

ELEKTRİKLİ OTOMOBİL VE OTONOM OTOMOBİL SATIN ALMA NİYETLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ: BİR ALAN ÇALIŞMASI*

INVESTIGATING THE FACTORS INFLUENCING THE INTENTION TO PURCHASE ELECTRIC AND AUTONOMOUS VEHICLES: A CASE STUDY

Gökhan DARICI¹

Dr. Pınar BİLGİN²

Prof. Dr. Dilaver TENGİLİMOĞLU³

Dr. Öğr. Üyesi İzay REYHANOĞLU⁴

ÖZ

Artan rekabet ortamında otomobil şirketleri yeni teknolojiler geliştirerek günümüz ve geleceğin otomobillerini tasarlamak ve üretmek için yoğun çaba sarf etmektedir. Özellikle sürüş konforu ve araç içi deneyimi geliştirmeye yönelik çabaların yanı sıra, enerji tasarrufu ve çevre koruma hedefleri doğrultusunda otomobil üreticilerine rekabet avantajı sağlayan iki teknoloji öne çıkmaktadır: elektrikli araçlar ve otonom araçlar. Elektrikli araçlar tamamen yeni bir teknoloji olmamakla birlikte, günümüzde çevresel kaygıların artması bu araçların daha iyi performans, fiyat ve ulaşılabilirlik ile yeniden popülerlik kazanmasına yol açmıştır. Bu çalışmada, yeni sayılabilecek bu iki araç türü için tüketicilerin satın alma niyetleri ve bu niyetleri etkileyebilecek faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma, Ankara ilinde yaşayan 18 yaş ve üzeri 384 kişi üzerinde çevrimiçi anket uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda katılımcıların %85,7'sinin halihazırda otomobile sahip olduğu, ancak sadece %1'inin elektrikli araca sahip olduğu, %51'inin elektrikli araçlar hakkında, %34,3'ünün ise otonom araçlar hakkında orta ve iyi düzeyde bilgi sahibi olduğu tespit edilmiştir. Araç tercihi en fazla önem verdikleri konuların başında aracın güvenliği gelirken, bunu aracın fiyatı ve yakıt tüketimi izlemektedir. Katılımcıların büyük çoğunluğu gelecekte elektrikli araç satın almayı düşündüğünü ifade etmiştir. Elektrikli araçlarda en dezavantajlı konu olarak menzillerinin sınırlı olması, otonom araçlarda ise aracın olumsuz hava koşullarından etkilenme endişesi belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elektrikli Araç, Otonom Araç, Satın Alma Niyeti, Tüketici Davranışı.

JEL Sınıflandırma Kodları: L62, L92, D10, D10.

ABSTRACT

In an increasingly competitive environment, automobile manufacturers are making significant efforts to design and produce both contemporary and future vehicles by developing new technologies. Alongside initiatives aimed at enhancing driving comfort and the in-vehicle experience, two technologies stand out as providing a competitive edge to automobile manufacturers in line with energy conservation and environmental protection goals: electric vehicles and autonomous vehicles. Though electric vehicles are not entirely new technologies, the rising environmental concerns have led to their resurgence in popularity, characterized by improved performance, pricing, and accessibility. The study seeks to identify consumers' purchasing intentions regarding these two relatively new types of vehicles and the factors that may influence these intentions. The research is conducted through an online survey administered to 384 individuals aged 18 and older residing in Ankara. The findings reveal that 85.7% of participants currently own a car, yet only 1% possess an electric vehicle. Furthermore, 51% reports having a moderate to good level of knowledge about electric vehicles, while 34.3% indicates a similar level of knowledge regarding autonomous vehicles. The most critical factors in vehicle preference are found to be vehicle safety, followed by price and fuel efficiency. The majority of participants expresses their intention to purchase electric vehicles in the future. The primary disadvantage of electric vehicles identified is their limited range, whereas the main concern regarding autonomous vehicles is their susceptibility to adverse weather conditions.

Keywords: Electric Car, Autonomous Car, Purchase Intention, Consumer Behaviour.

JEL Classification Codes: L62, L92, D10, D10.

* Bu çalışma için Atılım Üniversitesi Etik Kurulundan 604.01.02-127 sayılı ve 29.11.2023 tarihli etik kurul onayı alınmıştır.

¹  Enerjisa Anonim Şirketi, Bilim Uzmanı, gkhdarici@gmail.com

²  Eskişehir Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, pinarbilgin@eskisehir.edu.tr

³  Atılım Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, dilaver.tengilimoglu@atilim.edu.tr

⁴  Atılım Üniversitesi, Sivil Havacılık Yüksekokulu, Havacılık Yönetimi Bölümü, izerreyh@gmail.com

EXTENDED SUMMARY

Purpose and Scope:

Car producers are actively working to create the vehicles of today and tomorrow through new innovations. Two key automotive developments anticipated to provide carmakers with a sustainable competitive edge focus on enhancing the driving experience and comfort while also conserving energy and protecting the environment. Although electric cars are not entirely new, their popularity has surged due to rising environmental concerns and significant advancements in technology, performance, cost, and market availability. Meanwhile, autonomous cars are still under development but are expected to gain prominence in the future. The study aims to explore consumers' purchasing intentions for these two vehicle types and the factors that may influence those intentions. Research is conducted in various fields regarding these two types of vehicles, and it is expected to increase steadily as they represent the technologies of the future. While research is being conducted in various fields regarding electric and autonomous vehicle types, these studies generally focus either on electric vehicle preferences or autonomous vehicle preferences. The limited number of studies in Türkiye that address both types of vehicles together, combined with the expectation that these cars will increasingly represent the technologies of the future, highlights the importance of this research.

Design/methodology/approach:

The descriptive research method, one of the quantitative research approaches, is used in the study. The survey method is employed as a data collection tool. While preparing the survey questions, we include questions and scales developed by various researchers that have been tested for validity and reliability. Participants are asked questions from two different surveys prepared separately for electric and autonomous cars, aiming to identify the factors affecting purchase intentions. The research universe consists of individuals aged 18 and over living in Ankara. In terms of the applicability of the study, the sample size representing the target universe is determined using the convenience sampling method. Using the table of minimum acceptable sample sizes for different universes prepared by Gürbüz and Şahin (2018), the sample size appropriate for the purpose of the study is determined as 384 people with a 95% confidence interval. Prior to launching the survey, a pilot test is carried out with 20 participants to identify and revise any unclear questions. The quantitative data are tested through multiple regression modeling and descriptive statistical methods.

Findings:

It is observed that 20.8% of the participants have previously driven an electric car, while 41.4% have moderate to good knowledge about electric cars but no experience driving an autonomous car. Additionally, 34.3% report having moderate or good level of knowledge about autonomous cars. The participants generally have a high level of education, with average household incomes, and the majority own a car. A considerable number have experience with electric cars, and their knowledge level is also moderate. When examining the importance participants place on various vehicle criteria, the highest priority is given to safety, followed by price and appearance. The least important criterion is the type of vehicle (sedan/SUV).

Conclusion and Discussion:

The multiple regression model used to measure purchase intentions for electric cars reveals that the vehicle's range and charging features, perceived price status (Kocagöz & İğde, 2022), and participants' views on environmental problems (Sang & Becket, 2015; Karamehmet & Morgül, 2018; Şaşmaz, 2020; Kocagöz & İğde, 2022; Smith et al., 2022) positively influence their intentions to purchase. In contrast, factors such as acceleration, noiseless operation, safety, and environmental friendliness do not significantly affect purchase intentions. Participants prioritize range, charging, price, and environmental concerns when considering electric cars. For autonomous vehicles, positive views on safety (Topolšek et al., 2020; Jing et al., 2020; Rahman and Thill, 2024), driving pleasure, traffic order, timesaving (Jing et al., 2020), and fuel efficiency significantly influence purchase intentions. However, the perceived disadvantages show no statistical effect, indicating a generally positive view of autonomous cars among participants. The study suggests that manufacturers should emphasize environmental factors in advertising and inform consumers about prices and technical details. Governments and businesses should also focus on improving electric vehicle performance and implementing incentive policies to encourage adoption. In summary, resolving the identified challenges is crucial for increasing the presence of autonomous cars in our lives. Despite current disadvantages, this technology has significant potential for future use. Further studies on broader populations would enhance our understanding of consumer behavior and provide diverse perspectives.

1. GİRİŞ

Otomobil sektöründe son yıllarda artan rekabet sonucunda üreticiler daha az yakıt tüketen, çevre dostu ve kullanıcının rahat ve konforunu dikkate alan araç tasarım ve üretimi üzerine yoğunlaşmışlardır. Bu kapsamda, çağımızda kentsel ulaşımında “Üç Devrim”den ikisi kabul edilen ve güncel trafik sorunları ile bundan kaynaklı çevre sorunlarına olası çözüm olarak gösterilen elektrikli araç ve otonom araç geliştirme ve üretimine bir eğilim oluşmuştur (Fulton vd., 2017). Fakat, bu yeni teknolojilerin tüketici tarafında karşılık bulup bulmayacağı mevcut sistemde bulunan birçok paydaş açısından önemli bir sorudur.

Öncelikle, bu araçların etkili ve güvenli kullanımı için gereksinimlerini karşılayabilecek dijital ve fiziksel altyapının hazırlığı özellikle tüketici, yetkili kurumlar ve politika yapıcılar açısından önem taşımaktadır (Tengilimoğlu vd., 2023). Bu bakımdan bu yeni otomobil türlerinin ne oranda benimseneceği ve sisteme dahil olacağı mevcut altyapının hazırlanması için araştırılması gereken önemli bir sorudur. Benzer şekilde, üretici firmalar yeni ürün olarak üreteceği bu araçların tüketicilerin hangi pazarlarda ne şartlarda ve ne oranda benimseyeceğini ve talep edeceğini sürdürülebilir bir rekabet avantajı sağlamak adına araştırmak durumundadır.

Elektrikli otomobiller ve otonom otomobillerin popülerliği özellikle son zamanlarda hızla artmıştır. Öyle ki dünya genelinde elektrikli otomobil sayısı katlanarak artarak 2022 yılında 26 milyona ulaşmıştır (IEA, 2023). Otonom otomobillerin kullanım yaygınlığı ise kapasitelerine göre farklılık göstermektedir. SAE (Society of Automotive Engineers) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre seviye 1 ve 2 otonom araçlar sürüş desteği sağlamakta olup sürücüsüz kullanım özelliği bulunmamakta ve devamlı sürücü müdahalesi gerektirmektedir (SAE International, 2021). Bu seviyelerdeki otonom araçlar günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. 3. seviye otonom araçlar ancak belli koşullarda sürücüsüz tam otonom kullanım sağlayıp gerektiğinde sürücü müdahalesi gerektirmektedir. Statista (2021) verisine göre 2019 yılında yaklaşık olarak 1,4 milyon 3. seviye otonom araç satışı olmuştur ve bu sayının 2030 yılına kadar 58 milyon civarına çıkacağı öngörülmektedir. Hiçbir koşulda sürücü müdahalesi gerektirmeksizin belli koşullar sağlandığında tamamen otonom kullanılabilen 4. seviye ve her koşulda tam otonom kullanım özelliği olan 5. seviye araçlar ise henüz test aşamasında olup yakın bir gelecekte kullanıma sunulması beklenmektedir. Bu seviyelerin henüz tüketiciler arasında yaygın kullanımı yoktur.

Elektrikli otomobil ve otonom otomobil teknolojilerine olan ilginin hızlı artışı bu alandaki akademik çalışmalara da hız vermiştir. Tüketicilerin elektrikli araçları tercih etme sebeplerini konu alan çalışmalar literatürde geniş bir yer kaplamaktadır. Otonom otomobillerle ilgili çalışmalar ise özellikle son on yılda hız kazanmıştır. Otonom otomobillerin benimsenme süreci (Silberg vd., 2013; Vallet 2013; Begg 2013; Underwood vd., 2014), otonom otomobillerin teknolojisi ve işleyişine ilişkin algılar (Schoettle ve Sivak, (2014a); Schoettle ve Sivak, (2014b); Bansal vd., 2016) , otonom otomobillere ilişkin farkındalık düzeyi ve genel tutumlar (Schoettle ve Sivak, (2014a); Schoettle ve Sivak, (2014b); Young, 2014; Choi ve Ji, 2015; Krueger vd., 2016; Haboucha vd., 2017; Shabanpour vd., 2018) ve otonom otomobillerin tüketiciler tarafından algılanan faydaları ve endişeler (Casley vd., 2013; Schoettle ve Sivak, (2014a); Bansal vd., 2016; Daziano vd., 2017; Shabanpour vd., 2017; Shabanpour vd., 2018) otonom otomobillere ilişkin literatürde yoğun olarak çalışılan konuların bazılarıdır. Fakat bu çalışmalar genel olarak dünyada belli ülkelere konsantre olmuştur. Ayrıca, hem elektrikli araç ve otonom araç teknolojilerinde hem de bu araçların satın alımı ve kullanımını düzenleyen dolayısıyla tüketici davranışını doğrudan etkileyen regülasyonlarda yaşanan hızlı değişimler bu alanda güncel çalışmalara ihtiyacı artırmıştır.

Bu bakımdan, Türkiye son zamanlarda özellikle elektrikli araçlara olan talebin ve otonom araç teknolojisine olan ilginin hızla arttığı bir market konumundadır. Fakat bu konularda Türkiye’yi konu alan çalışma sayısı yetersizdir. Mevcut çalışmalar ise genellikle ya elektrikli araç ya da otonom araç tercihleri üzerine odaklanmıştır ve her iki araç türünü bir arada ele alan çalışma sayısı oldukça azdır. Bu çalışma, Türkiye’de elektrikli otomobiller ve otonom otomobilleri birlikte ele alarak tüketicilerin bunları alma niyetlerini anlamayı ve etkili faktörleri belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu amaca ulaşmak için Ankara ilinde ikamet eden 18 yaş ve üzeri bireylere anket uygulaması yapılmıştır.

Makalenin devamı şu şekilde yapılandırılmıştır. İkinci bölümde elektrikli otomobiller ve otonom otomobiller ile ilgili genel bilgi verilerek bunların avantaj ve dezavantajlarından kısaca bahsedilmiştir. Elektrikli otomobil ve otonom otomobil satın alma niyetini etkileyen faktörler ve literatürdeki bu konu ile ilgili çalışmalar da bu bölümde sunulmuştur. Üçüncü bölüm, araştırma soruları ve hipotezler ile kullanılan araştırma yöntemlerini açıklamaktadır. Dördüncü bölümde bulgular sunulmuş ve son olarak beşinci bölümde bu bulgular yorumlanmış ve yapılan çıkarımlar tartışılmıştır. Son bölümde, paydaşlar ve gelecek çalışmalar için öneriler bulunmaktadır.

2. LİTERATÜR

2.1. Elektrikli Otomobiller

Elektrikli otomobiller, aslında tamamen yeni bir teknoloji olmayıp, 19. yüzyıl sonlarında hızlı bir yükselişin ardından günümüzde araçlarda bulunan geleneksel içten yanmalı motorların icadı ile hızlı bir düşüş yaşamıştır (Fulton vd., 2017). Buna karşın, günümüzde hızla artan çevresel sorunlar ve iklim krizi, elektrikli otomobil teknolojisine yeniden ilginin artmasına ve bu alandaki çalışmaların hızlanmasına sebep olmuştur.

Günümüzde üretilen ve kullanılan elektrikli otomobiller hibrid elektrikli otomobiller (HEO-içten yanmalı motora ekstra güç sağlayan bataryalar bulundurur, bataryalar frenleme sırasında yeniden şarj edilir), şarj edilebilir hibrid elektrikli otomobiller (ŞHEO-küçük bir içten yanmalı motor ve çok daha güçlü, bir elektrik kaynağından şarj edilebilir elektrik bataryaları bulundurur) ve şarj edilebilir bataryalı elektrikli otomobiller (BEO-sadece tamamen bir elektrik güç kaynağından şarj edilen elektrik bataryaları bulundurur) olarak sınıflandırılabilir (Egbue ve Long, 2012).Geleneksel yakıt ile çalışan HEO'dan farklı olarak ŞHEO ve BEO çalışmaları için bir elektrik güç kaynağından şarj edilmeyi gerektirmesi tüketicilerin alışkanlıklarında ve davranışlarında büyük bir değişimi gerektirmektedir. Dolayısıyla ŞHEO ve BEO'ların benimsenme ve satın alınıp kullanılma süreçleri daha belirsizdir. Bu sebeple bu çalışma ŞHEO ve BEO'ya odaklanmaktadır. Makalenin devamında kullanılan “elektrikli otomobil” ifadesi ŞHEO ve BEO'yu kapsamaktadır.

Ülkemizde gelişen altyapı, artan çevresel kaygılar, hızla ilerleyen teknoloji ve artan yakıt fiyatları gibi faktörler ile birlikte elektrikli otomobillere olan ilgi zamanla artmaktadır. TÜİK verilerine göre, ülkemizde trafiğe kayıtlı elektrikli otomobillerin sayısı 2024 yılında bir önceki yılın iki katına çıkarak %1'e yükselmiştir (TÜİK, 2024a; TÜİK, 2024b).

Bu bölümün devamında elektrikli otomobillerin gelecekteki rolü ve karşılaştığı zorlukların getirdiği potansiyel avantajlar ve dezavantajlar ile bunları satın alma niyetini etkileyen faktörler üzerinde durulmaktadır.

2.1.1. Elektrikli Otomobillerin Potansiyel Avantajları ve Dezavantajları

Elektrikli otomobiller, bir dizi avantaj ve fayda sunarak çağımızın ulaşım sektöründe önemli bir değişimi temsil etmektedir. Bu araçlar, sıfır emisyonlu olarak çalıştıkları için hava kirliliği ve iklim değişikliğiyle mücadelede etkili bir rol oynamaktadır. Elektrik enerjisi, içten yanmalı motorlardan farklı olarak daha az gürültü ve titreşim üreterek daha konforlu bir sürüş deneyimi sunmaktadır. Ayrıca, yüksek enerji verimliliği ile daha uzun menzil sağlamak ve işletme maliyetlerini düşürmektedir. Bununla birlikte, elektrikli otomobillerin işletme maliyetinin düşük olması, enerji bağımsızlığını artırması ve yenilenebilir enerji kaynaklarından şarj edilebilmesi gibi avantajları, sürdürülebilirlik konusunda önemli bir katkı sağlamaktadır (Özbay vd., 2020). Bu avantajlar, elektrikli otomobillerin çevresel sürdürülebilirlik, enerji verimliliği ve işletme maliyetleri açısından önemli bir dönüşüm potansiyeli taşıdığını ortaya koymaktadır. Elektrikli otomobillerin popülerliği artmasıyla birlikte şarj altyapısındaki gelişmelerle birlikte daha yaygın bir kullanımın önünü açacak ve paylaşımlı mobilite uygulamaları aracılığıyla daha fazla kişinin bu teknolojiye faydalanmasına olanak tanıyacaktır (Özbay vd., 2020). Hızlı şarj istasyonlarının sayısındaki artış ve şehirlerde, otoyollarda yaygınlaşan şarj noktaları bu süreci desteklemektedir. Ancak, bu teknolojinin tam anlamıyla benimsenmesi için mevcut zorlukların çözülmesi ve altyapının daha da geliştirilmesi gerekmektedir.

Elektrikli araçlar, güç aktarım mekanizması verimliliği, bakım gereksinimleri ve sıfır egzoz emisyonu gibi avantajlar sunmaktadır. Bu avantajların sonuncusu, geleneksel içten yanmalı motorlu araçlara göre kentsel hava kirliliğinin azaltılmasına katkıda bulunur. Bu durum, elektrikli araçların çevreye duyarlı bir teknoloji olarak algılanmasına yol açmıştır (Hawkins vd., 2013). Fakat, bu potansiyel faydalar yalnızca elektrikli araçların fosil yakıt tüketen geleneksel içten yanmalı motorlu araçların yerini almasına değil, elektrikli araçlarda kullanılacak elektriğin yenilenebilir ve sürdürülebilir kaynaklardan elde edilmesine de büyük ölçüde bağlıdır (Şare vd., 2015).

Bu bakımdan elektrikli otomobillerin kullanımı enerji bağımsızlığına da katkıda bulunabilmektedir. Güneş veya rüzgar enerjisi santralleri gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektrikle şarj edildiklerinde, fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltmakta ve enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesini sağlamaktadır. Bununla birlikte, elektrikli otomobillerin bazı zorlukları da vardır. Batarya teknolojisi hala geliştirilmekte olduğundan, elektrikli otomobillerin menzili ve şarj süreleri geleneksel otomobillere kıyasla daha sınırlı olabilir. Elektrikli otomobiller basit yapıları, güvenilirliği ve yüksek verimliliği gibi avantajları olması nedeniyle uygun fiyatlı olmasına rağmen, pillerin şarj süresinin uzun olması, yeterli şarj istasyonlarının olmaması ve yol alabileceği mesafenin kısa olması

nedeniyle tam olarak yaygınlaşmamaktadır (Gürbüz ve Kulaksız, 2016). Ancak, hızla gelişen teknolojiyle birlikte batarya kapasiteleri artmakta ve şarj altyapısı genişlemektedir.

Bütün bu avantajlara rağmen, elektrikli otomobillerin yaygın kullanımını geciktirebilecek veya engel oluşturabilecek faktörler bulunmaktadır.

Elektrikli otomobillerin hızlanma kapasitesinin, geleneksel içten yanmalı motorlu otomobillere göre üstün olması, batarya konumlandırmasının ağırlık merkezini etkileyerek, özellikle yüksek hızlarda veya virajlarda dikkat gerektirecek şekilde değişmesine neden olabilmektedir. Geleneksel otomobillerin motor sesi üretmelerine karşın, elektrikli otomobillerin sessiz çalışması, düşük hızlarda veya yoğun trafikte yayalar için fark edilebilirliklerini azaltmaktadır. Bu durumu dengelemek amacıyla sesli uyarı sistemleri veya yaya-güvenlik sistemleri kullanılmaktadır. Ancak, sessizlik özellikle yaya geçitlerinde ve kavşaklarda dikkatsiz sürücüler ve yayalar için risk oluşturabilmektedir (Kılınç, 2022).

Elektrikli otomobillerin menzili ve batarya teknolojisi genellikle içten yanmalı motorlu otomobillere göre daha sınırlıdır, bu da uzun mesafe seyahatleri veya ani plan değişiklikleri durumunda sürücüler için bir dezavantaj teşkil eder. Ayrıca, şarj süreleri içten yanmalı motorlu otomobillere göre daha uzun olduğundan, özellikle yavaş şarj cihazları kullanıldığında bekleme süreleri artabilmektedir (Kılınç, 2022). Bu nedenle mevcut şarj altyapısı, menzil sınırlamalarının yanı sıra yüksek maliyet gibi bazı zorluklar da göz önünde bulundurulmalıdır.

Elektrikli otomobillerde kullanılan bataryaların konumlandırması, bagaj alanının veya arka koltukların kullanılabilirliğini sınırlayabilmektedir. Bu da kullanıcıların taşıma kapasitesi ve iç mekan kullanımı konusunda kısıtlamalar yaşamasına yol açabilmektedir. Bunun yanı sıra, elektrikli otomobillerin batarya üretimi için kullanılan hammaddelerin çıkarılması ve işlenmesi çevresel etkilere neden olabilir. Bu süreç, nadir elementlerin madenciliği nedeniyle su kaynaklarının kirlenmesine ve ekosistemlerin zarar görmesine yol açabilir. Ayrıca, batarya geri dönüşümü ve atık yönetimi konusunda zorluklar yaşanmaktadır. Elektrikli otomobillerin çevresel faydası, kullanılan enerjinin yenilenebilir kaynaklardan gelmesine bağlıdır; aksi takdirde, fosil yakıtlardan üretilen elektrikle benzer çevresel etkilere sahip olabilmektedir (İnan vd., 2023).

Gelişmekte olan bir teknoloji olan elektrikli otomobiller, çevresel avantajlarına rağmen birçok dezavantaj ve riskle de karşı karşıyadır. Ancak, bu zorlukların çözülmesi ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte dezavantajlarının azalması beklenmektedir.

2.1.2. Elektrikli Otomobil Satın Alma ve Kullanma Tercihini Etkileyen Faktörler

Elektrikli otomobilleri satın alma ve kullanma tercihlerini belirleyen faktörler tüketicilerin kendileri ve çevreleri ile ilgili faktörler (sosyoekonomik özellikler, psikolojik faktörler ve yapısal çevre özellikleri gibi) ve elektrikli araç teknolojisi ve kullanımı ile ilgili faktörler (ekonomik faktörler, teknik faktörler, altyapısal faktörler ve politik faktörler gibi) olarak gruplanabilir (Liao vd., 2017).

Huang ve Ge (2019), tüketicilerin elektrikli araç satın alma niyetine etki eden faktörleri belirlemek için yaptıkları çalışma neticesinde tutumun, algılanan davranışsal kontrolün, bilişsel durumun, ürün görünürlüğünün ve finansal teşvik imkanlarının tüketicilerin elektrikli araba satın alma niyetleri üzerinde önemli bir pozitif etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Pekin şehrindeki potansiyel tüketiciler arasında 2018 yılının Mart-Nisan aylarında anket çalışması yapmışlardır. Yapısal eşitlik modeli kullanılan araştırma bulguları; cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, gelir ve araç sahipliği gibi demografik değişkenlerin de elektrikli araç satın alma niyetinde anlamlı olduğunu göstermiştir.

Sang ve Becket (2015), Malezya'da elektrikli araç tercihinin temel belirleyicilerini tespit ettikleri çalışmalarında sosyal etkilerin, otomobil performansının, ekonomik faydanın, çevre sorunlarının, altyapı yeterliliğinin, devlet desteklerinin ve tanımlayıcı değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve elektrikli otomobil tercihinin olumlu yönde etkilendiğini ortaya koymuşlardır. Malezya'da 1000 özel araç sürücüsüne uygulanan anket çalışması yoluyla elde edilen verilere çoklu regresyon modeli uygulanmıştır. Ayrıca çalışma, gelecekteki elektrikli araç kullanıcılarının gerçek istek ve ihtiyaçlarına hitap edecek pazarlama stratejilerinin formüle edilmesine yönelik öneriler de sunmuştur.

Şaşmaz (2020), araçların güvenliğini ve çevre dostu olduğunu vurgulayan reklamların tüketici tercihlerini etkilemediğini; tüketicilerin zaten bu araçların güvenliği ve çevre dostu olma konusunda bir anlayışa sahip olduğunu tespit etmiştir. Elektrikli otomobillere yönelik olumlu tutuma sahip tüketicilerin, elektrikli araçları kullanışlı, basit, güvenli, pozitif ve çevre dostu olarak gördüğü belirlenmiştir.

Şengül ve Pusa (2019), demografik değişkenlere ek olarak çevresel duyarlılığı ölçmek için alternatif yakıtlı araçların daha düşük yakıt tüketimi, karbon emisyonlarının azalması ve alternatif yakıtlı araçların satın alınmasına yönelik hükümet teşvikleri gibi bir bireyin alternatif yakıtlı bir araç seçme olasılığını etkileyen çeşitli faktörlerin bireylerin alternatif yakıtlı otomobil tercih etme olasılıklarını nasıl etkilediğini belirlemek amaçlanmıştır. Bağımlı değişkenin iki değerli olmasından dolayı çalışmanın modeli olarak logit model seçilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre alternatif yakıtlı araç satın alma istekliliğinin en önemli belirleyicileri gelir, eğitim düzeyi ve yakıt maliyetinin azalmasıdır. Bireylerin gelir ve eğitim düzeyindeki artış alternatif yakıtlı otomobil satın alma olasılığını artırmaktadır. Hanedeki birey sayısı arttıkça ise alternatif yakıtlı otomobil satın alma olasılığı düşmektedir.

Caperello ve Kurani (2012) tarafından yapılan çalışmada, 36 haneden şarj edilebilir hibrit elektronik otomobili 4 ile 6 hafta boyunca deneyimlemeleri istenmiştir. Katılımcıların elektrikli araç kullanma ve şarj etme davranışlarına ilişkin algılarının değerlendirildiği çalışmada sonuçlar, genellikle şarj yöntemleri, pil özellikleri ve yakıt ekonomisi gibi konularda katılımcıların kafa karışıklığı yaşadığını göstermiştir. Çalışmada nitel ve nicel yöntemler birlikte kullanılmıştır. Katılımcıları şarj edilebilir hibrit elektronik otomobil kullanmaya iten sebepler çevresel ve ekonomik faktörler ile, araç performansı, sosyal ve psikolojik faktörler olarak bulunmuştur. Çalışmada otomobil reklamlarında çevresel faktörlere vurgu yapmak yerine tüketicileri fiyatlar ve teknik detaylar konusunda bilgilendirmenin faydalı olacağı ileri sürülmüştür.

Smith vd., (2017) tarafından yapılan çalışmada, Avustralya’da 440 hane halkının elektrikli otomobillerle ilgili tüketici seçimleri incelenmiştir. Şarj, menzil, ses, fiyat gibi teknik donanımlar, çevre ile ilgili endişeler, yeni teknolojilere bakış, algılanan kullanım kolaylığı, sosyal çevrenin etkileri ve sosyodemografik değişkenler açısından değerlendirilen çalışmada katılımcılardan elektrikli otomobillerin de içinde bulunduğu 6 araç tercihi arasında tercihlerini en kötü ve en iyi olacak şekilde sıralamaları istenmiştir. Bu tercihler arasından katılımcıların %11’i elektrikli otomobilleri tercih etmeyi düşündüklerini belirtmişken, %6’sı elektrikli otomobilleri en kötü tercih olarak görmüşlerdir. Araştırma, sosyal çevrenin elektrikli otomobilleri tercih etmeyi etkileyen bir faktör olduğunu ve çevreye duyarlılığın, otomobilin çevresel performansı ile ilişkili olduğunu göstermiştir.

Erdem vd., (2019), Türkiye’deki tüketicilerin hibrit otomobiller için ek bir ücret ödemeye istekli olmalarını etkileyen faktörleri belirlemeye yönelik Türkiye’nin farklı bölgelerinde web tabanlı rastgele bir anket çalışması yapmışlardır. Ocak–Mart 2019 arasında 1983 katılımcıya anket uygulanmıştır. Sıralı Probit modeli kullanılan çalışmada sonuçlar; gelir, cinsiyet, eğitim, küresel ısınma endişeleri, otomobil sayısı, otomobil performansının önemi, risk tercihleri ve alternatif enerji kaynaklarına yönelik tutum gibi değişkenlerin, tüketicilerin hibrit otomobiller için ek ücret ödemeye istekli olmalarını etkilediğini göstermiştir. Yüksek gelir, yüksek eğitim düzeyi ve küresel ısınma konusundaki endişeleri yüksek olan katılımcıların hibrit araçlar için ek ücret ödeme olasılığının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

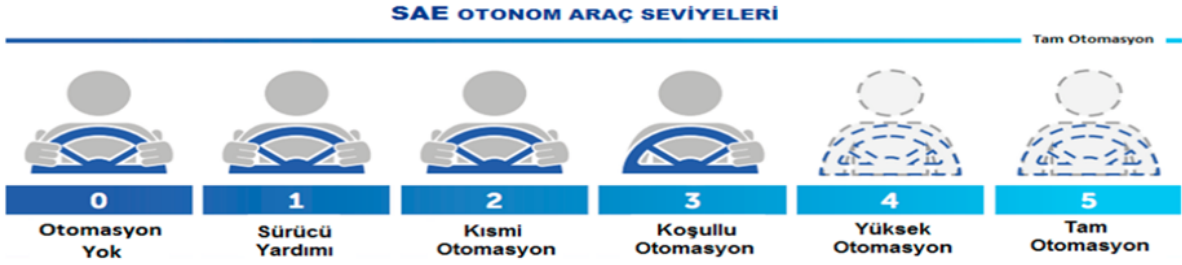
Karamehmet ve Morgül (2018) elektrikli araçların tüketici tercihleri üzerindeki etkilerini inceleyen mevcut literatürü taramışlar ve Türkiye’de elektrikli araçların tanıtımını artırmak için stratejiler önermişlerdir. Tüketici tercihlerini etkileyen faktörler üzerinde genel bir inceleme yapılan çalışmada tüketicilerin elektrikli araçları tercih etmelerini etkileyen başlıca faktörler çevre bilinci, ekonomik teşvikler, araç performansı ve sosyodemografik değişkenler olarak bulunmuştur. Türkiye’de elektrikli araçların kabulünü artırmak için devlet teşvikleri, eğitim programları ve etkili pazarlama stratejilerinin uygulanması önerilmiştir.

Kocagöz ve İğde (2022) tarafından yapılan çalışmada, tüketicilerin elektrikli araç satın alma niyetlerini etkileyen faktörler ve bu faktörlerin önem dereceleri incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, tüketicilerin elektrikli araçlar hakkındaki değerlendirmeleri, algıladıkları fiyat değeri ve çevresel kaygıları, elektrikli araç satın alma niyetini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde olumlu yönde etkilemektedir. Araştırmada, çeşitli değişkenlere göre gruplar arasında elektrikli araç satın alma niyetinin farklılık gösterip göstermediği de incelenmiştir. Sonuçlar, erkeklerin kadınlardan ve evli bireylerin bekar bireylerden daha yüksek bir satın alma niyetine sahip olduğunu ortaya koymuştur.

2.2. Otonom Otomobiller

Otonom araçların yapıları genellikle belirli bir seviyede sınıflandırılmakta; bunlar, SAE (Society of Automotive Engineers) tarafından belirlenen altı seviyeye ayrılmaktadır (SAE International, 2021). Bu seviyeler, aracın ne kadar otonom olduğunu ve insan sürücünün müdahalesinin ne kadar gerektiğini tanımlamaktadır. Şekil 1’de bu seviyeler görülmektedir.

Şekil 1. SAE Otonom Araç Seviyeleri



Şekil 1’de belirtildiği üzere Seviye “0” tamamen bir sürücü tarafından kontrol edilen klasik model otomobilleri ifade etmektedir. Seviye yükseldikçe otomatik sürüş yeteneklerinin payı artmaktadır. Seviye “1” ve Seviye “2”, belirli trafik süreçlerinde sürücülerini destekleyen sürüş yardımını kapsamaktadır (şerit asistanları, otomatik hız sabitleme gibi). Bu teknoloji aşamalarında, araç sürücüsünün müdahalede bulunabilmesi için sürüş sürecine sürekli olarak hakim olması gerekmektedir. Seviye “3” itibarıyla, otomobil belirli trafik durumlarında kontrolü ele alabilmektedir. Bu seviyede sürücü, otomobilde kitap okuma, yazı yazma veya dinlenme gibi davranışlarda bulunabilmektedir; ancak bu seviyenin önemli sorunlarından biri, otomatik fonksiyonlar devre dışı kalırsa, zarar görürse veya otomobil karmaşık trafik durumlarının üstesinden gelemeyse, sürücünün kontrolü tekrar ele alması gerektirir. Seviye “4”, tam otomatik işlevler sunmakta ve insan müdahalesine ihtiyaç duymadan sürüş kontrolünü sağlamaktadır. Ancak bu seviyede araç yalnızca belirli ortamlarda ve koşullarda çalışabilmektedir. Örneğin, yağmur yağmaya başladığında veya bir şehirden diğerine gitmek istendiğinde, otonom otomobilin gidemeyeceği anlamına gelir. Araç sürücüsü, sistem fonksiyonlarının bozulması veya kendi isteğiyle kontrolü alma ve otomobili elle yönlendirme olanağına sahiptir; fakat genel olarak araç kendi kendine sürüş sürecini gerçekleştirebilmektedir. Son Seviye “5”, insan müdahalesine ihtiyaç duymayan tam otonom otomobilleri ifade etmektedir. Bu seviyedeki otomobiller, yolcuları veya eşyaları bağımsız olarak taşıyan robotlardır (Yiğit vd., 2020; Kınıkoğlu, 2021).

Bu çalışma otonom otomobiller, SAE Seviye 4 ve 5 yani sürücü müdahalesi gerektirmeyen seviyeleri kapsamaktadır. Çalışmanın devamında otonom otomobil kavramı bu seviyeleri kapsayacak şekilde kullanılmaktadır.

2.2.1. Otonom Otomobillerin Potansiyel Avantajları ve Dezavantajları

Otonom otomobil teknolojisi, günümüzde henüz yaygın olarak kullanılmamakla birlikte, gelecekte önemli bir ulaşım yöntemi haline gelecek gibi görünmektedir. Bu teknolojinin sunduğu avantajların ilki, özellikle kaza risklerinin azaltılması yönündedir. Otonom otomobiller özellikle insan hatalarının neden olduğu trafik kazalarını azaltma potansiyeline sahiptirler. Bunun sebebi, daha iyi algılama sistemleri, hızlı tepki verme yetenekleri ve sürekli gözetim sistemlerine sahip olmalarıdır. Otonom araçlar, çeşitli sensörler aracılığıyla çevrelerini izleyerek, trafik kazalarını önlemek ve insan hatalarından kaynaklanan riskleri minimize etmektedirler.

Otonom araçlar sürücü müdahalesi gerektirmemesi sebebi ile kullanıcılara araç içindeki zamanlarını daha verimli bir şekilde kullanma fırsatı sunmaktadır. İş yapma, dinlenme, eğlenme veya öğrenme gibi aktiviteleri sürüş sırasında gerçekleştirmelerine olanak sağlamaktadır. Ayrıca, sürücü olma becerisi gerektirmediği için engelli bireylerin bağımsız bir şekilde seyahat etmelerini sağlamakta ve uzun mesafeli yolculuklarda yolcuların daha verimli bir şekilde zaman geçirmelerine olanak tanımaktadır (Akkaya ve Özbay, 2022). Özellikle, sürücü yeteneklerinin kısıtlandığı kişilere, engelli veya yaşlı bireyler gibi, daha fazla bağımsızlık ve hareket özgürlüğü sağlamaktadırlar (Fagnant ve Kockelman, 2015). Bu otomobiller sürücülerin ulaşım ihtiyaçlarının karşılanması konusunda potansiyel olarak büyük avantajlar sağlamaktadır.

Otonom otomobillerin çevresel faydaları arasında ise trafik sıkışıklığını azaltma, emisyonları düşürme ve sürdürülebilir ulaşım modellerine geçişte etkin bir rol oynama bulunmaktadır (Akkaya ve Özbay, 2022). Bu otomobiller, araçlar arasındaki iletişim sayesinde trafik sıkışıklıklarını ve trafik tıkanıklıklarını azaltma potansiyeline sahiptirler (Shladover, 2018). Ancak, bu teknolojinin uygulanabilirliği ve beraberinde getirdiği güvenlik, yasal düzenlemeler ve altyapı sorunları gibi konuların detaylı bir şekilde ele alınması gerekmektedir.

Otonom otomobiller için birtakım dezavantajlar ve sorunlar bulunmaktadır. Öncelikle, otonom otomobillerin şu anda üretilmesi ve geliştirilmesi çok maliyetlidir. Yüksek teknoloji sensörleri, kameralar, radarlar ve lidarlar gibi donanımların maliyeti, bu araçların daha pahalı olmasına neden olmaktadır. Karmaşık bir teknik altyapısı bulunmaktadır ve bu teknolojilerin güvenilirliği ve dayanıklılığı hala test edilmektedir. Yazılım hataları veya donanım sorunları nedeniyle güvensiz durumlar ortaya çıkabilmektedir. Otonom araçların etik sorunları vardır. Örneğin, araçlar öncelik sıralamasında nasıl karar vermelidir? Sürücüsüz bir araç, sürücüsünün yaşamasına mı yoksa diğer yolcuların yaşamasına mı öncelik vermelidir? Bu otomobiller, siber saldırılara karşı hassas olabilirler. Bu araçları ele geçirmek veya manipüle etmek, ciddi güvenlik riskleri oluşturabilir. Bu dezavantajlar, otonom otomobil teknolojisinin hala gelişmekte olduğunu ve birçok karmaşık sorunun ele alınması gerektiğini göstermektedir. Bu sorunların birçoğu, teknolojinin olgunlaşması ve daha fazla deneyim kazanılmasıyla zamanla çözülebilir (Nennioğlu ve Köroğlu, 2018).

Altyapı gereksinimleri, otonom otomobillerin etkin bir şekilde çalışabilmesi için önemlidir. Yolların uygun bir şekilde işaretlenmesi, trafik işaretlerinin algılanabilir olması, güncel haritaların bulunması gibi faktörler, araçların güvenli seyahatini sağlamak adına kritik öneme sahiptir (Gürsoy, 2023). Ayrıca, güçlü bir bulut altyapısı ve veri yönetimi, araçların ürettikleri ve işledikleri büyük veri miktarını yönetmek için gereklidir.

Otonom otomobillerin gelecekte daha yaygın bir şekilde kullanılması beklenirken, teknolojik güvenlik ve veri gizliliği sorunları, hukuki düzenlemelerin eksikliği, kullanıcı eğitimi ve kabulü, altyapı gereksinimleri gibi bir dizi sorunun üstesinden gelinmesi gerekmektedir. Nitekim, teknolojik güvenlik ve veri gizliliği, otonom otomobillerin karşılaştığı başlıca endişeler arasında yer almaktadır. Bu araçlar, karmaşık bir sensör, yazılım ve iletişim ağı kullanarak çalışırken, siber saldırılara karşı savunmasız olabilirler. Ayrıca, araçlar çevrelerini sürekli izleyerek büyük miktarda veri toplarlar, ancak bu verilerin güvenliği ve gizliliği konusunda endişeler bulunmaktadır (Özarpa vd., 2021). Ayrıca, hukuki düzenlemelerin yetersizliği veya olmaması ve belirsizlik, otonom otomobillerin trafikteki rolü, sorumluluk dağılımı ve kullanım şartları konusunda belirsizlik yaratmaktadır. Bu araçlarla ilgili trafik yasaları ve düzenlemelerin belirlenmemesi, gelecekteki kazalarda sorumluluk konusunda belirsizlik yaratmaktadır.

2.2.2. Otonom Otomobilleri Satın Alma ve Kullanma Tercihini Etkileyen Faktörler

Otonom otomobillerin popülerliği arttıkça ve dünya genelinde otonom otomobillerin yaygın kullanımı için çalışmalar hız kazanmaktadır. Fakat otonom otomobillerin tamamen yeni bir teknoloji olması birçok konuda belirsizlikleri de beraberinde getirmiştir. Otonom otomobillerin güvenli ve etkili çalışmasını etkileyen fiziksel ve dijital altyapı gereksinimleri ve bunlar için gereken yüksek yatırımlar da özellikle bu belirsizliklerin çözülmesi noktasında yetkilileri, yatırımcıları ve üreticileri oldukça ilgilendiren bir konudur. Bu yüzden otonom otomobillerin ne derece benimseneceği ve bunu etkileyen faktörler geçtiğimiz on yılda yoğunlukla araştırılan bir konu olmuştur.

Haboucha vd. (2017), bireylerin otonom araç sahibi olma ve kullanma kararlarındaki motivasyonlarını inceleyerek, otonom araç uzun vadeli seçim kararları için bir model geliştirmişlerdir. Doğrulayıcı Faktör Analizi sonucunda, bireylerin tutumlarını tanımlayan beş ilgili gizli değişken belirlenmiştir: teknoloji ilgisi, çevresel kaygı, sürüş keyfi, toplu taşıma tutumu ve otonom araç yanlısı düşünceler. Bireyin ve otonom aracın özelliklerinin kullanım ve otonom araç kabulü üzerindeki etkileri, panel etkilerini dikkate alan logit kernel modelini içeren rastgele fayda modelleri aracılığıyla ölçülmüştür. Sürüş keyfi, çevresel kaygı ve otonom araç yanlısı tutum otom araç seçim kararını tahmin etmede anlamlı bulunmuştur. Ayrıca, tutumsal değişkenlerin etkilerinin çok önemli olduğu ve gelecekteki seçim kararlarını değiştirmek için eğitim kampanyaları yoluyla etkilenebileceği sonucuna ulaşılmışlardır.

Jing vd. (2020), otonom araçların kabulünü etkileyen faktörleri sistematik literatür taraması yöntemiyle araştırmışlardır. Otonom araç kabulünü davranış teorisiyle açıklayan çalışmaları eleedikleri araştırmalarında, otonom araç kabulünü etkileyen en önemli faktörlerin sırasıyla; güvenlik, performans-fiyat değeri, hareketlilik, seyahat süresinin değeri, sembolik değer ve çevre dostu olduğunu ortaya koymuşlardır.

Topolšek vd., (2020), çevrimiçi anket uygulaması ile topladıkları verilerle ulaştıkları araştırma bulgularına göre, otonom araç satın alma niyeti ile güvenlik, alıcının yaşı, eğitim düzeyi, algılanan sosyal etki, kaygı ve beklenen performans anlamlı olarak ilişkili bulunmuştur.

Rahman ve Thill (2024), ABD’de yaşayan bireylerin otonom araçlar hakkındaki algı ve görüşleri ile otonom araç satın alma ve kullanmaya yönelik davranışsal niyetlerini etkileyen temel faktörleri araştırmışlardır. Yapısal Eşitlik Modeli’nin (SEM) kullanılan çalışmada, birçok kişinin zaten otonom araçların farkında olduğunu, ayrıca otonom araçlarla seyahat etmenin keyifli, güvenli ve etkili olduğunu düşündüklerini ortaya koymuşlardır. Buna karşın, bazı bireylerin çocuklarını taşıması için sürücüsüz bir otonom araca güvenmediklerini belirtmişlerdir. SEM’den elde edilen sonuçlar, çalışma çağındaki yetişkinlere sahip olmanın, çocuk sahibi olmanın, hane gelirinin, kişi başına düşen gelirin ve eğitim düzeyinin otonom araç satın alma niyetiyle pozitif yönde olumlu ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu çalışma ile, aile yapısı ve psikolojik faktörlerin (algılanan keyif, yararlılık ve güvenlik vb.) otonom araç satın alma niyetinin en etkili faktörleri olduğunu ve inşa edilmiş çevre, ulaşım ve diğer sosyoekonomik faktörlerden daha etkili olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, otonom araçlar hakkında önceden bilgi sahibi olma ve elektrikli araç deneyimi bulunmanın söz konusu araçları satın alma eğilimini arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Bu bölümde araştırmanın amacı, soru ve hipotezleri, araştırmanın yöntemi, evren ve örnekleme, veri analiz yöntemleri ile araştırmanın varsayım ve sınırlılıklarından bahsedilmektedir.

3.1. Araştırmanın Amacı, Soru ve Hipotezleri

Bu araştırmanın temel amacı katılımcıların elektrikli araç veya otonom araç satın alma niyeti ile katılımcıların kişisel tutum ve görüşleri ve araç teknolojisi/özellikleri arasındaki potansiyel ilişkiyi ortaya koymaktır. Bu kapsamda temel araştırma soruları ve bu soruların yanıtına ulaşmak adına test edilecek olan hipotezler aşağıda verilmiştir.

S1: Elektrikli/otonom araçların teknik ve fiziksel özellikleri ile katılımcıların elektrikli/otonom araç satın alma niyetleri arasında bir ilişki var mı?

H1: Hızlanma ve keyifli sürüş imkanlarının olması bireylerin elektrikli otomobil satın alma niyetini pozitif yönde ve istatistiki olarak anlamlı yönde etkiler.

H2: Gürültüsüz sürüş imkanı bireylerin elektrikli otomobil satın alma niyetini pozitif yönde ve istatistiki olarak anlamlı yönde etkiler.

H3: Sürüş menzilleri ve şarj özellikleri bireylerin elektrikli otomobil satın alma niyetini pozitif yönde ve istatistiki olarak anlamlı yönde etkiler.

H4: Elektrikli otomobillerin sundukları araç içi alan bireylerin elektrikli otomobil satın alma niyetini pozitif yönde ve istatistiki olarak anlamlı yönde etkiler.

H5: Elektrikli otomobillerin sundukları güvenlik bireylerin elektrikli otomobil satın alma niyetini pozitif yönde ve istatistiki olarak anlamlı yönde etkiler.

H6: Elektrikli otomobillerin sundukları çevre dostu özellikleri bireylerin elektrikli otomobil satın alma niyetini pozitif yönde ve istatistiki olarak anlamlı yönde etkiler.

S2: Katılımcıların kişisel tutum ve görüşleri ile elektrikli/otonom araç satın alma niyetleri arasında bir ilişki var mı?

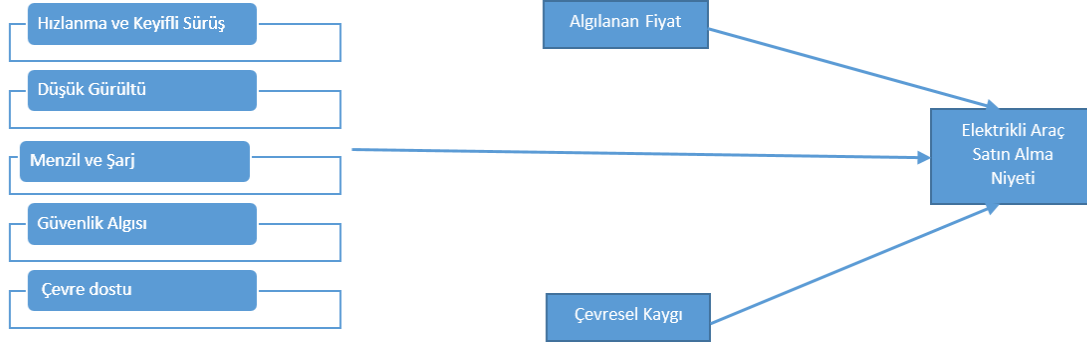
H7: Elektrikli otomobillerin sundukları fiyat değeri bireylerin elektrikli otomobil satın alma niyetini pozitif yönde ve istatistiki olarak anlamlı yönde etkiler.

H8: Kişilerin yaşadığı çevresel kaygılar ile kişilerin elektrikli otomobil satın alma niyetleri arasında olumlu ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki vardır.

H9: Otonom araçlar hakkında olumlu görüşlere sahip olma bireylerin otonom otomobil satın alma niyetini pozitif yönde ve istatistiki olarak anlamlı yönde etkiler.

H10: Otonom araçlar hakkında endişeli görüşlere sahip olma bireylerin otonom otomobil satın alma niyetini negatif yönde ve istatistiki olarak anlamlı yönde etkiler.

Şekil 1. Elektrikli Otomobilleri Satın Alma Niyetini Etkileyen Faktörler Araştırma Modeli



Şekil 3. Otonom Otomobilleri Satın Alma Niyetini Etkileyen Faktörler İçin Araştırma Modeli



3.2. Araştırma Evreni, Örneklem ve Verilerin Toplanması

Araştırma evrenini Ankara ilinde yaşayan 18 yaş üstünde bireyler oluşturmaktadır. 2023 yılı Ankara toplam nüfusu TÜİK verilerine göre 5.503.482, 18 yaş üstü nüfus 4.283.428'dir (TÜİK, 2024c). Bu yaş grubunda kişi sayısının fazlalığı nedeni ile örneklem seçilmiştir. Çalışmanın uygulanabilirliği açısından, örneklem yöntemi olarak kolayda örneklemi tercih edilmiştir. Gürbüz ve Şahin (2018) tarafından hazırlanan, farklı evrenler için kabul edilebilir asgari örneklem büyüklüğü tablosundan faydalanılarak çalışmanın amacına uygun örneklem büyüklüğü %95 güven aralığında 384 kişi olarak belirlenmiştir.

Araştırmada veri toplama aracı olarak anket yöntemi uygulanmıştır. Anket soruları hazırlanırken, daha önce çeşitli araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve geçerlilik ile güvenilirlikleri test edilmiş soru ve ölçeklere yer verilmiştir. Bu araştırmada, katılımcılara elektrikli ve otonom otomobiller için ayrı olarak hazırlanmış iki farklı ankettan oluşan sorular sorularak, satın alma niyetlerini etkileyen faktörler saptanmaya çalışılmıştır.

Araştırmada kullanılan elektrikli otomobillere yönelik sorular, Kocagöz ve İğde (2022) tarafından geliştirilip uyarlanan toplam 38 ifadeden oluşmaktadır. Ölçek dokuz boyuta (hızlanma ve keyifli sürüş, düşük gürültü, menzil ve şarj, araçtaki alan, güvenlik, çevre dostu, algılanan fiyat değeri, çevresel kaygı ve satın alma niyeti) sahiptir. Otonom otomobillere ilişkin olarak, 3 boyut ve 19 ifadeden oluşan yapı, Kaynaklar (2022) çalışmasından uyarlanarak hazırlanmıştır.

Anketin birinci bölümünde katılımcılar hakkında genel bilgileri içeren sorulara yer verilmiştir. Aynı zamanda genel olarak katılımcıların araç kriterlerine verdikleri önem derecelerini anlamak için 8 sorudan oluşan bir bölüm de yer almaktadır. Ankete başlamadan önce 20 kişiye pilot uygulama yapılmış, anlaşılmayan sorular düzeltilmiş ve Atılım Üniversitesi Bilimsel İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'nun 29.11.2023 tarihli ve 614.01.02-127 sayılı kararı ile onay alınmıştır. Anketler, çevrimiçi platformda (Google Formlar) oluşturulmuştur. Anket formunun linki çeşitli sosyal medya platformları kullanılarak katılımcılarla paylaşılmıştır.

3.3. Verilerin Analizi

Anket formunda yer alan, katılımcıların elektrikli otomobil ve otonom otomobillere yönelik değerlendirmeleri sırasıyla **Tablo 1** ve **Tablo 2**'de sunulmuştur. Bu tablolarda sunulan ölçeklerin iç tutarlılığını test etmek için

Cronbach's Alpha (α) testi uygulanmıştır. Elektrikli otomobiller ile ilgili her boyut için iç tutarlılık katsayıları şu şekildedir: Hızlanma ve keyifli sürüş ($\alpha=0,867$), düşük gürültü ($\alpha=0,704$), menzil ve şarj ($\alpha=0,771$), araçtaki alan ($\alpha=0,669$), güvenlik ($\alpha=0,811$), çevre dostu ($\alpha=0,441$), algılanan fiyat ($\alpha=0,733$), çevresel kaygı ($\alpha=0,888$), satın alma niyeti ($\alpha=0,953$). Otonom otomobiller ile ilgili her boyut için iç tutarlılık katsayıları ise: Olumlu ifadeler ($\alpha=0,889$), endişeli ifadeler ($\alpha=0,883$) ve satın alma niyeti ($\alpha=0,456$) olarak bulunmuştur. Fakat otonom otomobil satın alma niyeti için kullanılan ifadeler tamamen farklı koşullar altındaki satın alma niyetini ifade ettiğinden ayrı ayrı değerlendirilecektir. Genel kural 0,7 ve üzeri α değerinin kabul edilebilir olduğudur. "Çevre dostu" boyutu altında bulunan "Elektrikli araçların kullanılmasının çevredeki kirliliği azaltmadığı görüşündeyim." ifadesi bu ölçeğin iç tutarlılığını bozduğu için analizden çıkarılmıştır. Ayrıca α katsayısı 0,7 değerinin altında bulunan "araçtaki alan" boyutu analizden çıkarılmıştır.

Tablo 1. Elektrikli Araçlar ile İlgili Kullanılan Ölçekler, Katılımcıların Görüşleri ve İç Tutarlılık Katsayıları

Boyut		$\bar{x}$	σ	α
Hızlanma ve keyifli sürüş	Elektrikli araçların kısa bir sürede yüksek hızlara ulaşmasını tatmin edici bir durum olarak algılıyorum.	3,812	1,033	0,867
	Anında hızlanmanın, elektrikli araçlarda sürüş konforunu artırdığını düşünüyorum.	3,638	1,099	
	Elektrikli araçların çabuk hızlanma özelliği hoşuma gider.	3,669	1,078	
	Elektrikli araç kullanmak beni heyecanlandırır.	3,695	1,064	
Düşük gürültü	Elektrikli araçlarda motor gürültüsünün olmamasının sürüş keyfini azalttığını düşünüyorum.	2,500	1,458	0,704
	Elektrikli araçların düşük ses ortamından hoşlanmam.	1,857	1,051	
	Elektrikli araçların düşük ses ortamını hoş olarak algılıyorum.	4,010	1,098	
	Elektrikli araçların gürültüsüz olması nedeniyle sürüş tarzımı değiştirmem gerekir.	2,932	1,342	
	Elektrikli araçlarda motor gürültüsünün olmamasını karayolu trafiği için tehlikeli buluyorum.	2,630	1,294	
	Elektrikli araçlarda motor gürültüsünün olmamasını yayalar açısından tehlikeli buluyorum.	3,328	1,238	
Menzil ve şarj	Motor gürültüsünün olmamasının, sürüşü zorlaştırabileceğini düşünüyorum.	2,255	1,199	0,771
	Elektrikli araçları şarj etmenin yakıt doldurmaktan daha uzun sürmesini sorun olarak görmüyorum.	2,505	1,367	
	Elektrikli araçları şarj etme eylemi günlük hayatımda problem oluşturmayacaktır.	2,471	1,209	
	Elektrikli araçların menzilin sınırlı olması beni rahatsız ediyor.	3,966	1,122	
	Elektrikli araçların menzilin tatmin edici buluyorum.	2,451	1,067	
	Elektrikli araçların menzili, günlük yaşamımdaki ihtiyaçlarım için yeterlidir.	3,211	1,054	
Araçtaki alan	Elektrikli araçların menzilin sınırlı olması, beni kısıtlanmış hissettirir.	3,879	0,990	0,669
	Elektrikli araçların sunduğu alan benim için yeterlidir.	3,617	1,076	
	Elektrikli araçlardaki bagaj alanını yetersiz buluyorum.	2,740	1,073	
Güvenlik	Elektrikli araçların sunduğu alan, ihtiyacımı karşılar.	3,609	0,907	0,811
	Bir elektrikli araçta, elektrikli olmayan (muadili) bir araçta olduğu kadar güvende olurum.	3,615	1,058	
	Elektrikli araç kullanırken kendimi güvende hissetmem.	2,229	1,062	
	Elektrikli araçların gereken güvenliği sağladığını düşünüyorum.	3,586	1,071	
	Elektrikli araçlardaki yeni teknolojiye güveniyorum.	3,833	0,927	
Çevre dostu	Elektrikli araçları güvenilir olarak görüyorum.	3,7734	0,884	0,441
	Elektrikli araçların kullanılmasının çevredeki kirliliği azaltmadığı görüşündeyim.	2,888	1,523	
	Elektrikli araçları çevre dostu görüyorum.	4,122	1,021	
Algılanan fiyat	Geleneksel içten yanmalı motora sahip bir aracı, elektrikli bir araçla değiştirerek çevreyi koruyabilirim.	3,876	1,127	0,733
	Elektrikli araçlar uygun fiyatlıdır.	2,517	0,980	
	Elektrikli araçlar iyi bir değere sahiptir.	3,417	0,871	
	Elektrikli araçların fiyat-değer ilişkisi makuldür.	3,042	0,876	

Boyut		$\bar{x}$	σ	α
Çevresel kaygı	Son yıllarda çevre sorunlarının giderek daha ciddi hale geldiğini düşünüyorum.	4,366	0,878	0,888
	Sürdürülebilir kalkınma için insanoğlunun doğa ile uyum içinde yaşaması gerektiğini düşünüyorum.	4,516	0,797	
	Kıt olan doğal kaynakları tükenmekten kurtarmak için yeterince şey yapmadığımızı düşünüyorum.	4,359	0,862	
	Bireylerin çevreyi korumakla yükümlü olduklarını düşünüyorum.	4,536	0,742	
Satın alma niyeti	Gelecekte elektrikli araç satın alma isteğim var.	3,958	1,052	0,953
	Gelecekte elektrikli araç satın almayı düşünüyorum.	3,931	1,037	
	Gelecekte elektrikli araç satın alacağım.	3,745	1,042	

Tablo 2. Otonom Araçlar ile İlgili Kullanılan Ölçekler ve Katılımcıların Görüşleri

Boyut		$\bar{x}$	σ	α
Olumlu	Otonom araç kullanmak benim güvenliğimi artırır.	3,189	1,092	0,889
	Otonom araçlar benim sürüş ihtiyacımı karşılamakta faydalı olacaktır.	3,287	1,053	
	Otonom araçlar yaşlı, hasta ve engelli bireyler için şoför gerektirmemesi sebebiyle ulaşım ihtiyaçlarının tam olarak karşılanmasını sağlayacaktır.	3,904	0,961	
	Otonom araçlar trafikte düzeni sağlayarak trafik sıkışıklıklarının önüne geçecektir.	3,529	0,998	
	Otonom araçların diğer araçlar ile haberleşmesi kazaların önüne geçecektir.	3,756	,906	
	Sürüş konforu ve güvenliğini artıracaktır.	3,782	0,935	
	Sürüş sırasında zaman tasarrufu sağlayacaktır.	3,670	1,008	
	Yakıtı verimli kullanacak ve çevre dostu olacaktır.	4,024	0,850	
	Otonom araç kullanmak benim güvenliğimi artırır.	3,189	1,092	
	Otonom araçlar benim sürüş ihtiyacımı karşılamakta faydalı olacaktır.	3,287	1,053	
	Otonom araçlar yaşlı, hasta ve engelli bireyler için şoför gerektirmemesi sebebiyle ulaşım ihtiyaçlarının tam olarak karşılanmasını sağlayacaktır.	3,904	0,961	
	Otonom araçlar trafikte düzeni sağlayarak trafik sıkışıklıklarının önüne geçecektir.	3,529	0,998	
	Otonom araçların diğer araçlar ile haberleşmesi kazaların önüne geçecektir.	3,756	0,906	
	Sürüş konforu ve güvenliğini artıracaktır.	3,782	0,935	
	Sürüş sırasında zaman tasarrufu sağlayacaktır.	3,670	1,008	
	Yakıtı verimli kullanacak ve çevre dostu olacaktır.	4,024	0,850	
Endişeli	Sürücü kontrolüne izin vermeyen otonom araçlar beni endişelendirir.	3,492	1,134	0,883
	Sürücüsüz araç güvenliğinin dışarıdan müdahale ile ihlal edilmesi (Bilgisayar Korsanlığı) beni endişelendirir.	3,795	1,073	
	Sürücüsüz araçların beklenmedik durumlarla karşılaşması beni endişelendirir.	3,864	0,991	
	Araçın olumsuz hava koşullarından olumsuz etkilenmesi beni endişelendirir.	3,898	1,032	
	Veri gizliliğinin ihlal edilmesi beni endişelendirir.	3,878	1,093	
	Sürücüsüz araçların insan sürücüler kadar efektif sürüş deneyimi sağlayamaması beni endişelendirir.	3,641	1,113	
	Sürücüsüz araç kullanmayı öğrenmek beni endişelendirir.	3,247	1,157	
	Yol ve trafik kurallarının otonom araçlara uygun olarak yapılmış olmaları beni endişelendirir.	3,106	1,196	
Satın alma niyeti	Kullanıcı için yasal sorumlulukların belli olmaması beni endişelendirir.	3,636	1,047	0,456
	Gelecekte otonom araç satın alma isteğim var.	3,054	1,163	
	Gelecekte olası sağlık problemleri, yaşlılık ve araç sürmeye engel durumların ortaya çıkması durumunda otonom araç satın almayı düşünürüm.	3,957	0,976	

Bu araştırmanın temel amacı Türkiye’de elektrikli otomobil ve otonom otomobil satın alma niyetini etkileyen faktörleri anlamak olarak belirlenmiştir ve iki ayrı model oluşturulmuştur. Bağımlı değişkenler katılımcıların ankette yer alan elektrikli/otonom otomobil satın alma niyeti boyutlarına dayanarak belirlenmiştir. Çalışmada yer alan değişkenler için normallik testleri uygulanmış, araç alanı soruları hariç tüm soruların normal dağılım

gösterdiği tespit edilmiştir. Araç alanı soru seti güvenilirlik hesaplamaları neticesinde modelin iç tutarlılık katsayısı değerini düşürdüğünden model dışında bırakıldığı için normal dağılım hesaplamasına gerek kalmamıştır. Verilerin analizinde aşağıdaki çoklu regresyon modeli kullanılmıştır:

$$Y_i = \alpha + \sum_k X_{ik} \beta_k + \sigma_i \quad (1)$$

Y_i katılımcı i 'nin elektrikli/otonom otomobil satın alma niyetini temsil eder. σ_i her katılımcı i için hata terimidir. X her katılımcı i için β katsayılı k 'nci bağımsız değişkeni temsil eder. Bağımsız değişkenler katılımcının sosyoekonomik ve demografik özellikleri ile katılımcıların elektrikli/otonom otomobiller hakkındaki görüşleri, tecrübeleri ve bilgi seviyeleridir. Ayrıca, analizlere dahil edilen bağımsız değişkenler çoklu doğrusallık için test edilmiş ve değişkenler arasında çoklu doğrusallık olmadığı ($vif < 5$) tespit edilmiştir (Mason ve Perreault, 1991).

3.3. Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları

Bu araştırma Ankara ilinde yaşayan ve araştırmaya gönüllü katılım sağlayan 18 yaş üstü bireylere yöneltilen anket sorularına verilen cevaplar ile sınırlıdır. Bu araştırmaya katılan bireylerin anket sorularını tarafsız ve samimi olarak cevaplandıkları varsayılmaktadır.

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo 3'te sunulan çalışmaya katılan katılımcıların kişisel özelliklerine bakıldığında çoğunluğu kadın katılımcılar oluşturmaktadır (%56,5). Katılımcıların büyük kısmı 25-34 (%41,4) ve 35-44 (%47,4) yaş gruplarında bulunmaktadır. Eğitim düzeyi genellikle lisans ve üzeri seviyededir (%93) ve çoğunluk mevcut bir işte çalışmaktadır (%93). Ankete katılan kişilerin hane gelir seviyelerine bakıldığında katılımcıların %58'inin hane gelirinin 50.001 TL ve üzeri olduğu gözlemlenmektedir. Katılımcılar arasında otomobil sahiplik oranı yüksek olup (%85,7), yakıt türüne göre en çok tercih edilen benzinli araçlardır (%41,9). Buna karşılık elektrikli otomobil sahipleri katılımcıların %1'ini oluşturmaktadır. İki otomobil teknolojisi için de büyük oranda katılımcının bilgi seviyesi orta düzey ve altındadır. Katılımcıların yaklaşık %20'sinin elektrikli otomobil kullanma tecrübesi bulunurken hiçbirinin otonom otomobil kullanma tecrübesi yoktur.

Tablo 3. Katılımcıların Sosyoekonomik ve Demografik Özellikleri

Katılımcıların özellikleri	Katılımcı sayısı: 384	(%)
Cinsiyet	Kadın	56,5
	Erkek	43,5
Yaş grubu	18-24	3,9
	25-34	41,4
	35-44	47,4
	45+	7,3
Eğitim durumu	Lise	6,3
	Önlisans	0,8
	Lisans	58,1
	Lisansüstü	34,9
Çalışma durumu	Çalışmıyor	3,4
	Çalışıyor	93
	Emekli	3,6
Hane gelir grubu	11.500 TL ve altı	1,6
	11.500 TL-20.000 TL	1,8
	20.001 TL-30.000 TL	8,4
	30.001 TL-40.000 TL	16,7
	40.001 TL-50.000 TL	13
	50.001 TL ve üzeri	58,5

Katılımcıların özellikleri	Katılımcı sayısı: 384	(%)
Otomobil sahipliği	Var	85,7
	Yok	14,3
Elektrikli otomobil kullanma tecrübesi	Var	20,83
	Yok	79,17
Elektrikli otomobiller hakkındaki bilgi düzeyi	Bilgim yok	21,35
	Az bilğim var	20,83
	Orta düzeyde bilğim var	41,41
	İyi derecede bilğim var	9,64
	Çok bilğim var	6,77
Otonom otomobil kullanma tecrübesi	Var	-
	Yok	100
Otonom otomobiller hakkındaki bilgi düzeyi	Bilgim yok	39,32
	Az bilğim var	22,40
	Orta düzeyde bilğim var	26,04
	İyi derecede bilğim var	8,33
	Çok bilğim var	3,91

Tablo 4 katılımcıların otomobillerde önem verdikleri kriterleri göstermektedir. Katılımcılar en çok önemi otomobillerin güvenlik düzeyi ($\bar{x}=4,70$) ve fiyatına ($\bar{x}=4,69$) verirken, otomobilin markası ($\bar{x}=3,80$) ve kategorisini ($\bar{x}=3,67$) diğer kriterlere göre daha az önemli bulmaktadırlar.

Tablo 4. Otomobil Kriterlerine Verilen Önem

Kriter	Hiç önemli değil	Önemli değil	Orta düzeyde önemli	Önemli	Çok önemli	$\bar{x}$	n
Yakıt tüketimi	1,82	4,17	10,68	25,78	57,55	4,33	384
Dış görünüm	1,05	-	18,46	28,61	51,71	4,30	381
İç alan/bagaj	1,82	6,25	19,01	31,77	41,15	4,04	384
Fiyat	1,05	-	6,04	14,44	78,48	4,69	381
Güvenlik düzeyi	1,04	1,04	2,86	16,93	78,13	4,70	384
Marka	3,91	5,73	23,96	39,58	26,82	3,80	384
Yakıt türü	1,82	3,39	21,35	30,21	43,23	4,10	384
Araç kategorisi	1,82	10,16	33,59	28,13	26,30	3,67	384

4.2. Hipotezlerin Test Edilmesi ve Sonuçları

Tablo 5 ve Tablo 6 sırasıyla katılımcıların elektrikli otomobil ve otonom otomobillerle ilgili değerlendirmeleri ve bunları satın alma niyetleri arasındaki ilişkiyi anlamak amacıyla yapılan korelasyon analizi sonuçlarını sunmaktadır. Tablo 5'te sunulan sonuçlara göre elektrikli otomobil satın alma niyetiyle katılımcıların elektrikli otomobillere yönelik değerlendirmeleri arasında %95 güven aralığında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir korelasyon olduğu gözlemlenmektedir. Tablo 6'da sunulan sonuçlara göre ise katılımcıların otonom otomobillerle ilgili olumlu düşünceleri otonom otomobil satın alma niyetleriyle istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde ilişkilirken, otonom otomobillerle ilgili endişeleri negatif olarak bağlantılıdır.

Tablo 5. Elektrikli Otomobiller İçin Korelasyon Analizi Sonuçları

	(SAN)	(H)	(DG)	(M)	(G)	(ÇD)	(FA)	(ÇS)
Satın alma niyeti (SAN)	1							
Hızlanma (H)	0,278*	1						
Düşük gürültü (DG)	0,171*	0,204*	1					
Menzil (M)	0,301*	0,378*	0,316*	1				
Güvenlik (G)	0,262*	0,367*	0,191*	0,591*	1			
Çevre dostu (ÇD)	0,401*	0,204*	0,137*	0,351*	0,250*	1		
Fiyat algısı (FA)	0,260*	0,308*	0,128*	0,355*	0,427*	0,225*	1	
Çevre sorunları (ÇS)	0,253*	0,253*	0,021	0,238*	0,253*	0,338*	0,047	1

* p<0,05.

Tablo 6. Otonom otomobiller için korelasyon analizi sonuçları

	(SAN)	Olumlu	Endişeli
Satın alma niyeti (SAN)	1		
Olumlu	0,541*	1	
Endişeli	-0,204*	-0,223*	1

* p<0,05.

Katılımcıların elektrikli otomobil ve otonom otomobil satın alma niyeti çoklu regresyon yöntemi ile modellenmiş ve sonuçlar sırasıyla Tablo 7 ve Tablo 8’de sunulmuştur. Tablo 7’de sunulan sonuçlara göre, erkek katılımcıların kadın katılımcılara göre elektrikli otomobil satın alma niyeti daha fazladır. Eğitim, çalışma durumu, hane geliri ve daha önce elektrikli otomobil kullanma tecrübesi olmasının katılımcıların elektrikli otomobil satın alma niyetiyle istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır. 35-44 yaş grubunda olan katılımcıların elektrikli otomobil satın alma niyetleri daha fazladır. Elektrikli otomobil sürme tecrübesine sahip olmanın elektrikli otomobil satın alma niyetine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Katılımcıların, sosyoekonomik ve demografik özellikleri kontrol edildikten sonra, kullanıcıların elektrikli otomobiller ile ilgili görüşleri ve elektrikli otomobil satın alma niyetleri tablonun alt kısmında verilmiştir. Buna göre düşük gürültü, çevre dostu, fiyat algısı ve çevre sorunları faktörleri elektrikli otomobil satın alma niyetiyle istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif ilişkiliyken, diğer faktörler ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Dolayısıyla H2, H6, H7 ve H8 hipotezleri doğrulanırken, H1, H3 ve H5 hipotezleri reddedilmiştir.

Tablo 7. Elektrikli Otomobil Satın Alma Niyeti Çoklu Regresyon Modeli Sonuçları

Bağımsız değişken: Elektrikli otomobil satın alma niyeti	Katsayı	Standart sapma	t
Cinsiyet: Referans grup “Kadın”			
Erkek	0,453***	0,098	4,60
Yaş: Referans grup “18-24 Yaş”			
25-34 Yaş	0,152	0,222	0,68
35-44 Yaş	0,443*	0,228	1,94
45 ve üzeri	-0,354	0,367	-0,96
Eğitim: Referans grup “Lise”			
Lisans	-0,122	0,252	-0,56
Lisansüstü	-0,249	0,267	-0,99
Çalışma durumu: Referans grup “Çalışıyor.”			
Çalışmıyor	0,144	0,258	0,56
Emekli	0,086	0,465	0,19

Hane geliri: Referans grup “11.500 TL ve altı.”	Katsayı	Standart sapma	t
11.501-20.000 TL	0,364	0,535	0,68
20.001-30.000 TL	-0,238	0,384	-0,62
30.001-40.000 TL	-0,232	0,364	-0,64
40.001-50.000 TL	-0,134	0,366	-0,37
50.001 TL ve üzeri	-0,251	0,349	-0,72
Elektrikli otomobil sürme tecrübesi: Referans grup “Yok.”			
Var	-0,153	0,112	-1,37
Elektrikli otomobil hakkında bilgi seviyesi: Referans grup “Bilgim yok.”			
Az bilğim var.	-0,511***	0,145	-3,52
Orta düzey bilğim var.	0,087	0,139	0,63
Bilğim var.	-0,042	0,192	-0,22
Çok bilğim var.	0,429*	0,225	1,91
Elektrikli otomobil hakkındaki görüşler			
Hızlanma ve keyifli sürüş	-0,032	0,057	-0,57
Düşük gürültü	0,200***	0,066	3,02
Menzil	0,032	0,096	0,33
Güvenlik	0,137	0,097	1,42
Çevre dostu	0,165***	0,052	3,14
Fiyat algısı	0,262***	0,074	3,55
Çevre sorunları	0,334***	0,072	4,62
Sabit	0,654	0,615	1,06
N (Gözlem sayısı)	345		
R ²	0,42		
Düzeltilmiş R ²	0,37		

* p<0,10, ** p<0,05, *** p<0,01.

Tablo 8’de sunulan sonuçlara göre 45 yaş ve üzeri katılımcıların otonom otomobil satın alma niyeti daha yüksek çıkmıştır. Bununla birlikte yüksek eğitim seviyesine sahip olmak ve emeklilik dahil aktif bir işte çalışmıyor olmak ile otonom otomobil satın alma niyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif bir ilişki bulunmuştur. Katılımcıların otonom otomobiller hakkındaki olumlu görüşleri beklendiği üzere otonom otomobil satın alma niyetiyle pozitif olarak ilişkiliyken, endişelerinin istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır. Böylece H9 doğrulanırken, H10 reddedilmiştir.

Tablo 8. Elektrikli Otomobil Satın Alma Niyeti Çoklu Regresyon Modeli Sonuçları

Bağımsız değişken: Elektrikli otomobil satın alma niyeti	Katsayı	Standart sapma	t
Cinsiyet: Referans grup “Kadın”			
Erkek	-0,011	0,119	-0,09
Yaş: Referans grup “18-24 Yaş”			
25-34 Yaş	0,217	0,294	0,74
35-44 Yaş	-0,018	0,295	-0,06
45 ve üzeri	0,844*	0,434	1,95
Eğitim: Referans grup “Lise”			
Lisans	-0,681**	0,280	-2,43
Lisansüstü	-0,736**	0,300	-2,45

Çalışma durumu: Referans grup “Çalışıyor.”			
Çalışmıyor	-0,522*	0,302	-1,72
Emekli	-1,625***	0,487	-3,34
Hane geliri: Referans grup “11.500 TL ve altı.”			
11.501-20.000 TL	0,470	0,633	0,74
20.001-30.000 TL	0,577	0,465	1,24
30.001-40.000 TL	-0,233	0,442	-0,53
40.001-50.000 TL	-0,073	0,460	-0,16
50.001 TL ve üzeri	0,132	0,428	0,31
Otonom otomobil hakkında bilgi seviyesi: Referans grup “Bilgim yok.”			
Az bilgin var.	0,316**	0,151	2,09
Orta düzey bilgin var.	0,093	0,141	0,66
Bilgin var.	0,543**	0,211	2,57
Çok bilgin var.	0,207	0,287	0,72
Otonom otomobil hakkındaki görüşler			
Olumlu	0,768***	0,076	10,06
Endişeli	-0,116	0,077	-1,51
Sabit	1,039	0,738	1,41
N (Gözlem sayısı)	354		
R ²	0,40		
Düzeltilmiş R ²	0,37		

* p<0,10, ** p<0,05, *** p<0,01.

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Günümüzde hızla gelişen araç teknolojileri arasında elektrikli otomobiller, kısa sürede yaşamın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Elektrikli otomobiller, sokaklarda giderek daha sık karşılaşılan bir araç türü olarak öne çıkmaktadır. Özellikle sürdürülebilirlik alanındaki ilerlemeler ve dünyanın yeşil enerjiye geçiş sürecindeki hızlı adımları, hem üreticiler hem de tüketiciler nezdinde farkındalık yaratmıştır. Elektrikli otomobillerin, günümüzün içten yanmalı motorlu geleneksel araçlarına kıyasla birçok avantajı bulunmaktadır. Hızlanma ve sürüş performansları, çevre dostu yapıları, doğaya daha az zararlı gaz salınımı yapmaları, daha ekonomik yakıt seçenekleri sunmaları ve ileri teknolojik özellikleri gibi birçok önemli avantajı mevcuttur. Bununla birlikte, çözülmesi gereken bazı sorunlar da bulunmaktadır. Özellikle menzil kısıtlamaları ve uzun şarj süreleri, teknolojik gelişmelerin devam ettiğini göstermektedir. Gelecek yıllarda bu iki sorunun çözümünün kolaylıkla sağlanması beklenmektedir. Örneğin, bazı otomobil üreticilerinin 1000 km'nin üzerinde menzil sunan modeller geliştirmeye başladıkları gözlemlenmektedir.

Otonom otomobiller, Türkiye'de henüz tam anlamıyla anlaşılamamış, deneyimlenmesi sınırlı ve muhtemelen yakın gelecekte yaygınlaşacak bir teknoloji olarak değerlendirilmektedir. Bu araçlar, farklı seviyelerde üretilmekte olup, en üst düzeyde çalışan modelleri trafikte nadiren görülmektedir. Otonom otomobiller, sürücülere kendi teknolojileri sayesinde müdahale gerektirmeden sürüş imkanı sunmaktadır. Gerekli ayarlamalar yapıldığında, kullanıcıları istenilen noktaya müdahale olmaksızın ulaştırabilmektedir. Özellikle yaşlı, engelli ve kronik rahatsızlıkları olan, araç kullanamayan bireyler için önemli bir çözüm sunmaktadır. Uzun yolculuklar, sıkıcı şehir içi trafik ve yorgunluk durumlarında avantaj sağlamaktadır. Ayrıca, bu teknolojiler sayesinde daha az yakıt tüketimi, daha doğru yol seçimi ve optimum yolculuk imkanı sunması beklenmektedir. Yaşı otomobil kullanmaya yetmeyen bireyler için de bir alternatif oluşturmaktadır. Aynı zamanda, çalışan bireyler veya yolculuktan sıkılanlar için çalışma, kitap okuma ve film izleme gibi olanaklar sunarak zamanın daha verimli kullanılmasına katkıda bulunmaktadır. Bu çalışmada, bireylerin yeni teknolojiye sahip elektrikli ve otonom otomobillere yönelik bakış açıları ve satın alma niyetleri incelenmiş, bu niyetlere ilişkin anlamlı çıkarımlar yapılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla,

katılımcıların elektrikli ve otonom araçlara yönelik bilgi düzeylerini ölçmek ve satın alma niyetlerini etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla iki ölçekli bir anket uygulanmıştır.

Tablo 3'te sunulan ampirik bulgular, katılımcıların, %20,8'nin daha önce elektrikli otomobil kullandığını, %41,4'nün elektrikli otomobil bilgi düzeylerinin orta düzeyde olduğunu ve daha önce hiç otonom otomobil sürme deneyiminin bulunmadığını %34,3'ünün otonom otomobiller hakkında bilgi düzeylerinin orta ve iyi düzeyde olduğunu göstermiştir. Katılımcıların genel olarak eğitim düzeyinin yüksek olduğu, hane halkı gelirlerinin de orta düzeyde olduğu, çoğunluğun otomobil sahibi olduğu görülmüştür. Elektrikli otomobil deneyimi olanların azımsanmayacak sayıda oldukları ve bilgi düzeylerinin de orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Elektrikli otomobillere yönelik satın alma niyetini ölçmek için oluşturulan çoklu regresyon modeli neticesinde; katılımcıların aracın menzil ve şarj özelliklerinin, algılanan fiyat durumunun (Kocagöz ve İğde, 2022) ve çevre sorunlarına olan bakış açılarının (Sang ve Becket, 2015; Karamehmet ve Morgül, 2018; Şaşmaz, 2020; Kocagöz ve İğde, 2022; Smith vd., 2022) elektrikli otomobil satın alma niyetlerine ilişkin pozitif ve anlamlı bir etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Yani bu üç özelliğin katılımcıların satın alma niyetleri etkileyen faktörler olduğu tespit edilmiştir. Fakat hızlanma ve keyifli sürüş, gürültüsüz çalışma, güvenlik ve çevre dostu olmalarına ilişkin verilen yanıtlardan bu 4 faktörün anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Bu da, elektrikli araç satın alma niyeti olan katılımcıların menzil ve şarj, fiyat ve çevre sorunları konularını dikkate aldıklarını göstermektedir. Algılanan fiyat, genel olarak tüm araçlar için belirleyici bir faktör olsa da, katılımcıların çevre sorunlarına önem veren bir topluluk olduğu ve araç özellikleri arasında menzil ve şarj konusunun önemli bulunduğu görülmektedir.

Otonom otomobillerin satın alma niyetlerini ölçmek için oluşturulan çoklu regresyon modeli neticesinde ise katılımcıların güvenliği artırma (Topolšek vd., 2020; Jing vd., 2020; Rahman ve Thill, 2024), sürüş keyfi (Rahman ve Thill, 2024), trafikteki düzen, zaman tasarrufu (Jing ve arkadaşları, 2020) ve yakıt verimi sorunlarına olumlu bakış açısının olduğu, ölçekteki bu değişkenlerin otonom araç satın alma niyeti üstünde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Endişeli soru seti içerisinde yer alan dezavantajların yer aldığı ölçeğe ilişkin verilen yanıtların otonom otomobil satın alma niyeti üzerinde istatistiksel olarak bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Buradan çıkarılacak sonuç ise katılımcıların genel olarak otonom otomobillere bakışının olumlu sayılabileceği ve bu soru seti içerisindeki durumların oluşması ile niyetlerinin etkileneceğidir.

Çalışma sonucunda, üretici firmalara elektrikli ve otonom otomobil reklamlarında çevresel faktörlere vurgu yapmanın yanı sıra, tüketicileri fiyatlar ve teknik detaylar konusunda bilgilendirmenin önemli bir fayda sağlayacağı söylenebilir. Ayrıca, hükümetlerin ve işletmelerin elektrikli araçların performansını iyileştirmeye daha fazla odaklanması gerekmektedir. Otoritelerin, elektrikli ve otonom otomobillerin benimsenmesini kolaylaştıracak mali ve mali olmayan teşvik politikaları uygulamasının da faydalı olacağı düşünülmektedir. Sonuç olarak, otonom otomobillerin hayatımızda daha fazla yer alabilmesi için yukarıda belirtilen sorunların çözülmesi gerekmektedir. Dezavantajlarına rağmen, bu teknolojinin büyük bir potansiyele sahip olduğu ve ilerleyen dönemde bu sorunların aşılmasıyla daha yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanacağı öngörülmektedir. Tüketici davranışının daha derinlemesine anlaşılabilmesi için yeni araştırmaların daha geniş bir popülasyona yapılması ve mevcut çalışmalarını destekleyen, farklı bakış açıları sunan araştırmaların geliştirilmesinin faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Elektrikli ve otonom otomobillerin yaygınlaşması için hükümetler, otomobil üreticileri ve enerji şirketleri arasında iş birliği önemlidir. Kamu şarj istasyonlarının yaygınlaşması, batarya teknolojisinin geliştirilmesi ve mali teşvikler gibi önlemler elektrikli otomobillerin benimsenmesini hızlandırabilmektedir (Özbey, 2020). Ayrıca, otonom otomobiller için uygun yolların ve trafik düzenlemelerinin yapılması, trafiğin yoğun olduğu bölgelerde dezavantajlı ve yaşlı bireyler için çeşitli kolaylıkların sağlanmasıyla, bu araçların kullanımı yaygınlaştırılabilir.

Tüketicilerin araç tercih etmelerinin ardında birçok sebep bulunmaktadır. Ekonomik sebepler (fiyatının uygunluğu), zevkler (markası), piyasadaki araç bulunabilirliği, yedek parça ve bakım ile onarım teknik servislerinin yaygınlığı ve güvenlik gibi nedenlerden dolayı insanlar bir otomobil almaya yönelmektedir (Kocagöz ve İğde, 2022).

Elektrikli otomobiller, sınırlı menzil ve şarj ömürlerinin olması, pillerin şarj süresinin uzun olması, yeterli şarj istasyonlarının olmaması ve mesafenin kısa olması gibi dezavantajları nedeniyle tam olarak yaygınlaşmasa da, çok sayıda avantajı bulunmaktadır. Sıfır emisyonlu çalışarak çevre dostu olması, enerjiden tasarruf sağlaması ve sessiz çalışması gibi yönleriyle popülerliği gün geçtikçe artmaktadır. Otonom otomobillerin her ne kadar şu anda öncelikle geliştirilmesi ve üretimleri çok maliyetli olsa da, daha iyi algılama sistemleri, hızlı tepki verme

yetenekleri ve sürekli gözetim sistemleriyle trafik güvenliğini arttırabilmektedir. Her iki otomobil türündeki sorunların giderilmesiyle birlikte gelecekte yaygın kullanımları olacağı düşünülmektedir.

YAZARLARIN BEYANI

Katkı Oranı Beyanı: Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı: Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı: Çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması söz konusu değildir.

KAYNAKÇA

- Akış, B. (2013). *İstatistiki yöntemlerle değer belirleme ve değer haritası üretimi - Selçuklu örneği* [Yüksek Lisans Tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Akkaya, S. ve Özbay, H. (2022). Otonom araçların akıllı ulaşım politikaları üzerindeki etkileri. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 5(2), 200-210. <https://doi.org/10.51513/jitsa.1160891>
- Andwari, A. M., Pesiridis, A., Rajoo, S., Martinez-Botas, R. ve Esfahanian, V. (2017). A review of Battery Electric Vehicle technology and readiness levels. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 78, 414-430.
- Bansal, P., Kockelman, K. M. ve Singh, A. (2016). Assessing public opinions of and interest in new vehicle technologies: An Austin perspective. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 67, 1–14.
- Begg, D. (2014). *A 2050 vision for London: What are the implications of driverless transport, transport times, London, UK.* http://www.transporttimes.co.uk/Admin/uploads/64165-transport-times_a-2050-vision-for-london_aw-web-ready.pdf
- Caperello, N. D. ve Kurani, K. S. (2012). Households' Stories of Their Encounters With a Plug-In Hybrid Electric Vehicle. *Environment and Behavior*, 44(4), 493–508. <https://doi.org/10.1177/0013916511402057>
- Casley, S. V., Jardim, A.S. ve Quartulli, A. M. (2013). *A study of public acceptance of autonomous cars, interactive qualifying project, Worcester Polytechnic Institute.* <https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-043013-155601/unre>
- Chatterjee, S., Hadi, A. S. ve Price, B. (2015). *Regression analysis by example*. John Wiley & Sons Inc.
- Choi, J. K. ve Ji, Y. G. (2015). Investigating the importance of trust on adopting an autonomous vehicle. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 31(10), 692–702.
- Daziano, R. A., Sarrias, M. ve Leard, B. (2017). Are consumers willing to pay to let cars drive for them? Analyzing response to autonomous vehicles. *Transportation Part C: Emerging Technologies*. 78, 150–164.
- Efe, E., Bek, Y. ve Şahin, M. (2000). *SPSS'te çözümleri ile istatistik yöntemler II*, Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlüğü, Yayın NO:10, Kahramanmaraş.
- Egbue, O. ve Long, S. (2012). Barriers to widespread adoption of electric vehicles: An analysis of consumer attitudes and perceptions. *Energy Policy*, 48, 717-729.
- Erdem, C., Şentürk, İ. ve Şimşek, T. (2010). Identifying the factors affecting the willingness to pay for fuel-Efficient vehicles in Türkiye: A case of hybrids. *Energy policy*, 38(6), 3038-3043.
- Fagnant, D. J. ve Kockelman, K. (2015). Preparing a nation for autonomous vehicles: Opportunities, barriers and policy recommendations. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, (77), 167-181.

- Fulton, L., Mason, J. ve Meroux, D. (2017). *Three revolutions in urban transportation: How to achieve the full potential of vehicle electrification, automation, and shared mobility in urban transportation systems around the world by 2050* (No. STEPS-2050).
- Gürbüz, Y. ve Kulaksız, A. A. (2016). Elektrikli otomobiller ile klasik içten yanmalı motorlu otomobillerin çeşitli yönlerden karşılaştırılması. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(2), 117-125. <http://dx.doi.org/10.17714/gufbed.2016.06.011>
- Gürbüz, S. ve Şahin, F. (2018). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayınları.
- Gürsoy, O. (2023). Kamu yönetimi perspektifinden otonom araç teknolojisi. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(2), 364-386. <https://doi.org/10.53443/anadoluibfd.1148589>
- Haboucha, C. J., Ishaq, R. ve Shiftan, Y. (2017). User preferences regarding autonomous vehicles. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 78, 37-49
- Hamurcu, M., Çakır, E. ve Eren, T. (2021). Kullanıcı perspektifli çok kriterli karar verme ile elektrikli otomobillerde batarya seçimi. *International Journal of Engineering Research and Development*, 13(2), 733-749. <https://doi.org/10.29137/umagd.906805>
- Hawkins, T. R., Singh, B., Majeau-Bettez, G. ve Strømman, A. H. (2013). Comparative environmental life cycle assessment of conventional and electric vehicles. *Journal of Industrial Ecology*, 17(1), 53-64.
- Huang, X. ve Ge, J. (2019). Electric vehicle development in Beijing: an analysis of consumer purchase intention, *Journal of Cleaner Production*, 216, 361-372.
- IEA. (2023). *Global EV Outlook 2023*. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023> adresinden 5 Nisan 2024 tarihinde alınmıştır.
- İnan, R., Güçkıran, M., Altınışık, Y. E., Tek, S. ve Potuk, M. (2023). Elektrikli araçlar için iyileştirilmiş pasif dengeleme yöntemi ile tasarlanan batarya yönetim sisteminin gerçek-zamanlı uygulaması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 38(3), 1757-1768. <https://doi.org/10.17341/gazimmfd.938914>
- Jing, P., Xu, G., Chen, Y., Shi, Y. ve Zhan, F. (2020). The determinants behind the acceptance of autonomous vehicles: A systematic review. *Sustainability*, 12(5), 1719.
- Karamehmet, B. ve Morgül, E. (2018). Tüketicilerin elektrikli araç tercihleri: Literatür taraması ve Türkiye’de tanıtımına yönelik öneriler. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, (40), 246-260. <https://doi.org/10.17498/kdeniz.425914>
- Karasar, N. (1984). *Bilimsel araştırma metodu*. Hacetepe Taş Kitapçılık.
- Kaynaklar, H. (2022). *Türkiye'deki araçların otonom seviyelerinin belirlenmesi ve gelecek tahmini* [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Gelişim Üniversitesi.
- Kılınç, T. (2022). Elektrikli Araçlar ve şarj istasyonlarında yangın güvenliği. *Uluslararası Katılımlı Yangın Sempozyumu // 29-30 Eylül 2022*, İzmir, Türkiye.
- Kınıkoğlu, B. (2021). Otonom araçların neden olduğu kazalardaki hukuki sorumluluk rejimi. *Adalet Dergisi*, (66), 333-377.

- Kocagöz, E. ve İğde, Ç. S. (2022). Elektrikli araç satın alma niyetini hangi faktörler etkiler? Bir tüketici araştırması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (21. Uluslararası İşletmecilik Kongresi Özel Sayısı), 104-120. <https://doi.org/10.33437/ksusbd.1133892>
- Krueger, R., Rashidi, T. H. ve Rose, J. M., (2016). Preferences for shared autonomous vehicles. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 69, 343–355
- Long, J. S. ve Freese, J. (2014). *Regression models for categorical dependent variables using Stata*. Stata Press. Texas.
- Mason, C. H. ve Perreault, W. D. (1991). Collinearity, power, and interpretation of multiple regression analysis, *Journal of Marketing Research*, 28(3), 268-280.
- Nennioğlu, A. K. ve Köroğlu, T. (2018). Otonom otomobillerde hareket planlaması. *Artıbilim: Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(2), 20-29.
- Özarpa, C., Avcı, İ. ve Kara, S. A. (2021). Otonom araçlar için siber güvenlik risklerinin araştırılması ve savunma metodları. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 31, 242-255. <https://doi.org/10.31590/ejosat.911468>
- Özbey, B. (2020). *Elektrikli otomobiller için kablosuz şarj sistemi tasarımı ve optimizasyonu* [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Özbay, H., Közkurt, C., Dalcı, A. ve Tektaş, M. (2020). Geleceğin ulaşım tercihi: Elektrikli otomobiller. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 3(1), 34-50.
- Rahman, M. M. ve Thill, J. C. (2024). Who is inclined to buy an autonomous vehicle? Empirical evidence from California. *Transportation*, 1-34.
- SAE International. (2021). *Surface vehicles recommended practice J3016. Taxonomy and definitions for terms related to driving automation systems for on-road motor vehicles*. <https://www.sae.org/blog/sae-j3016-update> adresinden 15 Temmuz 2024 tarihinde alınmıştır.
- Sang, Y. ve Bekhet, H. (2015). Modelling electric vehicle usage intentions: An empirical study in Malaysia, *Journal of Cleaner Production*, 92, 75-83.
- Šare, A., Krajačić, G., Pukšec, T. ve Duić, N. (2015). The integration of renewable energy sources and electric vehicles into the power system of the Dubrovnik region. *Energy, Sustainability and Society*, 5, 1-16. <https://doi.org/10.1186/s13705-015-0055-7>
- Schoettle, B. ve Sivak, M. (2014a). A survey of public opinion about connected vehicles in the U.S., the U.K., and Australia. *2014 International Conference on Connected Vehicles and Expo (ICCVE)* (s. 687–692). Vienna.
- Schoettle, B. ve Sivak, M., (2014b). *A survey of public opinion about autonomous and self-driving vehicles in the U.S., the U.K., and Australia, Technical Report*. The University of Michigan Transportation Research Institute, <https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/108384/103024.pdf?sequence=1&disAllowed=y> adresinden 2 Ağustos 2024 tarihinde alınmıştır.
- Silberg, G., Manassa, M., Everhart, K., Subramanian, D., Corley, M., Fraser, H., Sinha, V. ve Ready, A.W. (2013). *Self-driving cars: Are we ready?*, Technical Report, KPMG.
- Shabanpour, R., Mousavi, S. N. D., Golshani, N., Auld, J. ve Mohammadian, A. (2017). Consumer preferences of electric and automated vehicles. *2017 5th IEEE International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems (MT-ITS)* Naples, Italy.

- Shabanpour, R., Golshani, N., Shamshiripour, A., Mohammadian, A. K. (2018). Eliciting preferences for adoption of fully automated vehicles using best-worst analysis. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 93, 463–478.
- Shladover, S. E. (2018). Connected and automated vehicle systems: Introduction and overview. *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 22(3), 190-200.
- Smith, B., Olaru, D., Jabeen, F. ve Greaves, S. (2017). Electric vehicles adoption: Environmental enthusiast bias in discrete choice models. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 51, 290-303.
- Statista. (22 Nisan 2021b). *Projected sales of autonomous vehicles worldwide from 2019 to 2030*. <https://www.statista.com/statistics/1230733/projected-sales-autonomousvehiclesworldwide/#:~:text=Sales%20of%20autonomous%20vehicles%20are,of%20around%2058%20million%20units/> adresinden 5 Haziran 2022 tarihinde alınmıştır.
- Şaşmaz, O. (2020). *Tüketicilerin elektrikli otomobil kullanımına yönelik tutumları üzerine bir araştırma* [Yüksek Lisans Tezi]. Bahçeşehir Üniversitesi.
- Şengül, S. ve Pusa, S. (2019). TR62 (Adana–Mersin) bölgesinde alternatif yakıtlı otomobil satın alma istekliliğinin incelenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 17, 297-305.
- Tengilimoğlu, O., Wadud, Z. ve Carsten, O. (2023). Infrastructure requirements for the safe operation of automated vehicles: Opinions from experts and stakeholders. *Transport Policy*, 133, 209-222.
- Topolšek, D., Babić, D., Babić, D. ve Cvahte Ojsteršek, T. (2020). Factors influencing the purchase intention of autonomous cars. *Sustainability*, 12(24), 10303.
- TÜİK. (2024a). *Motorlu kara taşıtları, Aralık 2023*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Motorlu-Kara-Tasitlari-Aralik-2023-49432> adresinden 24 Temmuz 2024 tarihinde alınmıştır.
- TÜİK. (2024b). *Motorlu kara taşıtları, Ekim 2024*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Motorlu-Kara-Tasitlari-Ekim-2024-53461> adresinden 11 Ocak 2025 tarihinde alınmıştır.
- TÜİK. (2024c). *Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçları, 2023*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2023-49684> adresinden 11 Ocak 2025 tarihinde alınmıştır.
- Underwood, S. E., Marshall, S. ve Niles, J. (2014). *Automated, connected and electric vehicles: an assessment of emerging transportation technologies and a policy roadmap for more sustainable transportation*. Report for Graham Environmental Sustainability Institute. <https://graham.umich.edu/media/files/LC-IA-Final-Underwood.pdf> adresinden 9 Ağustos 2024 tarihinde alınmıştır.
- Vallet, M. (2013). *Survey: Drivers ready to trust robot cars? Technical report for CarInsurance.com*. <https://web.archive.org/web/20150910142026/http://www.carinsurance.com/Articles/autonomous-cars-ready.aspx> adresinden 8 Mart 2024 tarihinde alınmıştır.
- Yazıcı, R. O. (2011). *Air passenger demand forecasting for planned airports, Case study: Zafer and OR-GI Airports in Türkiye* [Master's Thesis]. Middle East Technical University.
- Yiğit, E., Öner, A. E. ve Yöntem, O. (2020). Otonom araçların otomotiv sektörüne etkileri ve beraberinde getirdiği yenilikler. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (Özel Sayı), 181-186.
- Young, J. (2014). *U.S. automotive emerging technologies study results*, Technical Report, McGraw Hill Financial.