü davranışları, aracı park halinde iken olumsuz bir durumla karşılaşan sürücülerin konum ve yer bildirmeleri, plakasını kaybeden sürücülerin kitlelere ulaşma duyurusu ve plakayı bulan kişilerle iletişim kurma mesajları, trafiğin yoğun olduğu veya kazaların meydana geldiği kesimlerin bildirilmesi en çok yapılan paylaşımlardır.



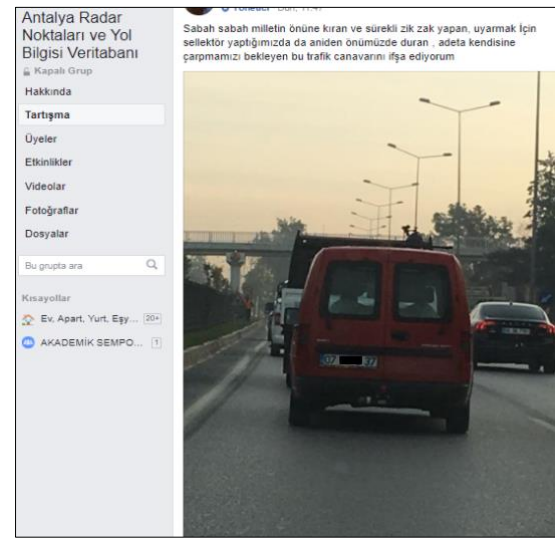
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 4. Facebook "Trafik" gruplarında yapılan paylaşımlara ait örnek görseller

## 2.2. Trafik Gruplarının Kullanıcı Sayıları ve Bu Sayıları Etkileyen Parametrelerin Değerlendirilmesi

Çalışmanın ilk kısmında Facebook'u kullanan sürücülerin trafik paylaşımları yaptıkları ve üye oldukları "Trafik" gruplarında, üye sayısı üzerinde etkili olabileceği düşünülen parametreler (eğitim düzeyi oranı, çalışan oranı, motorlu taşıt oranı ve ehliyetli sürücü oranı) ile anlamlı bir ilişkiye sahip olup olmadığını anlamak için korelasyon analizi yapılmıştır.

Korelasyon analizinde amaç; bağımsız değişkenler değiştiğinde bağımlı değişkenin ne yönde ve ne oranda etkileneceğini görmektir (Mert, 2016). Korelasyon katsayısı 'r' ile ifade edilir (Tablo 1) ve r değeri  $-1 < r < 1$  arasında değerler almaktadır (Albayrak vd., 2017). Literatürde birçok sosyal medya çalışmasında değişkenler arasındaki ilişkiye bakmak adına araştırmacılar korelasyon analizi

kullanmıştır (Eryılmaz ve Şengül, 2016; Haciefendioğlu, 2010).

Tablo 1. Korelasyon katsayısı "r" değeri aralıkları ve anlamları

Aralık No	r Değeri Aralığı	İlişki Derecesi
1	0,00 – 0,25	Çok Zayıf
2	0,26 – 0,49	Zayıf
3	0,50 – 0,69	Orta
4	0,70 – 0,89	Yüksek
5	0,90 – 1,00	Çok Yüksek

Çalışmada değişkenler arasındaki ilişkiyi test etmek ve bu ilişkinin ne derece anlamlı olduğunu ölçmek için kullanılan korelasyon analizi sonuçları Tablo 2'te verilmiştir.

Tablo 2. Facebook "Trafik" grupları üye sayısına yönelik korelasyon analizi

Parametreler	Facebook "Trafik" Grup Üye Sayısı
Eğitim Oranı	0,569
Çalışan Oranı	0,424
Motorlu Taşıt Oranı	0,777
Ehliyetli Sürücü Oranı	0,702
R = 0,88 R <sup>2</sup> = 0,77	P değeri = 0,000

Tablo 2'de verilen analiz sonuçlarına göre regresyonun açıklama gücü (belirlilik katsayısı) R<sup>2</sup>= 0,77 olarak elde edilmiştir. Bu sonuç bağımsız değişken olan "Trafik" grup üye sayısı değişkenindeki varyasyonun %77'sinin, tabloda yer alan eğitim düzeyi oranı, çalışan oranı, motorlu taşıt oranı, ehliyetli sürücü oranı bağımsız değişkenleri ile açıklanabileceği anlamına gelmektedir. Bu sonuç ayrıca, bağımsız değişkenlerin "Trafik" sosyal paylaşım grubu üye sayısını arttırmada belirleyici olduğunu göstermektedir.

Yapılan Pearson Korelasyon analizine göre; bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki ilişki incelenmiş, eğitim düzeyi ile "Trafik" grup üye sayısı arasındaki Pearson Korelasyon katsayısının r = 0,569 olduğu hesaplanmıştır. Bu sonuç, eğitim düzeyi oranı ile "Trafik" grup üye sayısı arasında orta derecede ve pozitif korelasyon bulunduğunu göstermektedir.

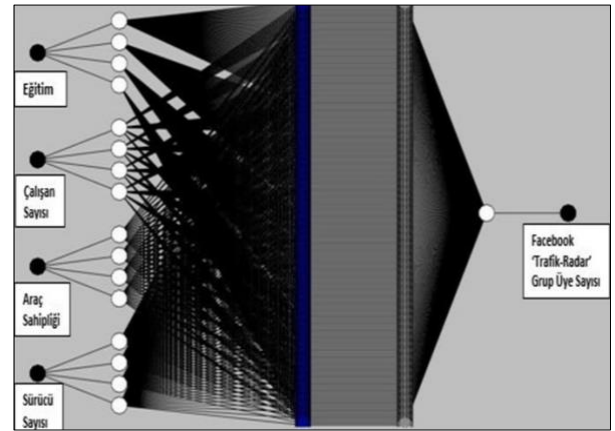
Bölgede çalışan kişi oranı ile Facebook üye sayısı arasındaki Pearson Korelasyon katsayısı r = 0,424 olarak hesaplanmıştır ve bu sonuca göre iki değişken arasında zayıf derecede; sürücü sayısı oranı ile Facebook üye sayısı arasında r = 0,702 ile yüksek derecede ve pozitif korelasyon bulunduğu görülmüştür. Motorlu taşıt oranı ile Facebook üye sayısı ikilisine bakıldığında ise r = 0,777 değeri ile aralarında en yüksek derecede ve pozitif korelasyon bulunduğu belirlenmiştir. Yani gruplardaki üye sayısı üzerindeki en etkili parametrenin o bölgedeki motorlu taşıt oranı (kişi başına düşen araç sayısı) olduğu görülmüştür.

Seçilen bağımsız değişkenlerin Facebook grup üye sayısı değişimi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edildikten sonra bu değişkenlerin gelecekte önemli ölçüde grup sayısının artışı veya azalışını etkileyebileceği söylenebilir. Belirlenen bağımsız değişkenler ile Facebook grup üye sayısı, oluşturulan ANFIS modeli ile tahmin edilmiştir.

Literatürdeki çalışmalar detaylı olarak incelendiğinde ANFIS yönteminin ileriye yönelik tahmin gerektiren işlemlerde, trafik sınıflandırma ve gürültü tahmini, güvenlik iyileştirme için karar destek tahmini, trafik videosu için öğrenme tahmini, maddi hasarlı trafik kazalarında kusur tespiti (Goran ve Dragon, 2013; Kumar ve Vaidehi, 2017; Sharma vd., 2018; Acı ve Yılmaz, 2017; Saltan ve Terzi, 2009) gibi kentiçi ulaşım ile ilgili konularında konularında

sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Özellikle bağımsız değişken sayısının çok fazla olmadığı veri setlerinde güçlü tahminlerde bulunabilmektedir. (Jang, 1993; Baykal ve Beyan, 2004; Dokic ve Jovic, 2017; Çatal ve Saplıoğlu, 2018). Bu nedenle, çalışma kapsamında tahmin modelinin kurulumu için ANFIS analizleri Matlab® paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

ANFIS ağında dört girdi; illerin eğitim durumu oranı, çalışan oranı, ehliyetli sürücü oranı, motorlu taşıt oranı (kişi başına düşen araç sayısı) ve bir çıktı; Facebook "Trafik" sosyal medya grup üye sayısı bulunmaktadır. Mevcut dört girdi değişkeni kullanılarak ANFIS yöntemi ile etkin bir çözüm ortaya konulmaya çalışılmıştır. Şekil 5'te verilen ve çalışma kapsamında tasarlanan ANFIS modeline ait ağ oluşturulmuştur.



Şekil 5. Modellenen ANFIS Ağı

Kurulan ANFIS model yapısının 5 katmanı bulunmaktadır (Şekil 5). İlk katman girdileri elde etmekte ve bunları bulanık değerlere dönüştürmektedir. İkinci katman (girdi mf) üyelik fonksiyonlarına sahiptir ve ikinci katmanın çıktısı üyelik fonksiyonlarının ağırlıklarının 0 ile 1 arasında sağlamaktadır. Üçüncü katman ağı kural tabanını göstermektedir. Dördüncü katman üyelik işlevlerinin ağırlıklarının çıktı değerlerini hesaplamaktadır. Beşinci ve son katman ise ağı çıktısını, net çıkış değerleri olarak hesaplamaktadır (Dokic ve Jovic, 2017; Jang, 1993).

Çalışmada önerilen ANFIS modelinde, 4 girdi, 1 çıktı Gaussian üyelik fonksiyonu ve 81 (3x3x3x3) bulanık kural kullanılmıştır. Model oluşturulurken 4x4x4x4, 5x5x5x5 gibi küme seçenekleri de değerlendirilmiş, hata değeri sonuçlarına göre performans açısından 3x3x3x3 kural tabanlı model tercih edilmiştir. Modelde grubun bulunduğu 69 ilin hepsi için analiz yapılması düşünülmüş fakat homojenliği sağlamak amacıyla Facebook "Trafik" grup üye sayısı 0 olan iller ile üye sayısı ortalamasının çok üstünde olan iller analize dâhil edilmemiştir. Eleme sonucu 62 il analize tabi tutulmuş; bu illerde 41 il eğitim verisi 21 il test verisi olarak kullanılmıştır. Ağı öğrenmesinin

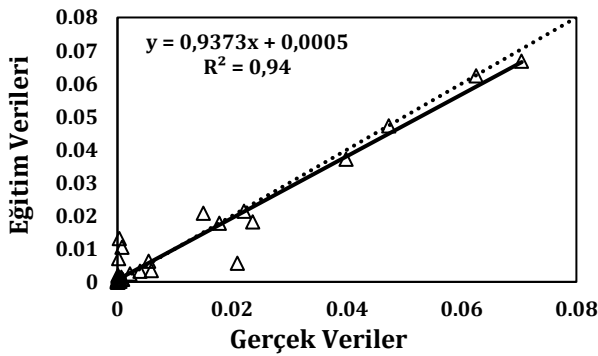
ifade edilmesi amacıyla belirli bir iterasyondan sonra hatanın daha fazla azalmadığının görüldüğü (durma) değer dikkate alınmıştır. Durma sonrasında modelin performans değerlendirme ölçütü olarak mutlak hata değerleri kullanılmıştır. Değerlendirilen küme seçeneklerinde eğitim ve test hata değerleri için verilen mutlak hata değerleri Tablo 3'de sunulmuştur.

**Tablo 3.** Modellerin performans değerleri

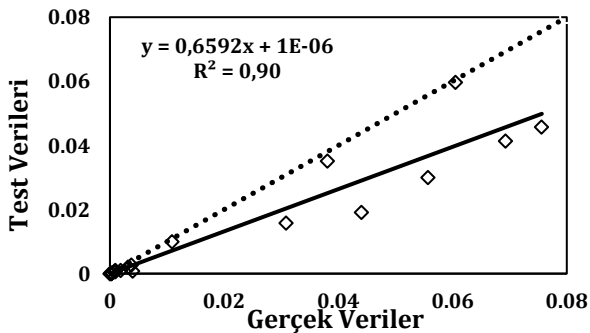
Küme Sayıları	Eğitim	Test
6-6-6-6	0,0450	0,2685
5-5-5-5	0,0492	0,2562
4-4-4-4	0,0499	0,2203
3-3-3-3	0,0503	0,1902

Modelde küme sayıları arttıkça eğitim verileri için daha düşük hata değerleri elde edilmesine rağmen test verilerinde hata değerlerinin arttığı görülmüştür. Bu durum ağır veri setini ezberlemesi dolayısıyla yaşanmıştır. Sorunun çözümü amacıyla adına eğitilen ağ yeni veri seti ile test edilmiştir. Test sonuçları kıyaslandığında eğitim girdisinin hata değeri %5,03; test girdisinin hata değeri %19,02 olarak tespit edilen 3-3-3-3 model seçilmiştir. Eğitim ve Test verilerinin ANFIS sonuçlarının korelasyonuna ait sonuçlar ise sırasıyla Şekil 6 ve Şekil 7'de verilmiştir.

Facebook "Trafik" grup üye sayısının eğitim değerleri için  $R^2=0,94$  belirlilik katsayısına; test değerleri içinse  $R^2=0,90$  belirlilik katsayısına sahip olduğu hesaplanmıştır. Elde edilen güçlü ANFIS tahmin sonuçlarından sonra çalışmanın ikinci aşamasına geçilmiştir.



**Şekil 6.** İl bazında eğitim verisi ile ANFIS sonuçları arasındaki korelasyon



**Şekil 7.** İl bazında test verisi ile ANFIS sonuçları arasındaki korelasyon

### 2.3. Facebook Trafik Gruplarının, Trafik Ceza Sayıları ve Kaza Sayıları Üzerinde Etkili Olup Olmadığının Araştırılması

Sürücüler trafik gruplarında; denetim noktalarının ve radar noktalarının yerlerini anında birbirleriyle paylaşmaktadırlar. Böylelikle olası trafik cezalarından ve çevirmelerinden sorunsuz kurtulabilmektedirler. Bu durumun kaza ihtimalini de etkileyebileceği düşünülebilir. Grup paylaşımlarının trafik ceza sayılarına ve kaza sayılarına etkisinin olup olmadığı, çalışmanın ikinci aşamasında incelenmiştir. Bir başka deyişle, Facebook Trafik grup üye sayılarında her yıl meydana gelen artışlardan yola çıkarak, grup üyelerince yapılan bilgilendirmelerin olası trafik kaza sayıları ve trafik ceza sayılarındaki değişimlerde etkili olup olmadığı araştırılmıştır.

Çalışma kapsamında incelenen her bir il için kesilen trafik ceza sayıları ile grup üye sayısı arasındaki ilişki korelasyon analizi ile irdelenmiştir. Verilere erişimin zorluğundan dolayı trafik ceza istatistikleri her bir il için temin edilememiş, bu nedenle incelenen üç yıl için (2016, 2017, 2018) TÜİK'den alınmış toplam Türkiye verileri ile analizler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4.** Trafik Ceza Sayıları ile Grup Üye Sayısı Arasındaki Korelasyon Değeri

Yıl	r	İlişki Durumu	İlişki Derecesi
2016			
2017	-0,761	Negatif	Yüksek
2018			

Trafik ceza sayıları ile Trafik Facebook grup üye sayıları arasındaki ilişkinin yüksek düzeyde anlamlı ve negatif yönlü olduğu, korelasyon katsayısının ise 0,761 olduğu tespit edilmiştir. Yani grup üye sayısında artış yaşandığında, trafik cezası sayılarında azalma yaşanmaktadır. Yine de her bir il için ayrı ayrı ceza verilerine ulaşamadığı için net bir yorum yapmak mümkün değildir. Fakat, sürücüler mevcut gruplarda trafikle ilgili hemen hemen her bilgiyi birbirleri ile paylaşmaktadırlar. Dolaylı da olsa aralarında oluşturdukları bu iletişim ağının trafik ceza sayıları üzerinde etkili olabileceği düşünülebilmekte ve bu durumun ne derece de etkili olduğunu görmek içinse daha fazla veriye ihtiyaç duyulmaktadır.

Analizlerde kullanılmak üzere TÜİK'den incelenen her bir il için ayrı olmak üzere 2016, 2017, 2018 yıllarına ait toplam kaza sayılarına ulaşılmıştır. Yine incelenen her bir il için 2016, 2017, 2018 yıllarına ait mevcut Facebook "Trafik" grup üye sayısı verileri ile kaza sayıları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek için korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, pozitif ve negatif ilişki durumuna göre Tablo 5 ve Tablo 6'da listelenmiş, Şekil 8'de ise grafiksel olarak gösterilmiştir.

**Tablo 5.** Kaza sayıları ile grup üye sayıları arasındaki pozitif yönde oluşan korelasyon değeri

Sıra No	İller	'r' Korelasyon Değeri	İlişki Derecesi
1	Adıyaman	0,981	Çok Yüksek
2	Ağrı	0,995	Çok Yüksek
3	Burdur	0,981	Çok Yüksek
4	Çankırı	0,996	Çok Yüksek
5	Diyarbakır	0,961	Çok Yüksek
6	Hatay	0,968	Çok Yüksek
7	Kars	0,982	Çok Yüksek
8	Kırşehir	0,997	Çok Yüksek
9	Kocaeli	0,957	Çok Yüksek
10	Konya	0,983	Çok Yüksek
11	Kütahya	0,992	Çok Yüksek
12	Malatya	0,905	Çok Yüksek
13	Niğde	0,916	Çok Yüksek
14	Ordu	0,946	Çok Yüksek
15	Rize	0,972	Çok Yüksek
16	Samsun	0,914	Çok Yüksek
17	Tokat	0,980*	Çok Yüksek
18	Yozgat	0,984	Çok Yüksek
19	Kırıkkale	0,989	Çok Yüksek
20	Kilis	0,961	Çok Yüksek
21	Adana	0,745	Yüksek
22	Afyon	0,745	Yüksek
23	Amasya	0,755	Yüksek
24	Çorum	0,841	Yüksek
25	Erzurum	0,863	Yüksek
26	Kastamonu	0,835	Yüksek
27	K. Maraş	0,763	Yüksek
28	Aksaray	0,850	Yüksek
29	Karaman	0,792	Yüksek
30	Bartın	0,808	Yüksek
31	Yalova	0,791	Yüksek
32	Osmaniye	0,798	Yüksek
33	Urfa	0,550	Orta
34	Batman	0,542	Orta

35	Karabük	0,612	Orta
36	Aydın	0,217	Zayıf
37	Bursa	0,293	Zayıf
38	Çanakkale	0,047	Çok Zayıf
39	Denizli	0,147	Çok Zayıf
40	G. Antep	0,199	Çok Zayıf
41	Nevşehir	0,244	Çok Zayıf

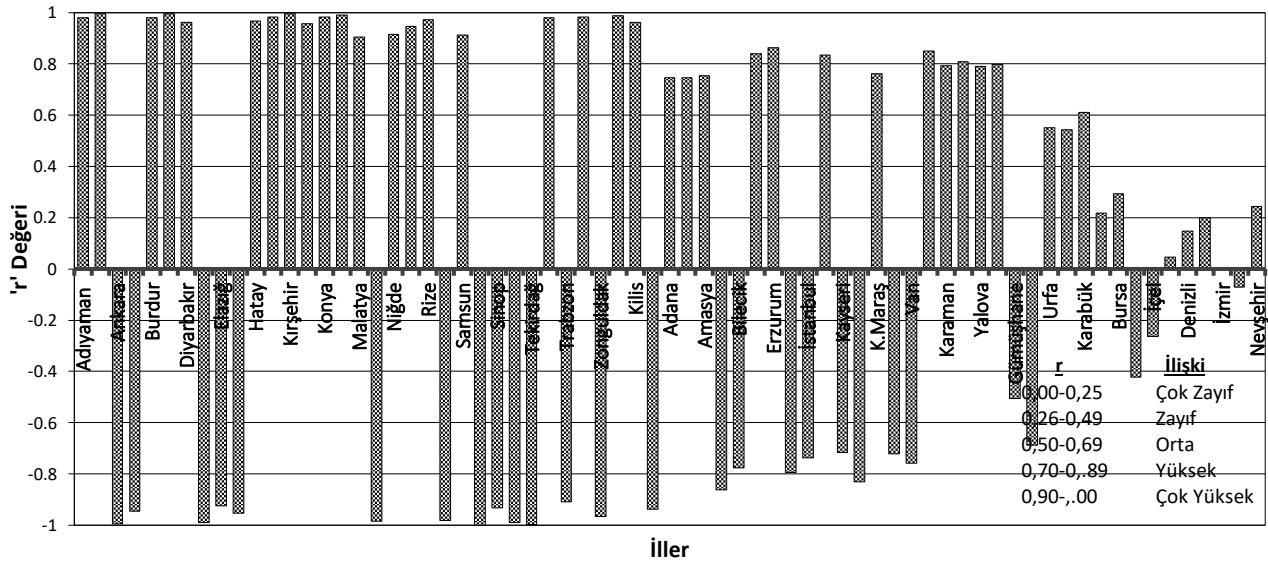
\*0,05 düzeyinde anlamlı korelasyon

\*\*0,01 düzeyinde anlamlı korelasyon

Sıra No	İller	'r' Korelasyon Değeri	İlişki Derecesi
1	Ankara	-0,994	Çok Yüksek
2	Bolu	-0,945	Çok Yüksek
3	Edirne	-0,990**	Çok Yüksek
4	Elazığ	-0,924	Çok Yüksek
5	Giresun	-0,954	Çok Yüksek
6	Mardin	-0,985	Çok Yüksek
7	Sakarya	-0,982	Çok Yüksek
8	Siirt	-0,999	Çok Yüksek
9	Sinop	-0,933	Çok Yüksek
10	Sivas	-0,990*	Çok Yüksek
11	Tekirdağ	-0,997*	Çok Yüksek
12	Trabzon	-0,910	Çok Yüksek
13	Zonguldak	-0,965	Çok Yüksek
14	Düzce	-0,938	Çok Yüksek
15	Balıkesir	-0,862	Yüksek
16	Bilecik	-0,776	Yüksek
17	Isparta	-0,795	Yüksek
18	İstanbul	-0,738	Yüksek
19	Kayseri	-0,717	Yüksek
20	Kırklareli	-0,831	Yüksek
21	Uşak	-0,721	Yüksek
22	Van	-0,757	Yüksek
23	Gümüşhane	-0,505	Orta
24	Manisa	-0,687	Orta
25	Eskişehir	-0,421	Zayıf
26	İçel	-0,264	Zayıf
27	İzmir	-0,004	Çok Zayıf
28	Muğla	-0,072	Çok Zayıf

**Tablo 6.** Kaza sayısı ile grup üye sayısı arasındaki negatif yönde oluşan korelasyon değeri





Şekil 8. İllerin korelasyon değerlerinin grafiksel gösterimi

Türkiye’deki 81 il için analiz gerçekleştirilmek istenmiş, fakat 12 il de trafik bilgilendirmesi üzerine Facebook grup üye sayısı sıfır olduğu için 69 il ele alınmıştır. Korelasyon değerleri incelendiğinde; 34 ilde (toplam illerin %49’unda) kaza sayısı ve üye sayısı arasında çok yüksek düzeyde (pozitif ve negatif) bir ilişki çıkmıştır. 20 ilde (%29) yüksek düzeyde, 5 ilde (%7) orta düzeyde, 4 ilde (%6) düşük düzeyde, 6 ilde (%9) çok düşük düzeyde bir ilişki olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre kaza sayıları ile üyelik sayıları arasında mevcut verilere göre net bir yorum yapmak mümkün değildir. Çünkü bazı şehirlerde üye sayıları (korelasyon değeri pozitif çıkan şehirler) arttıkça kaza sayılarında da bir artış görülmüş; bazı şehirlerde ise (korelasyon değeri negatif çıkan şehirler) üyelik sayıları azalırken kaza sayıları artış görülmüştür.

### 3. Tartışma ve Sonuç

Mevcut istatistikler incelendiğinde, internet ve sosyal medya kullanımının tüm Dünya’da haberleşme ve iletişimde önemli bir yere sahip olduğu açıkça görülmektedir. Bu durum bireyler arasında etkileşim ve paylaşımı arttırmada önemli bir katkıya sahiptir. Özellikle belirli bir amaca yönelik olarak kurulan sosyal medya gruplarında yapılan paylaşımlarla insanlar birbirilerini birçok alanında ve trafikte de bilgilendirmekte ve yönlendirmektedir. Bu çalışma kapsamında sosyal medyanın Türkiye’de ulaşım ve trafik alanında kullanımı ve etkisi ile sosyal medya “Trafik” grubu kullanıcı sayısındaki artışın etkili olduğu parametreler araştırılmış, bu grupların trafik kazaları ve trafik cezaları üzerindeki etkileri genel olarak incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla ilk olarak Türkiye’de en fazla kullanılan ikinci sosyal medya platformu olan Facebook’ta “Trafik” gruplarında yapılan paylaşımlar ve bu grupların üye sayısı üzerinde etkili olan parametreler incelenmiştir. Yapılan incelemelerden bu tür grupların ve

paylaşımların, Türkiye’de yalnız 69 ilde olduğu belirlenmiş ve bu illerde “Trafik” gruplarındaki toplam üye sayısının üç yıl boyunca (2016, 2017 ve 2018) sürekli arttığı görülmüştür. Analizler kapsamında Facebook “Trafik” gruplarındaki üye sayılarının artış ve azalışında etkili olabileceği düşünülen dört farklı parametreye ait; eğitim düzeyi oranı, çalışan oranı, motorlu taşıt oranı (kişi başı araç sayısı) ve ehliyetli sürücü oranı sayıları dikkate alınmıştır. Parametrelerin birbirleriyle olan ilişkilerini görmek amacıyla yapılan korelasyon analizi sonucunda regresyonun açıklama gücü 0,77 olarak hesaplanmıştır. Bir başka deyişle, Facebook “Trafik” gruplarındaki üye sayılarının artış ve azalışını, belirlenen parametreler %77 oranında etkilemektedir. Yapılan Pearson Korelasyon analizine göre; bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki ilişki incelenmiş, eğitim düzeyi ile Facebook “Trafik” grup üye sayısı arasındaki Pearson Korelasyon katsayısının  $r = 0,569$  olduğu hesaplanmıştır. Yani, eğitim düzeyi oranı ile Facebook “Trafik” grup üye sayısı arasında orta derece de pozitif korelasyon bulunduğu tespit edilmiştir. Bölgede çalışan kişi oranı ile Facebook üye sayısı arasındaki Pearson Korelasyon katsayısı  $r = 0,424$  olarak hesaplanmıştır ve bu sonuca göre iki değişken arasında zayıf derecede, sürücü sayısı oranı ile Facebook üye sayısı arasında  $r = 0,702$  ile yüksek derecede ve pozitif korelasyon bulunduğu görülmüştür. Motorlu taşıt oranı ile Facebook üye sayısı ikilisine bakıldığında ise  $r = 0,777$  değeri ile aralarında en yüksek derecede ve pozitif korelasyon bulunduğu belirlenmiştir. Gruplardaki üye sayısı üzerindeki en etkili parametrenin o bölgedeki motorlu taşıt oranı (araç sahipliği) olduğu görülmüştür. Adaptif Ağ Tabanlı Bulanık Çıkarım Sistemi (ANFIS) analizi ile grupların gelecekteki üye sayılarına yönelik tahminler elde etmek amacıyla bir model önerilmiştir. Bulanık mantık tabanlı ANFIS analizi ile 62 il için önerilen tahmin modelinde, belirlilik katsayısı ( $R^2=0,90$ ) elde edilmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında ise grup üyeleri sayısında yaşanan artışların trafik cezaları ve trafik kaza sayıları üzerindeki etkisi korelasyon analizi ile son üç yıl için araştırılmıştır. Korelasyon sonuçlarına göre; üye sayısı arttıkça trafik ceza sayılarında düşüş yaşanmış ve bu iki parametre arasında yüksek oranda aralarında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Kaza sayılarında ise bu şekilde net bir yorum yapılamamıştır. Çünkü bazı illerde grup üye sayısı arttıkça kaza sayılarında artış görülürken, bazı illerde azalış olduğu görülmektedir. Bu tutarsızlığın nedeni olarak; kazaların oluşmasını etkileyen birçok unsurun (insan, araç, yol ve çevre faktörleri) bulunduğu olduğu söylenebilir. Diğer faktörlerin etkisini en aza indirebilmek için daha detaylı bir çalışma yapmak, kazaların meydana geldiği yol kesimlerinde trafik radar kontrol noktalarında veri toplamak ve hatta sosyal medya kullanıcılarının sadece bu bölgelerdeki paylaşımlarını dikkate almak, gelecekte yapılacak çalışmalarda daha anlamlı sonuçlara ulaşmayı sağlayacaktır. Örneğin her bir il için trafik denetim noktaları ile radar noktaları çevresinde gerçekleşen trafik cezaları ve kaza verileri ayrı ayrı temin edilerek, bu veriler ile üye sayıları arasında ilişkiyi sağlıklı bir şekilde incelemek açısından oldukça önemlidir. Gelecek çalışmalarda bu şekilde bir yol izlenmesi bu tür çalışmaların doğruluğunu daha da arttıracaktır.

Çalışma kapsamında incelenilen bu tür gruplarda yapılan paylaşımlar, sürücülerin hatalı davranış yapmama konusunda birbirlerini uyararak bilgilendirmesi oldukça faydalıdır. Bu gruplarda yapılan paylaşımlar özellikle trafikte gereksiz zaman kaybedilmesinin önlenmesi amacıyla birbirlerini yönlendirmeleri gibi birçok olumlu etkiye sahip olsa da özellikle trafik polislerinin konularının paylaşılması sebebiyle de önemli bir güvenlik zafiyetine sebep olabilmektedir. Bu konuda gerekli önlemlerin alınması durumunda trafik ile ilgili sosyal paylaşım sitelerinin sürücü davranışı ve trafik uygulamaları konusunda bir sorun teşkil etmeyeceği söylenebilir. Bu tür gruplarda yapılacak her türlü yararlı paylaşımın hem sürücü davranışlarına pozitif katkı sağlayacağı hem de bu gruplardan elde edilen verilerin kullanılmasıyla ulaşımda yetkililerin göremediği ama sürücülerin maruz kaldığı birçok probleme çözüm bulunabileceği öngörülmektedir.

#### **Çıkar Çatışması**

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

#### **Kaynaklar**

Acı, Ç., Yılmaz, A.C., 2017. Maddi Hasarlı Trafik Kazaları için Sinirsel- Bulanık Ağ Tabanlı Bir Kusur Tespit Modeli. Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2, 241-250.

Adresgezini, 2017.

<https://blog.adresgezini.com/internet-ve-sosyal-medya-kullanim-oranlari-turkiye-rakamlari>.

Albayrak, A.S., Eroğlu, A., Kalaycı, Ş., Küçükşille, E., Ak, B., Karaathı, M., Keskin, Ü.H., Çiçek, E., Kayış, A., Öztürk, A., Antalyalı, Ö., Uçar, N., Demirgil, H., İşler, D., Sungur, O., 2017. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. Şeref Kalaycı Ed., Dinamik Akademi Yayınları, Ankara. ISBN 9786051221533

Baykal, N., Beyan, T., 2004. Bulanık Mantık İlke ve Temelleri. Bıçaklar Kitabevi, Ankara.

Çatal, Y., Saplıoğlu, K., 2018. Comparison of Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System, Artificial Neural Networks and Non-Linear Regression for Bark Volume Estimation in Brutian Pine. Applied Ecology and Environmental Research, 10, 2015-2027. ISBN 1785 0037.

Dokic, A., Jovic, S., 2017. Evaluation of Agriculture and Industry Effect on Economic Health by ANFIS Approach. Physica A.

Eryılmaz, B., Şengül, S., 2016. Sosyal Medya Paylaşılan Yemek Fotoğraflarının Turistlerin Seyahat Tercihleri Üzerindeki Etkisi. Uluslararası Türk Dünyası Turizm Araştırmaları Dergisi, cilt:1.

Fu, K., Nune R., Tao, J.X., 2015. Social Media Data Analysis for Traffic Incident Detection and Management. In: Transportation Research Board 94th Annual Meeting, Washington D.C., 14-4022.

Gal-Tzur, A., Grant-Muller, S.M., Kuflik, T., Minkov, E., Nocera, S., Shoor, I., 2014. The Potential of Social Media in Delivering Transport Policy Goals. Transport Policy, 115-123.

Goran, C., Dragon, P., 2013. Decision Support Model for Prioritizing Railway Level Crossing for Safety Improvement: Application of the Adaptive Neuro- Fuzzy System. Expert Systems with Applications, 6, 2208-2223.

Haciefendioğlu, Ş., 2010. Sosyal Paylaşım Sitelerinde Üye Bağlılığı Üzerine Bir Araştırma. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2:56-71.

Jang, J.S.R., 1993. ANFIS—Adaptive-Network-Based Neuro-Fuzzy Inference Systems. IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics, 20, 665-85.

Karar, 2017. <http://www.karar.com/teknoloji-haberleri/internette-1-dakikada-neler-oluyor-2017-603652>.

Kumar, P.M.A., Vaidehi, V., 2017. A transfer learning framework for traffic video using neuro-fuzzy approach. Academy proceeding in engineering sciences, 9, 1431-1442.

- Mansfield, M., 2016. Social Media Statistics. Small Business Trends. Available at <https://smallbiztrends.com/2016/11/social-media-statistics-2016.html>.
- Mert, M., 2016. Yatay Kesit Veri Analizi Bilgisayar Uygulamaları. Detay Yayıncılık, Ankara, Turkey.
- Saltan, M., Terzi, S., 2009. Backcalculation of Pavement Layer Thickness and Moduli Using Adaptive Neuro-fuzzy Inference System. Intelligent and Soft Computing in Infrastructure Systems Engineering, Studies in Computational Intelligence, 259, 177-204.
- Sharma, A., Vijay, R., Bodhe, G.L., Malik, L.G., 2018. An Adaptive Neuro-Fuzzy Interface System Model for Traffic Classification and Noise Prediction. Methodologies and Application, 22, 1891-1902.
- Türkiye İstatistik Kurumu-TÜİK, 2017. İllerde Yaşam Endeksi İl Sıralamaları ve Endeks Değerleri, Ankara.
- Türkiye İstatistik Kurumu-TÜİK, 2017. İllerde Kaza Sayıları Değerleri, Ankara
- Unal, A., Aydın, M.M., Saplıoğlu, M., 2017. Sosyal Medya Kullanımının Sürücülerin Trafik Kurallarına Uyma Davranışları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. Fen, Matematik, Mühendislik ve Doğa Araştırmaları 2017. II. Uluslararası Akademik Araştırmalar Kongresi, Nizamettin Çiftçi, Yakup Kara, İbrahim Yalçınkaya, Mehmet Şahin and Tevik Ağaçayak , Eds., Çizgi Kitabevi, 98-106, Konya, TURKEY.
- Zhang, Z., He, Q., Gao, J., Ni, M., 2018. A Deep Learning Approach for Detecting Traffic Accidents from Social Media Data. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 86, 580-596.