



T.C.

**BARTIN ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI**

**DOKTORA TEZİ**

**AKILLI KENTSEL HAREKETLİLİK BAĞLAMINDA PAYLAŞIMLI**  
**MİKROMOBİLİTEYE YÖNELİK MOD DEĞİŞTİRME**  
**POTANSİYELİNİN ANALİZİ**

**RUKİYE GİZEM ÖZTAŞ KARLI**

**DANIŞMAN**

**PROF. DR. H. SELMA ÇELİKAY**

**BARTIN-2023**





**T.C.**

**BARTIN ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI**

**AKILLI KENTSEL HAREKETLİLİK BAĞLAMINDA PAYLAŞIMLI  
MİKROMOBİLİTEYE YÖNELİK MOD DEĞİŞTİRME POTANSİYELİNİN  
ANALİZİ**

**DOKTORA TEZİ**

**RUKİYE GİZEM ÖZTAŞ KARLI**

**BARTIN-2023**

## **BEYANNAME**

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Prof. Dr. H. Selma ÇELİKAYAY danışmanlığında hazırlamış olduğum “AKILLI KENTSEL HAREKETLİLİK BAĞLAMINDA PAYLAŞIMLI MİKROMOBİLİTEYE YÖNELİK MOD DEĞİŞTİRME POTANSİYELİNİN ANALİZİ” başlıklı program seçin tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

15.12.2023

Rukiye Gizem ÖZTAŞ KARLI

## ÖNSÖZ

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren danışmanım Prof. Dr. H. Selma ÇELİKAY'a ve yine kıymetli tecrübeleriyle bana yön gösteren ikinci danışmanım Prof. Dr. Burcu H. ÖZÜDURU'ya şükranlarımı sunarım.

Tez izleme komitemde bulunan ve her zaman tezimi ileriye götürecek yapıcı eleştirileri ve değerli katkıları ile tezimi şekillendiren hocalarım Prof. Dr. Metin ŞENBİL ve Doç. Dr. Melih ÖZTÜRK'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Tez savunma jürime katılarak kıymetli katkılar sunan değerli hocalarım Prof. Dr. Pelin GÖKGÜR ve Doç. Dr. Mustafa ARTAR'a da teşekkür ederim.

Hayatım boyunca beni her zaman destekleyen ve haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim sevgili annem Döndü ÖZTAŞ ve babam Tuncay ÖZTAŞ'a, tez sürecinde bana her zaman enerji desteği sağlayan ablam Fikriye ÖZTAŞ'a teşekkür ederim.

Tez sürecimde bir yandan kendi doktora tezini yazmaya çalışan, bir yandan hamile eşinin doktora tezini yazma sürecini sakin ve temkinli bir şekilde idare eden, bir yandan da baba olma heyecanı yaşayan en büyük destekçim sevgili eşim Halil KARLI'ya bu süreçteki yardımları ve motivasyonu için sonsuz teşekkür ederim.

En büyük teşekkürü ise karnımda doğana kadar uslu duran ve bana hiç zorluk çıkarmayıp tezimi rahat bir şekilde yazmama izin veren biricik kızım Belis Balım KARLI'ya ediyorum.

Son olarak Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü idari personeline ve çalışma boyunca desteklerini esirgemeyen adını yazamadığım herkese teşekkür ederim.

Rukiye Gizem ÖZTAŞ KARLI

# ÖZET

**Doktora Tezi**

## **AKILLI KENTSEL HAREKETLİLİK BAĞLAMINDA PAYLAŞIMLI MİKROMOBİLİTEYE YÖNELİK MOD DEĞİŞTİRME POTANSİYELİNİN ANALİZİ**

**Rukiye Gizem ÖZTAŞ KARLI**

**Bartın Üniversitesi**

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü**

**Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hatice Selma ÇELİKİYAY**

**İkinci Danışman: Prof. Dr. Burcu H. ÖZÜDURU**

**Bartın-2023, sayfa: 265**

Akıllı şehirlerin önemli bir bileşeni olan akıllı kentsel hareketlilik, trafik sıkışıklığını azaltmak, çevresel etkileri en aza indirmek ve kentsel alanlarda sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek gibi çeşitli zorlukların üstesinden gelmeye odaklanmaktadır. Ulaşımdan kaynaklanan olumsuzlukların azaltılması için kent içi hareketlilikte kullanılan ulaşım modlarına yenilikçi çözümler getirilmektedir. Bu çözüm önerilerinden biri de kısa mesafeli yolculuklar için uygun, çevreye duyarlı paylaşımli mikromobilite türüdür. Paylaşımli mikromobilite türünden beklenen faydanın sağlanmasında ise bireylerin mod tercihi oldukça etkilidir. Paylaşımli mikromobilitenin kentsel hareketlilik sistemi üzerindeki etkilerini

değerlendirmek ve politika yapıcıların kaynak tahsis etmesine yardımcı olmak için paylaşımlı mikromobilité araçlarının hangi ulaşım modlarının yerine tercih edildiğini anlamak gerekmektedir. Bu bağlamda tezin amacı, paylaşımlı mikromobilité türü seçiminin davranışsal yönlerini göz önünde bulundurarak bireylerin paylaşımlı mikromobilité araçlarına geçiş potansiyelini araştırmaktır. Mod seçimlerinde Belirtilen Tercih Deneyi yöntemlerinden biri olan Kesikli Seçim Yöntemi kullanılmıştır. Araştırma kapsamında 510 katılımcıdan anket ile veri toplanmış olup bu veriler çok terimli logit model ile analiz edilmiştir. Araştırma bulgularına göre katılımcılar üç alternatif (özel araç, toplu taşıma ve paylaşımlı mikromobilité) seçiminde yolculuk süresi ve yolculuk maliyetinden etkilenmektedir. Toplu taşıma ve paylaşımlı mikromobilité alternatifleri seçiminde ise ayrıca araca erişebilirlik süresi ve emisyon miktarından sınırlı düzeyde etkilenmektedir. Senaryo sonuçlarına göre trafik yoğunluğunun artması, araca erişebilirlik süresinin ve yolculuk maliyetinin azalması paylaşımlı mikromobilitéye yönelik mod geçişini artırmaktadır. Ulaşım modlarının yaydığı emisyon miktarı ise mod geçişini etkilememektedir. Ancak genel olarak bu tez, özellikle emisyon miktarı yüksek özel araç kullanıcıları için paylaşımlı mikromobilité kullanımının caydırıcı olması halinde, mod payında yüksek emisyonlu ulaşım modlarından düşük emisyonlu modlara doğru potansiyel bir kayma olacağını göstermektedir. Çalışmanın bulguları, paylaşımlı mikromobilité araçlarının varlığında mevcut ulaşım sistemindeki potansiyel mod değişimine ilişkin içgörü sağlamaktadır. Böyle bir değişimin sonuçları, akıllı kentsel hareketlilik sistemlerinin operasyonel verimliliğini ve sürdürülebilirliğini artırmayı amaçlayan ulaşım yönetimi önlemlerinin geliştirilmesini etkileyebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Akıllı ulaşım, Bartın, kesikli seçim deneyi, paylaşımlı mikromobilité

## **ABSTRACT**

**Ph. D. Thesis**

### **ANALYSIS OF MODE SHIFTING POTENTIAL FOR SHARED MICROMOBILITY IN THE CONTEXT OF SMART URBAN MOBILITY**

**Rukiye Gizem ÖZTAŞ KARLI**

**Bartın University**

**Graduate School**

**Department of Landscape Architecture**

**Thesis Advisor: Prof. Dr. Hatice Selma ÇELİKAY**

**Second Advisor: Prof. Dr. Burcu H. Özöduru**

**Bartın-2023, pp:265**

Smart urban mobility, a key component of smart cities, focuses on tackling various challenges such as reducing traffic congestion, minimizing environmental impacts and promoting sustainable development in urban areas. One of these solutions is environmentally friendly shared micromobility, which is suitable for short-distance trip. The mode preference of individuals is very effective in achieving the expected benefit from shared micromobility. In order to assess the impacts of shared micromobility on the urban mobility system and to help policy makers allocate resources, it is necessary to understand which transportation modes are preferred over shared micromobility vehicles. In this context, the aim of the thesis is to investigate the potential for individuals to switch to shared micromobility vehicles by considering the behavioral aspects of shared micromobility mode choice. Discrete Choice



Method, one of the Stated Preference Experiment methods, was used for mode choice. Within the scope of the research, data was collected from 510 participants with a questionnaire and analyzed with a multinomial logit model. According to the research findings, participants are influenced by trip time and trip cost in their choice of three alternatives (private car, public transportation and shared micromobility). In the choice of public transportation and shared micromobility alternatives, they are also affected to a limited extent by vehicle accessibility time and emission amount. According to the scenario results, the increase in traffic density and the decrease in vehicle accessibility time and trip cost increase the mode shift towards shared micromobility. The amount of emissions emitted by transportation modes does not affect mode shift. Overall, however, this thesis shows that there is a potential shift in mode share from high-emission modes to low-emission modes, especially if shared micromobility becomes a disincentive for high-emitting private car users. The findings of the study provide insights into the potential mode shift in the existing transportation system in the presence of shared micromobility vehicles. The consequences of such a shift could influence the development of transportation management measures aimed at improving the operational efficiency and sustainability of smart urban mobility systems.

**Keywords:** Intelligent transportation, Bartın, discrete choice experiment, shared micromobility

## İÇİNDEKİLER

BEYANNAME .....	ii
ÖNSÖZ .....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
EKLER DİZİNİ .....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvi
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Literatür Taraması.....	5
1.2. Sorunun Tanımlanması.....	11
1.3. Tezin Amaç ve Hedefleri .....	21
1.4. Yöntem.....	21
1.5. Örneklem Alanı ve Evren .....	22
1.6. Verilerin Toplanması ve Analizi.....	23
1.7. Tezin Sınırlılıkları.....	23
2. PAYLAŞIMLI MİKROMOBİLİTE.....	25
2.1. Mikromobilite Nedir? .....	25
2.1.1 Mikromobilite Tanımı.....	30
2.1.2 Mikromobilite Sınıflandırması.....	34
2.1.2.1 Avrupa’da Mikromobilite.....	37
2.1.2.2 Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nde Mikromobilite.....	38
2.1.2.3 Asya’da Mikromobilite .....	38
2.1.2.4 Latin Amerika’da Mikromobilite .....	39
2.2. Paylaşımlı Mikromobilite.....	39
2.2.1 Paylaşımlı Bisiklet .....	41

2.2.1.1 Bisiklet Paylaşımının Tarihçesi .....	43
2.2.2 Paylaşımlı E-Skuter .....	55
2.2.2.1 Asya’da Paylaşımlı E-Skuter Sistemi .....	57
2.2.2.2 Güney Amerika’da Paylaşımlı E-skuter Sistemi .....	57
2.2.2.3 Avrupa’da Paylaşımlı E-Skuter Sistemi.....	57
2.2.3 Paylaşımlı Moped .....	63
2.3. Paylaşımlı Mikromobilité Kullanımının Yaygınlaşmasını Etkileyen Faktörler ..	65
2.3.1 Sosyo-Demografik Faktörler .....	67
2.3.2 Kültürel Faktörler .....	68
2.3.3 Altyapı Faktörleri.....	73
2.3.4 İklim Faktörleri .....	77
2.3.5 Yasal Faktörler .....	79
2.3.6 Pazar Faktörleri.....	81
2.3.7 Operasyonel Faktörler .....	82
3. YÖNTEM .....	87
3.1. Belirtilen Tercihe Dayalı Yöntemler .....	87
3.2. Kesikli Seçim Yöntemi (KSY).....	91
3.2.1 Kesikli Seçim Yöntemi Uygulama Aşamaları .....	92
3.2.1.1 Deney Tasarımı.....	93
3.2.1.2 Kesikli Seçim Yöntemi Analizi .....	103
3.2.1.3 Bulguların Yorumlanması ve Senaryo Analizi .....	110
4. UYGULAMA .....	113
4.1. Deney Tasarımı .....	113
4.1.1 Seçim Sürecinin Kavramsallaştırılması .....	113
4.1.2 Özelliklerin ve Seviyelerin Belirlenmesi.....	113
4.1.3 Deneysel Tasarımın Oluşturulması.....	120
4.1.4 Anketin Oluşturulması ve Pilot Uygulama .....	121
4.1.5 Örneklemin Tanımlanması.....	123
4.1.6 Veri Toplanması .....	126
4.2. Kesikli Seçim Yöntemi Analizi .....	127
4.2.1 Verilerin kodlanması.....	127
4.2.2 Seçim Modelinin Belirlenmesi .....	130
4.3. Bulguların Yorumlanması ve Senaryo Analizi .....	130

4.3.1 Betimleyici Bulgular .....	130
4.3.1.1 Sosyodemografik Bulgular .....	130
4.3.1.2 Davranışsal Değişkenlere İlişkin Bulgular .....	132
4.3.2 Açıklayıcı Bulgular .....	133
4.3.2.1 Temel model .....	133
4.3.2.2 Alt Grup Karşılaştırmaları.....	136
4.3.3 Özelliklerin Göreceli Önemleri .....	160
4.3.4 Ödeme Yapma İstekliliğinin Belirlenmesi.....	162
4.3.5 Tahmini Olasılık (Senaryo) Analizi .....	164
4.3.5.1 Trafik Yoğunluğuna Bağlı Tercih Değişimi.....	164
4.3.5.2 Erişebilirliğe Bağlı Tercih Değişimi.....	166
4.3.5.3 Maliyete Bağlı Tercih Değişimi .....	168
4.3.5.4 Emisyon Miktarına Bağlı Tercih Değişimi.....	171
5. TARTIŞMA .....	174
6. SONUÇ .....	180
6.1. Tezin Katkıları .....	183
6.1.1 Teorik Katkıları .....	184
6.1.2 Pratik Katkıları.....	185
6.2. Gelecek Çalışmalar İçin Öneriler.....	191
KAYNAKLAR .....	193
EKLER .....	231

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
2.1: Farklı modlara ilişkin emisyon ve alan tüketimi bilgileri .....	26
2.2: Geleneksel bisiklet ve tekme skuter .....	27
2.3: Autoped ve motorlu paten .....	28
2.4: Kentsel hareketliliğin üç ölçeği .....	29
2.5: Uluslararası Taşımacılık Forumu tarafından önerilen mikromobilite sınıflandırması.	35
2.6: SAE tarafından tanımlanan elektrikli mikromobilite araçlarının türleri .....	36
2.7: NUMO'nun araç özelliklerini politika gereksinimleriyle eşleştirme çerçevesi .....	36
2.8: Paylaşımlı moped, paylaşımlı bisiklet ve paylaşımlı skuter örneği (soldan sağa) .....	41
2.9: İstasyon tabanlı paylaşımlı bisiklet .....	42
2.10: 4. Nesil bisiklet paylaşımının evrimi .....	44
2.11: 1960'ların ortalarında Amsterdam'da gerçekleşen Beyaz Bisiklet Programı .....	45
2.12: Paylaşımlı bisiklet uygulaması arayüzü .....	52
2.13: Kamusal alan işgaline yol açan istasyonsuz bisiklet .....	53
2.14: Vandalizme maruz kalan paylaşımlı bisiklet örnekleri .....	54
2.15: Paylaşımlı skuter uygulaması arayüzü .....	56
2.16: Kaldırım işgaline neden olan paylaşımlı e-skuter .....	59
2.17: Vandalizme maruz kalan paylaşımlı e-skuter .....	61
2.18: Kaldırım işgaline neden olan paylaşımlı moped .....	63
2.19: Vandalizme maruz kalan paylaşımlı moped .....	64
2.20: Mesafeye göre paylaşımlı mikromobilite araç kullanımı .....	69
3.1: Anket örneği .....	95
3.2: Kesikli seçim deneyi örneği .....	96
3.3: Log-olabilirlik eğrisi .....	107
4.1: Alternatiflerin göreceli önem karşılaştırması .....	162
4.2: Mevcut durum senaryosu .....	164
4.3: Trafik yoğunluğunun artmasına bağlı senaryo .....	165
4.4: Trafik yoğunluğunun azalmasına bağlı senaryo .....	166
4.5: Mevcut durum senaryosu .....	167
4.6: Erişebilirlik süresinin artmasına bağlı senaryo analizi .....	167
4.7: Erişebilirlik süresinin azalmasına bağlı senaryo analizi .....	168

## ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

Şekil	Sayfa
No	No
4.8: Mevcut durum senaryosu .....	169
4.9: Maliyetlerin artmasına bağlı senaryo analizi .....	169
4.10: Maliyetlerin azalmasına bağlı senaryo analizi .....	170
4.11: Paylaşımli mikromobilite türünün ücretsiz sunulduğu senaryo analizi .....	171
4.12: Mevcut durum senaryo analizi .....	172
4.13: Emisyon miktarının artmasına bağlı senaryo analizi .....	172
4.14: Emisyon miktarının azalmasına bağlı senaryo analizi .....	173

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
<b>No</b>	<b>No</b>
1.1: Mod değişim tercihlerinde kullanılan alternatif araçlar ve özellikleri .....	18
2.1: Mikromobilite araç türleri .....	31
2.2: Bisiklet paylaşım sisteminin evrimi .....	54
2.3: E-skuter kullanımı ile ilgili bazı Avrupa ülkelerindeki yasal kısıtlamalar.....	62
2.4: Literatür taramasına dayalı oluşturulan faktörler .....	66
3.1: Gerçek tercih ve belirtilen tercih verilerinin karşılaştırması .....	88
3.2: Kesikli seçim yöntemi uygulama aşamaları.....	93
3.3: Deney tasarımı örneği .....	94
3.4: Dört seviyeli bir özellik için etki kodlaması .....	104
4.1: Tez kapsamında dikkate alınan çalışma bilgileri .....	114
4.2: Ankette kullanılan alternatifler, özellikler ve seviyeler .....	118
4.3: Ankette kullanılan arka plan değişkenleri .....	121
4.4: Örnek anket sorusu.....	123
4.5: Anket versiyonlarının dağılımı.....	127
4.6: Alternatiflerin kodlanması .....	128
4.7: Özelliklerin kodlanması .....	128
4.8: Katılımcıların tercihlerinin dağılımı.....	128
4.9: Arka plan değişkenlerinin kodlanması.....	129
4.10: Sosyodemografik değişkenlere ilişkin örneklem özellikleri .....	131
4.11: Davranışsal değişkenlere ilişkin örneklem özellikleri .....	132
4.12: Temel model.....	134
4.13: Cinsiyet alt grubu karşılaştırma sonuçları .....	137
4.14: Eğitim durumu alt grubu karşılaştırma sonuçları .....	138
4.15: Gelir alt grubu karşılaştırma sonuçları .....	141
4.16: Meslek alt grubu karşılaştırma sonuçları .....	143
4.17: Özel araç sahipliği alt grubu karşılaştırma sonuçları .....	146
4.18: Çocuk sahipliği alt grubu karşılaştırma sonuçları .....	147
4.19: Mevcutta kullanılan ulaşım modu alt grubu karşılaştırma sonuçları .....	149
4.20: Paylaşımlı mikromobilite kullanım deneyimi alt grubu karşılaştırma sonuçları .....	151
4.21: Paylaşımlı mikromobilite araç kullanım tercihi alt grubu karşılaştırma sonuçları ..	153

## TABLolar DİZİNİ (devam ediyor)

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
<b>No</b>	<b>No</b>
<b>4.22:</b> Çevresel kaygı alt grubu karşılaştırma sonuçları .....	155
<b>4.23:</b> Özel araç, toplu taşıma ve paylaşımlı mikromobilite alternatifleri için katılımcılar (alt gruplar) arasındaki farklar .....	157
<b>4.24:</b> Özel araç modu özelliklerinin göreceli önemi .....	160
<b>4.25:</b> Toplu taşıma modu özelliklerinin göreceli önemi.....	161
<b>4.26:</b> Paylaşımlı mikromobilite türü özelliklerinin göreceli önemi .....	161
<b>4.27:</b> Özelliklere göre ödeme istekliliği .....	163



## EKLER DİZİNİ

<b>Ek</b>	<b>Sayfa</b>
<b>No</b>	<b>No</b>
<b>EK- 1.</b> Ngene yazılımı'nda oluşturulan ortogonal anket tasarımı kodu .....	231
<b>EK- 2.</b> Anket versiyonları .....	232
<b>EK- 3.</b> Çok terimli logit Model R studio Apollo paket sözdizimleri .....	244

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

₺	: Türk Lirası
A	: Özellik sayısı
CO <sub>2</sub>	: Karbondioksit
C <sub>opt</sub>	: C matrisinin en büyük değeri
det	: Determinant
dk	: Dakika
g	: Gram
GÖ <sub>i</sub>	: i özelliğinin göreceli önemi
i,j	: Alternatifler
J	: Alternatif sayısı
km	: Kilometre
L	: Seviye sayısı
L(β)	: Parametre β olduğunda modelin olabirliği
LL(β)	: Parametre β olduğunda modelin log-olabirliği
M	: Alternatif sayısı
n	: Gözlemler
Öİ <sub>xnj</sub>	: j alternatifinin x özelliğinin n seviyesi için ödemeye istekli olunan tutar
P <sub>n(i β)</sub>	: Parametrenin β olduğu durumda i alternatifinin olasılığı
R <sup>2</sup>	: Rho kare
R <sub>i</sub>	: i özelliğinin fayda aralığı
T	: Seçim görevi
U <sub>i</sub>	: i alternatifinin toplam faydası
V <sub>i</sub>	: i alternatifinin sistematik faydası
W	: Wolt
x	: Özellikler
x <sub>im</sub>	: i alternatifindeki m özneliğinin öznitelik seviyesi
x <sub>njt</sub>	: n bireyinin t seçim görevindeki j alternatifini tanımlayan niteliklerin bir vektörü
β	: Ağırlıklar
β <sub>m</sub>	: m özeliğinin parametresi (ağırlığı)
β' <sub>n</sub>	: İlgilenilen parametrelerin bir vektörü
ε	: Hata terimi
ε <sub>i</sub>	: i alternatifinin hata terimi

$\epsilon_{njt}$  : Rastgele bir terim  
P : Modelde tahmin edilecek parametre sayısı

## KISALTMALAR

ASS : Alternatife Spesifik Sabit  
AUS : Akıllı Ulaşım Sistemleri  
BT : Bilgi Teknolojisi  
BTD : Belirtilen Tercih Deneyi  
ÇTL : Çok Terimli Logit  
e- : Elektrikli  
GA : Güven Aralığı  
IST : Institute for Sustainable Transport  
ITF : Uluslararası Taşımacılık Forumu  
IUF : Dolaylı Fayda Fonksiyonu  
KDY : Koşullu Değerleme Yöntemi  
KSY : Kesikli Seçim Yöntemi  
LL : Log-olabilirlik  
LRI : Olabilirlik Oranı İndeksi  
NUMO : Yeni Kentsel Hareketlilik Birliği  
PMD : Kişisel Mobilite Cihazı  
QR : Quick Response  
SAE : Otomotiv Mühendisleri Topluluğu  
UNECE : Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu  
WTP : Ödeme İstekliliği

# 1. GİRİŞ

Ulaşım, kentsel yaşamın önemli unsurlarından biridir ve her ülkede çok büyük bir sektördür. Ulaşımın; enerji tüketimi, hava kirliliği, ekonomi, sosyal kalkınma gibi çeşitli alanlara etkisi olması nedeniyle, sürdürülebilirliğini sağlamak, olumsuz ve olumlu yönlerini yönetmek ve dengelemek gerekmektedir (Steg ve Gifford, 2005). Sistemin farklı bileşenlerinde (nüfus, gelir, kentsel gelişim, enerji tüketimi vb.) meydana gelen hızlı değişiklikler, tüm kent içi ulaşım sistemi üzerinde bir baskı oluşturmaktadır (Sayyadi ve Awasthi, 2017). Ayrıca 2050 yılında kentlerde yaşayan nüfus oranının %66'ya çıkacağı (Dünya Bankası, 2015) göz önüne alındığında artan nüfusun ve plansız kentleşmenin, kentlerde ulaşım konusunda ciddi sorunlara yol açması beklenmektedir. Teknolojik yeniliklerin ulaşım sistemlerine entegrasyonu, yaşam ve çevre kalitesinin artırılmasını destekleyebilir. Bu noktada kent yönetiminin en sorunlu alanlarından biri olan ulaşım boyutunun teknoloji ve sürdürülebilirliğin ön planda olduğu akıllı kent yaklaşımıyla ele alınması ihtiyacı ortaya çıkmaktadır.

Akıllı kentlerin amacı, kent sakinlerinin yaşam kalitesini artırmak ve bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) kullanarak kentsel sürdürülebilirliği sağlamaktır. Bu amaca ulaşmak için çeşitli bileşenlerin ve alt bileşenlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu bileşenler; çevre, insan, yaşam, ekonomi, ulaşım ve yönetişimdir (Cohen, 2012). Kentlerin farklı gelişim yolları, coğrafyası ve kaynakları vardır. Ayrıca, kent sakinlerinin ihtiyaçları ve dönüşüm ve reformları kabul etme istekleri farklıdır. Bu nedenle akıllı kent kavramı ve uygulama stratejileri kentten kente farklılık göstermektedir (Giffinger, 2007). Akıllı kent politikaları, kentsel yaşamın ihtiyaç ve beklentilerinin daha hızlı, etkin ve kaliteli bir şekilde karşılanmasına katkı sağlamaktadır. Kentsel hareketlilik, yerel yönetimlerin akıllı kent politikaları çerçevesinde kent sakinlerinin yaşam kalitesini artırmaya yönelik uygulamalarında önemli bir yere sahiptir (Şengül ve Yüksel Altıntaş, 2020). Böylece çevreye duyarlı ve yenilikçi kentsel mobilite hizmetleri sunarak çevresel beklentilerin karşılanması daha kolay hale gelebilir.

Günümüzde kentler, ulaşımdan kaynaklı çeşitli çevresel sorunlarla karşı karşıyadır. Kentlerde bireysel motorlu hareketliliği en aza indirmek, özel motorlu araç kullanımından kaynaklı sorunlara çözümler sunmak ve kentsel alanlarda çevresel kaliteyi artırmak kent

yönetiminin hedefleri arasındadır (Neirotti vd., 2014). Özel motorlu araç kullanımını azaltmanın en önemli nedenleri arasında emisyon miktarı, enerji tüketimi, trafik sıkışıklığı gibi sorunlar yer almaktadır (Gössling, 2020). Geleneksel ulaşım planları araç odaklı yaklaşım benimsediği için bu sorunlara çözüm üretmek oldukça zor hale gelmektedir. Ancak günümüzde teknolojinin gelişmesiyle ulaşım ve kentlere olan ilgi de artmaktadır. Çevresel kirlilik üzerindeki etkisi nedeniyle özel motorlu araçların kullanımının artması günümüzde en önemli kentsel hareketlilik sorunlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Gössling, 2020). Bu nedenle, özel motorlu araçlara alternatif olarak toplu taşıma, yürüyüş, bisiklet, e-skuter gibi aktif ulaşım modlarını teşvik eden ulaşım ve planlama politikalarının; emisyon miktarını, enerji tüketimini, trafik sıkışıklığını ve zaman kaybını azaltma potansiyelleri sayesinde kentsel mobilite sisteminin iyileştirilmesine katkı sunacağı düşünülmektedir (De Nazelle vd., 2011). Bu bağlamda akıllı kentlerle beraber kentsel hareketlilik kavramını da “akıllı” hale getirmek için çalışmalar hızlanmaya başlamıştır.

Son yıllarda ortaya çıkan akıllı kentsel hareketlilik kavramı, kentler, toplum ve çevre üzerinde özel motorlu araçların olumsuz etkilerinin azaltılması da dâhil olmak üzere geniş bir yelpazeye sahiptir (Golbabaie vd., 2020). Akıllı kentsel hareketlilik, ulaşımın verimliliğini, güvenliğini ve sürdürülebilirliğini artırmak için kentsel alanlarda çeşitli akıllı ulaşım sistemlerinin ve çözümlerinin entegrasyonunu ifade etmektedir (Sınmaz, 2013). Öte yandan akıllı ulaşım sistemleri (AUS), elektrikli araçlar, otonom araçlar, talebe duyarlı ulaşım, paylaşımlı ulaşım ve hizmet olarak mobilite (MaaS) gibi yenilikleri içermektedir (Butler vd., 2020). Son zamanlarda akıllı kentsel hareketlilik yenilikleri, özel motorlu araçlarla ilişkili; trafik sıkışıklığı, kentsel yayılma, sosyal dışlanma, artan altyapı maliyetleri, trafik kazaları, emisyonlar, enerji tüketimi ve çevresel bozulma gibi birçok ekonomik, sosyal ve çevresel etkinin çözüm yollarından birisi olarak görülmektedir (Golbabaie vd., 2020). Bu bağlamda akıllı kentsel hareketlilik, trafik sıkışıklığını azaltma, seyahat sürelerini kısaltma, ulaşım maliyetlerini düşürme ve yaşam kalitesini artırma gibi birçok fayda sunmaktadır. Bu yaklaşım, teknoloji ve inovasyonun şehir yaşamını iyileştirmede önemli bir rol oynadığı bir alan olarak giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Ek olarak akıllı kentsel hareketlilik, kentsel ulaşım alanındaki çeşitli teknolojik gelişmeleri tanımlamak için yaygın olarak kullanılsa da arazi kullanım entegrasyonu (Dur ve Yiğitcanlar, 2015) ve sürdürülebilir altyapı gelişimi (Yiğitcanlar, 2010) de dâhil olmak üzere kentsel ulaşım sistemini bir bütün olarak iyileştirmeyi amaçlayan kapsayıcı bir kavramdır. “Daha akıllı” bir ulaşım sistemi ise

daha sürdürülebilir bir ulaşım sistemi üretmek için hareketliliğin çevresel, ekonomik ve sosyal etkilerinin dengelendiği bir sistemdir (Paz vd., 2013).

Günümüzde; motorlu araçların yaygınlaşması, taşıt trafiğinin artması, yol altyapısının aşırı büyümesi, hava-gürültü kirliliğinin artması gibi sorunların ortaya çıkması kentsel mobilite modellerinde değişimlere ve alternatiflerin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Oeschger vd., 2020; Önder ve Ulukavak, 2020). Bu değişim ve alternatiflerde araç sahipliği ile ortaya çıkan verimsizliği ortadan kaldırmak için araç sahipliği değil, araçlara erişim ön plana çıkmaya başlamıştır. Kentsel mobilite, akıllı ulaşım sistemleri tasarlama sürecinde giderek daha önemli bir role sahip olmakta ve farklı mobilite biçimlerinin ortaya çıkmasına imkân sunmaktadır (Ertoý Sarıışık ve Yalçiner Ercoşkun, 2021). Bunlardan biri de paylaşımlı mobilite sistemleridir.

Paylaşımlı mobilite sistemi, araçların farklı zamanlarda paylaşıldığı (araba, skuter ve bisiklet paylaşımı vb.) veya araçların sürenin tamamı veya bir kısmı için diğer sürücülerle paylaşıldığı bir dizi farklı ulaşım hizmetini tanımlamak için kullanılan geniş bir terimdir (Butler vd., 2020). Sürdürülebilir kentsel hareketlilik planları içerisinde de yer alan paylaşımlı mobilite kavramı, taksiler, toplu taşıma veya araba paylaşımı hizmetleri gibi çeşitli araç paylaşım biçimleri ile uzun zamandır kullanılmaktadır. Ancak AUS, BİT, GPS ve akıllı telefon kullanımındaki hızlı gelişmeler paylaşımlı mikromobilite araçlarının (paylaşımlı bisiklet, paylaşımlı e-skuter vb.) yaygınlaşmasını hızlandırmıştır (Cledou vd., 2018).

Paylaşımlı mikromobilite ise kullanıcıların ihtiyaç duyduklarında bir ulaşım moduna kısa süreli erişime sahip olmalarını sağlayan yenilikçi bir ulaşım stratejisidir. Paylaşımlı mikromobilite, istasyona dayalı bisiklet/e-bisiklet paylaşımı, rıhtımsız bisiklet/e-bisiklet paylaşımı, skuter/ e-skuter paylaşımı ve e-moped paylaşımını içermektedir (Shaheen vd., 2020). Bu paylaşımlı mikromobilite araçları, toplu taşımaya erişimle ilgili “ilk ve son kilometre (mil)” sorununa potansiyel bir çözüm olarak tanımlanmaya devam etmektedir (Shaheen vd., 2016). Öte yandan geleneksel ulaşım ve mülkiyet modellerinin ötesine geçen paylaşım ekonomisi ve bilgi teknolojisi yeniliklerinin, özel motorlu araç kullanımını azaltarak kentsel ulaşım sistemini iyileştirmesi beklenmektedir. Bu nedenle, paylaşımlı mikromobilite genellikle akıllı mobilitenin ve akıllı kentlerin temel bir bileşeni olarak konumlandırılmaktadır (Machado vd., 2018; Axsen ve Sovacool, 2019).

Geleneksel planlama yaklaşımlarının aksine sürdürülebilir kentsel hareketlilik planları, paylaşımlı mikromobilité yapısı için uygun bir uygulama aracıdır (Ertoy Sarıışık ve Yalçın Ercoşkun, 2021). Olumlu çevresel özellikleri nedeniyle, paylaşımlı mikromobilité araçları mevcut hareketliliği yeniden şekillendirmeye, kent içerisinde erişilebilirliği artırmaya ve kentsel çevrede ortaya çıkan sorunları çözmeye yardımcı olacak uygulama aracı olarak karşımıza çıkmaktadır (Hardt ve Bogenberger, 2019). Son yıllarda, Avrupa, Asya ve Amerika'da paylaşımlı mikromobilité sistemlerinin artan varlığı, motorsuz mobilitéye yönelik artan talebi karşılamıştır (Bongiorno vd., 2019). Paylaşımlı mikromobilité araç kullanımındaki bu artış, yalnızca akıllı bir kentin temellerini güçlendirmekle kalmamakta aynı zamanda özel motorlu araçların yerini alarak ulaşımdan kaynaklı çeşitli sorunların azaltılması konusunda da fayda sağlamaktadır.

Ulaşımın teknoloji temelli bir paradigma değişikliğine uğraması ile belediye yöneticileri, yerel yönetimler ve hükümet tarafından ulaşımdan kaynaklanan sorunların çözümüne yönelik çeşitli girişimler ve politikalar uygulanmaktadır (COM, 2009; Avrupa Komisyonu, 2010; ABD Ulaştırma Bakanlığı, 2012). Paylaşımlı mikromobilité araçlarının henüz kentlere yeni entegre ediliyor olması, bu uygulamaların kentsel hareketlilik üzerindeki etkisinin nasıl olacağına yönelik bir bilinmezlik yaratmakta ve bu da paylaşımlı mikromobilité araçlarının gelişimine yönelik doğru politikaların oluşturulmasını engellemektedir. Çünkü bu yeni mobilité biçimleri insanları mod kısıtlaması ve özel araç sahipliğinden kurtarsa da bu modların potansiyel etkilerini anlamak, planlamak ve yönetmek için özellikle plancılar ve politika yapıcılar arasında belirsizlik yaratmaktadır. Yeni mobilité sistemlerinin gelişme hızı göz önüne alındığında, kamu yararını ve kamu güvenliğini göz önünde bulundurarak ulaşım seçeneklerini en etkili seviyeye çıkarmayı amaçlayan düzenlemelerin geliştirilmesi, benimsenmesi ve uygulanması oldukça zor hale gelmektedir.

Literatürde mikromobilité konusunda, özellikle de bisikletlere ve e-bisikletlere yönelik çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Ancak yeni ortaya çıkan bir kavram olan paylaşımlı mikromobilité henüz emekleme aşamasındadır ve bu konuda araştırmaların artmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda doktora tezi kapsamında paylaşımlı bisiklet, paylaşımlı e-bisiklet ve paylaşımlı e-skuter araç türlerine odaklanılmaktadır.

## 1.1. Literatür Taraması

Kentlerin en dinamik unsurlarından biri olan ulaşım, kentsel sistemleri ve insanların yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Uluslararası Enerji Ajansı'na göre, 2019 yılında ulaşım sektörü dünyadaki toplam CO<sub>2</sub> emisyonununun %24'ünü üretirken, ABD toplam enerjinin %28'ini tüketmiştir. Avrupa'da ise ulaşım sektörü, 2016 yılında CO<sub>2</sub> emisyonlarının %25'inden ve fosil enerji tarafından sağlanan enerji talebinin yaklaşık %94'ünden sorumludur (UEA, 2021). Bu nedenle, enerji kaynaklarını verimli kullanan ve trafik sıkışıklığına bağlı daha az emisyon ve kirlilik üreten bir sektör olarak tanımlanan daha sürdürülebilir mobilite sistemlerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Baptista vd., 2012).

Son zamanlarda büyük kentler, kısa yolculuklar için özel araçlara alternatif olarak paylaşımlı mikromobilite araçlarını hayata geçirmektedir. Özellikle geçtiğimiz yıllarda, dünyanın birçok kentinde paylaşımlı mikromobilite sistemleri çok yaygın hale gelmiştir (Fong, 2019). Paylaşımlı mikromobilite sistemleri, Çin, AB ve ABD'de kat edilen toplam yolcu kilometresinin %50-60'ını temsil eden 5 km'den daha kısa yolcu yolculuklarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Heineke vd., 2019). Shaheen vd. (2010), Dia, (2019), Møller vd. (2020), uygun altyapı ile paylaşımlı mikromobilite sistemlerinin özellikle kent merkezlerinde 20 km'ye kadar daha uzun yolculuklar için dahi kullanılabileceğini belirtmiştir. Paylaşımlı mikromobilite sistemleri; toplu taşıma ile entegre olma, mod değişimlerini teşvik etme, kısa yolculuklarda alternatif sunma avantajları sayesinde trafik sıkışıklığını, emisyon miktarlarını ve enerji tüketimini azaltma potansiyeline sahiptir (Shaheen vd., 2010; Shui ve Szeto, 2018; Smith ve Schwieterman, 2018; Fan ve Zheng, 2020). Ancak bu avantajlar, ülke, kent, kültür, sosyo-demografik yapı, paylaşımlı mikromobilite araçlarının yolculuk mesafesi ve süresi, mod değiştirme tercihleri ve mod paylaşımı, hava koşulları, mikromobilite altyapısı ve bireylerin ödeme istekliliği gibi çeşitli faktörlere göre değişim göstermektedir.

Paylaşımlı mikromobilite araçlarının potansiyel çevresel etkileri araçların yolculuk mesafelerine ve yolculuk sürelerine göre değişim göstermektedir. Paylaşımlı mikromobilite araçları, özellikle kısa mesafeli yolculuklar için araç kullanımını ve emisyon miktarını azaltmaya yardımcı olmaktadır. Bu araçların yolculuk mesafeleri ve süreleri ise bireylerin yaşadıkları kentlere ve tercih ettikleri araç türlerine göre değişim göstermektedir.



Chang vd. (2019), Washington DC’de (ABD) yapılan tüm yolculukların %70 ile %73’ünü temsil eden 1.6 km’den (1 mil) daha kısa mesafeler için paylaşımlı bisikletler ve e-skuterlerin kullanıldığını bildirmiştir. Ayrıca yazarlar paylaşımlı e-skuterlerin, bisiklet ve e-bisikletlere göre daha kısa mesafeli yolculuklar için kullanıldığını vurgulamıştır.

Paylaşımlı e-bisikletlerin ortalama yolculuk mesafesini Reck vd. (2020) ve Li vd. (2020), Zürih’te (İsviçre) yaklaşık 2 km, Mckenzie (2019), Washington DC’de (ABD) 4.2 km, Cherry vd. (2016), Kunming’te (Çin) 9 km, Campbell vd. (2016), Beijing’de (Çin) 4.2 km, Castro vd. (2019), Antwerp (Belçika), Barselona (İspanya), Londra (Birleşik Krallık), Örebro (İsveç), Roma (İtalya), Viyana (Avusturya) ve Zürih’te (İsviçre) yaklaşık 8 km, Cairns vd. (2017) Brighton’da (İngiltere) yaklaşık 4 km olarak bildirmiştir.

Chang vd. (2019), Oakland’da (ABD), paylaşımlı e-skuterlerin ortalama yolculuk mesafesini 1.9 km ve istasyon tabanlı paylaşımlı bisikletleri ise 3.7 km olarak belirtmiştir. ABD’nin Austin, Louisville, Minneapolis ve Washington DC kentlerinde paylaşımlı e-skuterlere yönelik yapılan çalışmada e-skuter yolculuklarının 1.6 km’den daha kısa olduğu (toplam yolculuğun %63’ü) ortaya koyulmuştur. Bu kentlerdeki paylaşımlı e-skuter ile yapılan toplam yolculuğun ise %98’nin 8 km’den daha kısa mesafeleri içerdiği bildirilmiştir. Bu bulgular, ABD’deki yolculukların %60’ını oluşturan ve şu anda %76’sının kişisel arabalarla yapıldığı 8 km veya daha kısa yolculuklar (Chang vd., 2019) için paylaşımlı mikromobilité araçlarının bir alternatif olduğu fikrini desteklemektedir.

Castro vd. (2019), Avrupa’daki yedi şehir üzerinden yaptığı çalışmalarında paylaşımlı bisikletlerin ortalama yolculuk mesafesinin 8 km ve en uzun ortalama kullanım süresinin ise 32.2 dakika olduğunu belirtmişlerdir. Chery vd. (2016), Kunming (Çin) için paylaşımlı e-bisikletle yapılan en uzun ortalama yolculuk mesafesinin 11.4 km olduğunu bildirmiştir. Hardt ve Bogenberger (2019) ise Münih’te (Almanya) paylaşımlı e-skuter ile yapılan en uzun ortalama yolculuk mesafesinin 11 km olduğunu belirtmiştir. Reck vd. (2020), Zürih’te (İsviçre) e-bisikletler ile yapılan en kısa ortalama yolculuk mesafesinin 1.6 km olduğunu ve Li vd. (2020) ile tutarlı olarak da en kısa sürenin 15 dakika olduğunu ortaya koymuştur.

Bu çalışmalardan yola çıkarak paylaşımlı e-bisikletlerin ortalama mesafelerinin 3-4.5 km aralığında ve ortalama yolculuk sürelerinin 15 ve 20 dakika aralığında olduğu görülmektedir.

Paylaşımlı e-skuterlerin ortalama mesafesi ise 0.72 ile 2.4 km aralığında ve ortalama yolculuk süreleri 8 ile 12 dakika aralığındadır. Ayrıca çalışmalar kısa yolculuklar için paylaşımlı mikromobilite araçlarının alternatif olduğunu ve e-bisikletlerin, e-skuterlere göre daha uzun ortalama yolculuk mesafesine ve ortalama yolculuk süresine sahip olduğunu göstermektedir.

Kentsel bağlamda mikromobilitenin ana potansiyeli, toplu taşımaya erişimi iyileştirerek “ilk ve son kilometre” sorununu çözmeye yatmaktadır. Son kilometre; otobüs veya metro durağı gibi istasyonlar ile ev veya varış noktası arasındaki mesafeyi tanımlamaktadır. Paylaşımlı mikromobilite sistemleri, kent içindeki dar sokaklarda veya toplu taşıma ile yeterince hizmet alamayan banliyölere ya da yerleşim alanlarına erişim sağlamaktadır (Shaheen vd., 2013). Du ve Cheng, (2018) ve Gu vd. (2019), paylaşımlı mikromobilite araçlarının kentlerdeki ilk ve son kilometre sorununa çözümler sunarak toplu taşıma kullanımını daha çekici hale getirdiğini belirtmiştir. Toplu taşıma sistemleri, daha yüksek hız ve daha fazla mekânsal erişim imkânı sunarken, paylaşımlı mikromobilite sistemleri daha esnek ve verimli kapıdan kapıya erişilebilirlik imkânı sunmaktadır (Oeschger vd., 2020). González vd. (2016), Fan ve Zheng (2020), Tavassoli ve Tamannaie (2020) ve McQueen vd. (2021), paylaşımlı mikromobilite araçlarının toplu taşıma ile entegrasyonunun otomobillerin yerini alma potansiyelini artırdığını vurgulamıştır.

Paylaşımlı mikromobilite araçlarının, ulaşımdan kaynaklanan emisyon miktarını ve enerji tüketimini değiştirme potansiyeli mod değiştirme talebine ve mod paylaşımına göre değişmektedir. Ancak bu araçlar, daha fazla emisyon üreten ulaşım modlarının yerine kullanıldıklarında olumlu çevresel faydalar sağlayabilmektedir. Luo vd. (2019), çevresel faydalar elde etmek ve sera gazı emisyonunun azaltılmasına katkıda bulunmak için, bisiklet paylaşım gezilerinin en az %34'ünün otomobillerin yerini alması gerektiğini ortaya koymuştur. Li vd. (2020), Becker vd. (2020) ve Wang vd. (2020), paylaşımlı bisikletlerin araba yolcularının yerini aldığı anda yakıt tüketimini azaltma potansiyeline sahip olduğunu belirtmiştir.

Bazı durumlarda paylaşımlı mikromobilite hizmetlerinin varlığının özel araç sahipliğinin azalmasına yol açtığı ya da etkilediği görülmektedir (Bachand-Marleau vd., 2012; Buck vd., 2013; Fishman vd., 2014a; Cairns vd., 2017; Hardt ve Bogenberger, 2019). Bachand-Marleau vd. (2012), Montreal'de (Kanada) paylaşımlı bisikletlerin, otomobillerin yerini

alma oranının %10 olduğunu, Buck vd. (2013) ise bu oranın Washington DC’de (ABD) %13 olduğunu bildirmiştir. Ek olarak Fishman vd. (2014b), Melbourne ve Brisbane’de (Avustralya) bu oranın %27 olduğunu belirtmiştir. Cairns vd. (2017) ise Brighton’da (İngiltere) e-bisikletlerin otomobillerin yerini alma oranının %43 olduğunu bildirmiştir. Hardt ve Bogenberger (2019), Münih’te (Almanya) paylaşımlı e-skuterlerin yerel otomobil yolculuklarının yerini alma potansiyeline sahip olduğunu vurgulamıştır. Kou vd. (2020), sekiz ABD şehrinde istasyon tabanlı paylaşımlı bisikletlerin daha çok araba yolculuklarının yerini aldığını bildirmiştir. Bu çalışmalar, otomobil yolculuklarının yerini almak için yalnızca sınırlı sayıda paylaşımlı mikromobilité araçlarının kullanılabilceğini ve otomobil yolculuklarını değiştirme oranının her kente göre değiştini göstermektedir.

Diğer yandan paylaşımlı mikromobilité araçları toplu taşıma araçları ile entegre ya da toplu taşıma araçlarının yerine kullanılmaktadır. Ancak ulaşım uzmanları, paylaşımlı araçların, araba yolcularından daha fazla toplu taşıma modunun, yürümenin veya bisikletlerin yerine kullanılmasından endişe etmektedir.

Martin ve Shaheen (2014), paylaşımlı bisikletlerin kent merkezlerinde toplu taşıma kullanımını azaltma potansiyeli olduğunu bildirmiştir. Cherry vd. (2016), Kunming’de (Çin) e-bisikletlerin toplu taşımanın yerini aldığını belirtmiştir. Aynı şekilde Campbell ve Brakewood (2017), Manhattan ve Brooklyn’de (ABD) yer alan otobüs güzergahında bisiklet paylaşım sisteminin otobüs yolculuklarını azalttığını ortaya koymuştur. Cherry vd. (2016), aşırı kentsel yoğunluğa sahip kentlerde e-bisikletlerin toplu taşımayı değiştirme eğiliminde olduğunu belirtirken, buna karşılık Leger vd. (2018), e-bisikletlerin Sacramento’da (ABD) daha çok otomobillerin yerini aldığını bildirmiştir. Castro vd. (2019), Antwerp (Belçika), Barselona (İspanya), Londra (Birleşik Krallık), Örebro (İsveç), Roma (İtalya), Viyana’da (Avusturya) paylaşımlı e-bisikletlerin, bisiklet ve özel motorlu araçların yerini aldığını ancak Zürih’te (İsviçre) e-bisikletlerin toplu taşımanın yerini aldığını belirtmiştir. Öte yandan Smith ve Schwieterman (2018) ise paylaşımlı e-skuterlerin kısa mesafelerde otomobillere güçlü bir alternatif olabileceğini ve potansiyel olarak metro hizmetlerine erişimi artırabileceğini ortaya koymuştur. Aynı şekilde Fan ve Zheng (2020), Pekin’de (Çin) yaptığı çalışmasında rihtimsiz paylaşımlı bisikletler ile Pekin’in mevcut metro sistemi arasındaki etkileşimi değerlendirmiştir. Yazarlar çalışmalarında daha yüksek bisiklet paylaşım yoğunluğuna sahip metro hatlarının, daha düşük yoğunluklu olanlara kıyasla metro yolculuğunda %8 daha fazla büyümeye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum ise

paylaşımlı bisikletler ile metronun birbirlerinin ikamesi ulaşım modu olmadığını, aksine tamamlayıcı modlar olduğunu ortaya koymaktadır.

Buna karşılık, Leger vd. (2018), Birleşik Krallık, Hollanda ve Sacramento’da (ABD) e-bisikletlerin otomobillerin yerini aldığını bildirmiştir. Hollingsworth vd. (2019), Raleigh’de (ABD) paylaşımlı e-skuterlerin %34’ünün otomobil veya araç paylaşım hizmetlerinin yerini aldığını belirtmiştir. Reck vd. (2020), Zürih’te (İsviçre) trafiğin yoğun olduğu saatlerde işe gidip gelmek için paylaşımlı e-bisikletlerin otomobil yerine tercih edildiğini ortaya koymuştur.

Chang vd. (2019), Denver’da (ABD) paylaşımlı e-skuterlerin %43’ünün yürümenin yerini aldığını bildirmiştir. Ma vd. (2020), Delf’te (Hollanda) paylaşımlı bisikletlerin, tren kullanımını dışında, yürümeyi, özel bisiklet, otobüs/tramvay ve araba kullanımını azalttığını bildirmiştir.

González vd. (2016), paylaşımlı bisikletlerin toplu taşımının erişilebilirliğini artırdığını vurgulamıştır. Fan ve Zheng (2020) ise paylaşımlı bisikletlerin toplu taşıma erişiminin yetersiz olduğu bölgelerde alternatif bir toplu taşıma aracı olarak hizmet vererek emisyon miktarını azaltma potansiyeli olduğunu belirtmiştir. Yu vd. (2020) ise banliyölerde, kentsel alanlara kıyasla daha düşük potansiyelde paylaşımlı bisiklet gezisi olmasına rağmen, paylaşımlı bisikletlerin emisyon azaltma potansiyelinin banliyölerde daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Çalışmalar ortaya koymaktadır ki, paylaşımlı mikromobilité araçlarının yerini aldığı ulaşım modları her ülkeye veya kente göre farklılık göstermektedir.

Paylaşımlı mikromobilité araç altyapısı, mod değişimini ve trafik sıklığını etkilemektedir. Castillo-Manzano ve Sánchez-Braza (2013), Sevilla’da (İspanya) bisiklet modu payının yüksek olmasını kapsamlı yeni bisiklet altyapısının varlığı ile ilişkilendirmiştir. Campbell ve Brakewood (2017) ise Manhattan ve Brooklyn’de (ABD) yer alan otobüs güzergahında bisiklet şeridi altyapısının kurulması ile paylaşımlı bisiklet kullanımının arttığını, otobüs yolculuklarında azalmaların olduğunu ortaya koymuştur. Félix vd. (2020), Lizbon’da (Portekiz) bisiklet ağının genişletilmesinden sonra kullanıcıların sayısında 3.5 kat artış olduğunu belirtmiştir. Xu ve Chow (2020) ise New York’ta (ABD) bisiklet altyapısının 1 mil daha uzatılması ile günlük paylaşımlı bisiklet gezilerinde ortalama 102 adet artışa yol açtığını ortaya koymuştur. Diğer yandan Mitra vd. (2017) ise Toronto’da

(Kanada) bisiklet altyapısının geliştirilmesinden sonra dahi araba yolculuklarından bisiklet yolculuğuna geçişin hala düşük seviyede olduğunu bildirmiştir.

Wang ve Zhou (2017), paylaşımlı bisikletlerin trafiğin yoğun olduğu saatlerde trafik tıkanıklığını azalttığını bildirmiştir. Hamilton ve Wichman (2018), Washington metropolitan alanında paylaşımlı bisiklet altyapısının kentsel ulaşım üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmada bir bisiklet paylaşımının mevcudiyetinin bir mahallede trafik sıkışıklığını %4'e kadar azalttığını ortaya koymuştur. Ek olarak Fan ve Zheng (2020), Pekin'de (Çin) paylaşımlı bisikletlerin yoğun olduğu istasyonların çevresinde trafik sıkışıklığı seviyesinin %4 düştüğünü bildirmiştir. Sun vd. (2020a), Pekin'de (Çin) kentsel karbon emisyonlarını azaltmak için paylaşımlı bisikletlerin yoğun kullanımlı metro girişlerinde konumlandırılması gerektiğini belirtmiştir.

Diğer yandan Brand vd. (2014) ise İngiltere'nin Cardiff/Penarth, Kenilwort ve Southampton yerleşimlerinde bisikletler için yeni altyapı sağlamanın motorlu yolculuktan kaynaklanan CO<sub>2</sub> emisyonları miktarında önemli bir azalma olmadığını belirtmiştir. Wang ve Zhou (2017), bisiklet yollarının iyileştirilmesinin ve istasyonların artırılmasının bisiklet kullanımını kolaylaştırdığını bildirmiştir.

Paylaşımlı mikromobilité araçları istasyonlarının konumlandığı alanlar, bu tür araçların kullanımını artırmakta ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasına katkı sunmaktadır. Lin vd. (2013), bisiklet istasyonlarının trafiğin önemli çıkış noktalarından ve varış noktalarından 300-500 m'den daha uzakta olmaması gerektiğini ortaya koymuştur. Park ve Sohn (2017), paylaşımlı bisikletlerin kent merkezinde yoğun alanlarda konumlandırılması gerektiğini bildirmiştir. Yang vd. (2019) ve Böcker vd. (2020) ise paylaşımlı mikromobilité araçları yerleştirme istasyonlarının toplu taşıma istasyonuna 200-220 m mesafede olması gerektiğini önermiştir. Hamilton ve Wichman (2018), trafik sıkışıklığı ile paylaşımlı bisikletlerin kullanımı arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koyarak, paylaşımlı bisiklet istasyonlarının yüksek trafik sıkışıklığına sahip alanlarda konumlandırılması gerektiğini bildirmiştir. Fan ve Zheng (2020) ise daha yüksek yoğunluklu metro istasyonlarının yakınına kullanılan paylaşımlı bisikletlerin kullanımının ve trafik sıkışıklığına etkisinin daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

Wang vd. (2020), istasyon sayıları ile çevresel faydalar arasında olumlu bir ilişki olduğunu vurgulayarak Hohho'ya (Çin) paylaşımlı bisiklet istasyonlarının alışveriş merkezleri, hastaneler ve okullarda yoğunlaştığı ve araçların kullanımı fazla olduğu için bu alanların çevresel faydalarının daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Banliyölere doğru ise istasyon miktarlarının ve kullanım sayısının azalması ile çevresel faydaların da azaldığını belirtmiştir.

## 1.2. Sorunun Tanımlanması

Paylaşımlı mikromobilitenin kentsel hareketlilik sistemi üzerindeki etkilerini değerlendirmek ve politika yapıcıların kaynak tahsis etmesine yardımcı olmak için paylaşımlı mikromobilite araçlarının hangi ulaşım modlarının yerine tercih edildiğini (yerini alma potansiyeli olduğunu) anlamak gerekmektedir. Çünkü literatürde paylaşımlı mikromobilite araçlarına yönelik hala net olmayan çıkarımlar bulunmaktadır. Bazı durumlarda paylaşımlı mikromobilite hizmetlerinin, yürümenin veya özel araçların mod tercihini etkilediği görülmektedir (Bachand-Marleau vd., 2012; Buck vd., 2013; Fishman vd., 2014; Cairns vd., 2017; Hardt ve Bogenberger, 2019). Bazı çalışmalar (Martin ve Shaheen, 2014; Cherry vd., 2016; Campbell ve Brakewood, 2017), paylaşımlı mikromobilite araçlarının toplu taşıma modu tercihini olumsuz etkilediğini, bazı çalışmalar ise toplu taşımaya entegre olarak tercih edildiğini ortaya koymaktadır (González vd., 2016; Fan ve Zheng, 2020; Tavassoli ve Tamannaie, 2020; McQueen vd., 2021). Bir yandan altyapının paylaşımlı mikromobilite türü tercihini olumlu etkilediği (Campbell ve Brakewood, 2017; Wang ve Zhou, 2017; Félix vd., 2020; Xu ve Chow, 2020) savunulurken, diğer yandan altyapının paylaşımlı mikromobilite araç kullanımı üzerinde etkisi olmadığı ortaya koyulmaktadır (Brand vd., 2014; Mitra vd., 2017). Bir grup araştırmacı (Becker vd., 2020; Eccarius ve Lu, 2020; Kopplin vd., 2020; Li vd., 2020; Wang vd., 2020) paylaşımlı mikromobilitenin tercih edilmesinde çevreye duyarlı bir araç olmasının etkili olduğunu bildirirken, bir grup araştırmacı (Brand vd., 2014; Kopplin vd., 2020; Sun vd., 2020b) ise mod değiştirme tercihini etkilemediğini belirtmektedir. Paylaşımlı mikromobilite araçları (e-skuter, e-moped, e-bisiklet ve bisiklet) ve geleneksel ulaşım modları (özel araba ve toplu taşıma) arasındaki mod değiştirme tercihleri ve paylaşımlı mikromobilitenin kentsel hareketlilik sistemi üzerindeki etkileri hakkındaki bu farklı sonuçlar, paylaşımlı mikromobilitenin daha fazla araştırılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Sunulan bilgiler, ilk araştırma boşluğunun altını çizmektedir:

- Paylaşımlı mikromobilité araçlarının akıllı kentsel hareketlilik sistemleri üzerindeki etkisini tanımlamak için paylaşımlı mikromobilitéye yönelik mod değiştirme tercihleri üzerine çalışmanın gerekliliği.

Paylaşımlı mikromobilité alanındaki araştırmaların bir kısmı simülasyon veya optimizasyon yöntemlerini kullanarak operasyonel yönleri vurgulamaktadır. Bu çalışmalar genelde GPS verilerini, hizmet sağlayıcı verilerini ya da kurum raporlarından elde edilen ikincil verileri kullanmaktadır (Park ve Sohn, 2017; Hamilton ve Wichman, 2018; Shui ve Szeto, 2018; Zhang vd., 2019; Becker vd., 2020; Li vd., 2020; Yu vd., 2020). Bu nedenle, bu çalışmalar paylaşımlı mikromobilité araçlarına yönelik mod değişim tercihlerini doğrudan ortaya çıkarmamaktadır.

Diğer yandan bir grup araştırmacı ise anket verilerini ve gerçek zamanlı verileri kullanarak istatistiksel veya mekânsal analizler yapmaktadır. Munoz vd. (2016), Vitoria-Gasteiz’de (İspanya) sosyo demografik özellikler ve güvenlik gibi gizli değişkenlerin bisiklet paylaşım kullanımını üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Hardt ve Bogenberger (2019), katılımcıların Münih’te kentsel çevrede e-skuterlerin kullanılabilirlik ve araç özelliklerine yönelik tutumlarındaki değişimleri araştırmıştır. Faghih-Imani vd. (2017), Barselona ve Sevilla’da (İspanya) yükseklik, arazi kullanım oranı ve rıhtım kapasitesi gibi ölçülebilir değişkenlerin bisiklet paylaşımını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Degele vd. (2018), Almanya’da kullanıcıların paylaşımlı e-skuter kullanım modellerini analiz etmiştir. Link vd. (2020), Viyana’da (Avusturya) rıhtımsız bisiklet paylaşım sistemleri için belirleyicileri analiz etmek için ayrık seçim modelini kullanmıştır.

Ancak bu çalışmalar, kişisel değerler, öznel normlar veya algılanan kontrol gibi kullanım niyetlerini oluştırmada davranışsal etkilerin rolünü kapsamlı bir şekilde araştırmamaktadır. Çünkü bu tür faktörler, yolculuk edenlerin paylaşımlı mikromobilité hizmetlerini kullanma niyetleri üzerinde yüksek etkiye sahiptir (Kaplan vd., 2015; Wang vd., 2018; Si vd., 2019; Ullah vd., 2019). Bu doğrultuda bir grup araştırmacı tarafından paylaşımlı mikromobilité araçlarını kullanma niyeti üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Fang vd., 2015; Aguilera-García vd., 2020; Eccarius ve Lu, 2020; Kopplin vd., 2021; Öztaş Karlı vd., 2022). Bu çalışmalar kullanıcıların mod tercihlerine yönelik bulgular sunsa da teknoloji kabul teorisi, birleştirilmiş teknoloji kabul ve kullanım teorisi, planlı davranış teorisi gibi teorileri kullandıkları için bu çalışmadan yöntem açasından farklıdır. Çünkü bu yöntemler modele

özgü belirli soruları içererek bireylerin kullanım niyetlerini ve benimsenme sürecini ele almaktadır. Ancak paylaşımlı mikromobilité araçlarının özniteliklerini ortaya çıkaramamakta, belirtilen tercihlere dayalı gözlemlenen davranış ile ileriye dönük tahminleri ortaya koyamamakta ve paylaşımlı mikromobilité araçlarına yönelik tercih edilen modları içermemektedir.

Öte yandan bazı araştırmacılar anket verilerini kullanarak kullanıcıların mod değişimi üzerinde araştırma yapmıştır. Shaheen vd. (2014) ve Martin ve Shaheen (2014), çok kaynaklı verileri kullanarak (anket verileri, nüfus istatistikleri vb.), bisiklet paylaşımının toplu taşıma üzerinde mod değişim modellerini değerlendirmiştir. Yang vd. (2019), ön ve son anket kullanarak bisiklet paylaşımına geçen yolculara ilişkin kullanıcı algılarını analiz etmiştir. Campbell vd. (2016), Pekin’de (Çin) bisiklet paylaşımı ve elektrikli bisiklet paylaşım seçimini etkileyen faktörleri araştırmak için belirtilen tercih deneyi anketi kullanmıştır. Li vd. (2018), Jiangsu’da (Çin) paylaşımlı bisiklet ile toplu taşıma kullanımı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Fan vd. (2019), Pekin’de (Çin) bisiklet paylaşım sisteminin tanıtılmasından önce ve sonra ilk ve son kilometre gezileri için kullanıcıların mod seçimini araştırmıştır. Li vd. (2019a; 2019b), rıhtımsız bisiklet paylaşım sisteminin, istasyon tabanlı bisiklet paylaşım sistemini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Ma vd. (2020) Delft’te (Hollanda) farklı bisiklet paylaşım sistemlerinin (rıhtımsız bisiklet paylaşımı, istasyon tabanlı bisiklet paylaşımı ve bisiklet kiralama sistemi) mod değiştirme dinamiklerini ve kullanıcıların seçimlerindeki belirleyicileri araştırmıştır.

Becker vd. (2020) ve Guidon vd. (2020a) Zürih’te (İsviçre), Ho vd. (2020) Tyneside’de (İngiltere), Mulley vd. (2020) ve Vij vd. (2020) ise Avustralya’da farklı paylaşımlı ulaşım hizmetlerine (MaaS, araç paylaşımı) odaklanmıştır. Abouelela vd. (2021), Münih’te (Almanya) skuter paylaşımının araba paylaşımı üzerindeki etkilerini belirtilen tercih deneyi yöntemi kullanarak incelemiştir. Baek vd. (2021) ise Seul’da (Kore) paylaşımlı e-skuterleri kullanarak yolculuk süresi tasarrufunun değerini tahmin etmiş ve mevcut ulaşım modlarıyla karşılaştırmıştır. Reck vd. (2021), Zürih’te (İsviçre) dört farklı paylaşımlı mikromobilité araçları (rıhtımsız e-skuter paylaşımı, rıhtımsız e-bisiklet paylaşımı, istasyon tabanlı e-bisiklet paylaşımı, istasyon tabanlı bisiklet paylaşımı) arasındaki mod tercih modellerini tahmin etmiştir. Krauss vd. (2022) ise Almanya’da e-skuter paylaşımı ve bisiklet paylaşımının yanında araba paylaşımı, yolculuk paylaşımı, yürüme, özel araç ve toplu taşımaya yönelik mod değişim tercihlerini incelemiştir.



Özellikle elektrikli paylaşımlı mikromobilité araçlarının kullanımının daha konforlu olmasının ve daha az çaba gerektirmesinin bireylerin mod değiştirme tercihini etkilediği kabulüne dayanarak literatürde özellikle paylaşımlı e-skuter, paylaşımlı e-bisiklet ve paylaşımlı bisikletlerin, özel araç ve toplu taşıma üzerindeki mod değişimini ele alan çalışmaların yetersiz olduğu görölmektedir. Bu durum özellikle henüz hiçbir çalışma yapılmayan Türkiye’de paylaşımlı mikromobilité kullanıcılarının (ana) modları nasıl değiştirdiği konusunda bilinmezlik yaratmaktadır.

Kentsel ulaşım sorunlarına çözüm olma potansiyeli olan paylaşımlı mikromobilité araçlarının kullanımında; yol güvenliği endişesi (Nikitas, 2018; Bieliński ve Ważna, 2020; Sanders, vd., 2020), hava koşulları (sıcaklık, yağış, rüzgâr) (Gebhart ve Noland, 2014; Wang vd., 2018, Bieliński vd., 2019; Lin vd., 2020), yüksek fiyat (Bieliński ve Ważna, 2020), engebeli arazi (Nikitas, 2018; Wang vd., 2018), araçlara erişebilirlik (doğru yerlerde yeterli araç bulunmaması veya hiç bulunmaması) (Nikitas, 2018; Bieliński ve Ważna, 2020), altyapı eksikliği (Nikitas, 2018) gibi engeller bulunmaktadır. Bu engellerin yanı sıra paylaşımlı mikromobilité araç kullanıcıları arasındaki sosyo demografik farklılıklar ve yolculuk tercihleri de bu araçların kullanımını etkilemektedir. Paylaşımlı mikromobilité araçları, yolcuların yolculuk kararları ve davranışları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Sürdürülebilir ve akıllı kentsel ulaşım sistemi için paylaşımlı e-skuter, bisiklet ve e-bisikletleri bir araç olarak kullanmak, onları mümkün olduğunca çok sayıda sosyal grubun kullanımına sunmak gerekmektedir.

Paylaşımlı mikromobilité kullanıcılarına yönelik yapılan çalışmalarda; kullanıcıların genellikle genç (21-45 yař arası), iyi eğitimli, gelir seviyesi yüksek, özel arabalara sınırlı erişimi olan ve kentsel alanlarda yaşayan bireyler olduğu belirtilmektedir (Shaheen ve Cohen, 2019; Suchanek ve Szmelter-Jarosz, 2019). Daha genç bireylerin, genellikle yař grubu yüksek bireylere göre paylaşımlı bisikletleri kullanma olasılığı daha yüksektir (Fuller vd., 2013; Buck vd., 2013; Fishman vd., 2013; 2015; 2016; Shaheen vd., 2014; Shaheen ve Cohen, 2019; Chen vd., 2020a; Ge vd., 2020). Wang vd. (2018) çalışmasında genç bireylerin yaşlı bireylere göre paylaşımlı mobilité hizmetlerini daha kolay ve hızlı bir şekilde benimsediklerini ortaya koymuştur. Bieliński ve Ważna (2020), Gdańsk, Gdynia ve Sopot (Polonya)’da yaptığı çalışmasında gençlerde özel araç sahipliği daha düşük olduğu için paylaşımlı mikromobilité araçlarını kullanmaya daha istekli olabileceklerini savunmaktadır.

Chen vd. (2020b), Hangzhou'daki (Çin) paylaşımlı bisiklet kullanıcılarının çoğunlukla 35 yaşından küçük ve en az lisans derecesine sahip olduğunu bildirmiştir. Gu vd. (2019) Çin'de paylaşımlı bisikletlerin daha çok genç ve eğitim düzeyi yüksek bireyler tarafından tercih edildiğini ortaya koymuştur. Reck ve Axhausen (2021), Zürih (İsviçre)'te yaptığı çalışmada, paylaşımlı bisikletlerin erkek, genç, eğitim seviyesi yüksek ve gelir düzeyi yüksek kişiler tarafından daha çok tercih edildiğini bildirmiştir. Bai ve Jiao (2020) ise Austin ve Minneapolis (ABD)'te e-skuterleri erkek ve yüksek eğitilmiş bireylerin daha çok tercih ettiğini belirtmiştir. Literatürde erkeklerin kadınlara göre daha fazla paylaşımlı mikromobilité araçlarını tercih ettiği görülmektedir (Bachand-Marleau vd., 2012; Fishman vd., 2013; 2015; 2016; Chen vd., 2020a). Ancak Clewlow (2019) çalışmada paylaşımlı bisikletlere göre paylaşımlı e-skuterlerin kadınlar tarafından daha kolay benimsenebileceğini ortaya koymuştur. Bu durum, Akar vd. (2013), Murphy ve Usher (2015) ve Bieliński ve Wazna (2020)'nin da savunduğu gibi paylaşımlı mikromobilité araçları kullanımında ortaya çıkan mevcut cinsiyet farkını azaltmaya yardımcı olabileceğini göstermektedir.

Genellikle paylaşımlı bisiklet kullanımı ve gelir seviyesi arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Bachand-Marleau vd., 2012, Fishman vd., 2013; 2015; 2016, Shaheen vd., 2014, Shaheen ve Cohen, 2019). Buck vd. (2013) ise Washington DC'de yaptığı çalışmada bu durumun aksini iddia etmektedir.

Ancak her ülkenin kentsel ulaşım sistemindeki ulaşım modlarının mevcudiyeti, ulaşım hizmet seviyeleri ve mevcut ulaşım modlarının kalitesinde farklılıklar vardır. Bu durum, paylaşımlı mikromobilité hizmeti kullanıcılarının kent içindeki ulaşım modu tercihlerini de etkilemektedir. Ayrıca paylaşımlı mikromobilité araçlarının tercih edilme olasılığı toplumlara göre de değişiklik gösterebilmektedir (Cordera vd., 2019). Kùltürler ve/veya bölgeler arasındaki farklılıklar mod değiştirme tercihini yansıtabilmektedir (Eccarius ve Lu, 2020; Kopplin vd., 2021). Paylaşımlı e-skuterler 2019 yılında "Martı" tarafından Türkiye pazarına sunulmuştur. Türkiye'de İstanbul ve Ankara başta olmak üzere çeşitli illerde faaliyet gösteren 8 adet paylaşımlı e-skuter girişimi (Papuççıyan, 2020) bulunmaktadır (Sarışik ve Yalçiner Ercoskun, 2021). 2021 yılında paylaşılan e-skuter yönetmeliğinin yayınlanmasından sonra (E-Skuter Yönetmeliği, 2021) kullanıcıların erişimi ile birlikte sektörde standardizasyonun artması beklenmektedir. Paylaşımlı mikromobilité araçları, özellikle de paylaşımlı e-skuterler, yeni bir mikromobilité olgusu olduğu için Türkiye'de mod değiştirme tercihinine yönelik çalışmalar henüz yapılmamıştır. Bu nedenle, mod

değiştirme tercihini etkileyen öznitelikleri açıklamak amacıyla böyle bir araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda araştırmanın ikinci boşluğu;

- Türkiye’deki kentlerde paylaşımlı mikromobilité türü tercihinin davranışsal yönlerini inceleyen çalışmanın gerekliliği

Diğer yandan literatürde etkili politika ve uygulamaları ortaya koymanın bir yolu olarak mod değişim değerlendirmeleri kullanılmaktadır. Mod değişiminin başarısı büyük ölçüde paylaşımlı mikromobilité hizmetlerinin, kullanıcıların gereksinimlerini ne kadar iyi karşıladığına bağlı olduğundan (Reck vd., 2021), çeşitli bilim adamları tarafından mod değişim tercih potansiyelini analiz etmek için davranışsal bir metodolojik yaklaşım da tercih edilmektedir. Bireylerin mod seçim davranışları göz önüne alındığında kentsel ulaşım sistemlerinde mod değişimlerine yönelik çalışmalar (Farooq vd., 2018; Carrone vd., 2020; Sweet, 2021; Zhou vd., 2020) literatürde ilgi görmüştür. Mod seçimi davranışlarının mod değişim potansiyelini değerlendirme sürecinde dikkate alınması, etkili politikaların oluşturulmasında oldukça fayda sağlamaktadır (Danielis ve Marcucci, 2007).

Bu davranışsal yaklaşımı benimseyen araştırmacılar ise genellikle “Belirtilen Tercih Deneyi” yöntemini kullanmışlardır (Kim ve Kim, 2019; Abouelela vd., 2021; Baek vd., 2021; Reck vd., 2021; Krauss vd., 2022). Kim ve Kim (2019), iki orta büyüklükteki şehir olan Christchurch ve Hamilton (Yeni Zelanda) kentlerinde toplu taşıma kullanıcıları için modlar arası bağlantı ve esnekliğin paylaşımlı bisiklet sistemleri ile geliştirilmesine odaklanmıştır. Çalışmada bisiklet maliyeti, bisiklete erişebilirlik ve bisikletin mevcudiyeti olmak üzere 3 özellik analiz edilmiştir. Yazarlar, maliyet ve bisiklete erişebilirliğin mod değişimini olumsuz etkilediğini ortaya koymuştur.

Abouelela vd. (2021)’in Münih’te (Almanya) yaptıkları çalışmalarında, araba paylaşımı ve skuter paylaşımı arasındaki seçim modeli tahmin edilmiştir. Analiz için yolculuk süresi, erişim ve çıkış zamanı, yolculuk maliyeti ve kaza yapma ihtimali olmak üzere 4 özellik belirlenmiştir. Yolculuk süresi ve yolculuk maliyeti, genellikle hem araba paylaşımını hem de skuter paylaşımını etkileyen önemli faktörler olarak belirtilmiştir. Ayrıca en iyi senaryoda, e-skuterlerin 0 ile 4 km arasında, araba paylaşımı yolculukların %23’üne kadar mod değişirme potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir.

Baek vd. (2021), Seul (Kore)'da son km yolculuklar için paylaşımlı e-skutere yönelik tercihleri analiz etmiştir. Yolculuk modu seçiminde e-skuter, toplu taşıma ve yürüme alternatifleri kullanılmıştır. Çalışmada erişim süresi, bekleme süresi, hareket süresi ve maliyet özellikleri değerlendirilmiştir. Araştırmacılar, paylaşımlı e-skuter sistemlerinin son km kullanımlarda rekabetçi bir ulaşım modu olduğu sonucuna varmıştır.

Campbell vd. (2016), Pekin'de bisiklet paylaşımı ve elektrikli bisiklet paylaşım seçimini etkileyen faktörleri araştırmak için belirtilen tercih anketi kullanmıştır. Çalışmada özellik olarak; yağış, hava sıcaklığı, hava kalitesi, trafik sıkışıklığı, yolculuk maliyeti, bisiklet yollarının varlığı ve plaka numarası kısıtlaması kullanılmıştır. Yazarlar bisiklet paylaşımı seçiminin, çaba ve konfor ölçülerine en duyarlıyken, e-bisiklet paylaşımı seçiminin ise kullanıcı heterojenliklerine daha duyarlı olduğunu ortaya koymuştur.

Hong vd. (2023) Seul'da (Kore), yolcuların ortak otoparklardan şehir merkezindeki nihai varış noktalarına kadar olan son kilometre yolculukları bağlamındaki tercihlerini araştırmıştır. Yolculuk modu seçiminde paylaşımlı e-bisiklet, paylaşımlı e-skuter ve yürüme alternatifleri kullanılmıştır. Çalışmada yolculuk süresi, maliyet, kalkışta mod kullanılabilirliği ve hava durumu özellikleri değerlendirilmiştir. Araştırmacılar, paylaşımlı mikromobilité tercihinin yolculuk süresi ve ücretinin yanı sıra müsaitlik belirsizliğinden de etkilendiğini ortaya koymuştur.

Hoobroeckx vd. (2023)'ün çalışmalarında Hollanda'da moped paylaşım sistemleri bağlamında kullanıcılar tarafından uygulanan ödünleşimler belirlenmiştir. Yolculuk modu seçiminde e-moped, paylaşımlı e-bisiklet, toplu taşıma, paylaşımlı araba ve yürüme alternatifleri kullanılmıştır. Çalışmada maliyet, yürüme süresi, araç tipi ve araç konumu özellikleri değerlendirilmiştir. Yazarlar, Hollanda'daki katılımcıların bir araca erişmek için gereken her bir ilave yürüme dakikası için yolculuk ücretinde indirim talep ettiğini bildirmiştir.

Krauss vd. (2022) ise Almanya'da yaptığı çalışmasında kısa mesafeli ve uzun mesafeli yolculuklara yönelik mod değişim tercihi analizi yapmıştır. 0.5- 4 km arası kısa mesafeli yolculuklar için e-skuter, bisiklet paylaşımı, yürüme ve özel araç alternatifleri sunulmuştur. Kısa mesafeli yolculuklar için; yolculuk süresi, erişim süresi, çıkış süresi, park yeri bulma süresi, araç bulma süresi, maliyet, araç tipi (istasyon tabanlı veya rıhtımsız), motor ve menzil

özellikleri belirlenmiştir. 2-20 km arasındaki uzun mesafeli yolculuklarda ise alternatif olarak araba paylaşımı, yolculuk paylaşımı, özel araç ve toplu taşıma kullanılmıştır. Orta mesafeli yolculukların özellikleri ise; yolculuk süresi, erişim süresi, çıkış süresi, park yeri bulma süresi, bekleme süresi, sapma süresi, maliyet, araç tipi (hibrit veya rıhtımsız), doluluk oranı ve aktarma olarak belirlenmiştir.

Montes vd. (2023), Rotterdam’da (Amsterdam) entegre modlar ve paylaşımlı mikromobilité arasındaki tamamlayıcılık ve rekabet ilişkilerini incelemiştir. Yolculuk modu seçiminde paylaşımlı e-bisiklet, e-moped, otobüs, metro, özel araç ve yürüme alternatifleri kullanılmıştır. Çalışmada süre ve maliyet özellikleri değerlendirilmiştir. Paylaşımlı mikromobilité araçlarının metro yolculukları için çıkış modları olarak uygulanabilir alternatifler olduğu ortaya koyulmuştur.

Reck vd. (2021) tarafından Zürih’te (İsviçre) rıhtımsız e-skuter, rıhtımsız e-bisikletler, istasyon tabanlı e-bisikletler ve istasyon tabanlı bisikletler olmak üzere dört farklı paylaşımlı mikromobilité araçları arasındaki mod tercih modelleri tahmin edilmiştir. Çalışmada özellik olarak; araç yoğunluğu (uygun), pil şarjı, fiyat, yolculuk mesafesi, topografya kullanılmıştır. Yolculuk mesafesinin mod tercihinde baskın bir özellik olduğu ortaya koyulmuştur. Ayrıca araç yoğunluğunun, e-bisiklet ve e-skuter tercihi üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Mod değişim tercihlerine ilişkin çalışmalarda kullanılan araçlar ve bu araçların özellikleri Tablo 1.1’de verilmiştir.

Tablo 1.1: Mod değişim tercihlerinde kullanılan alternatif araçlar ve özellikleri

Yazar	Yıl	Alternatif Araçlar	Özellikler
Campbell vd.	2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bisiklet paylaşımı</li> <li>E-bisiklet paylaşımı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yağış</li> <li>Hava sıcaklığı</li> <li>Hava kalitesi</li> <li>Trafik sıkışıklığı</li> <li>Yolculuk maliyeti</li> <li>Bisiklet yollarının varlığı</li> <li>Plaka numarası kısıtlaması</li> </ul>
Kim ve Kim	2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toplu taşıma</li> <li>Paylaşımlı bisiklet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bisiklet maliyeti</li> <li>Bisiklete erişebilirlik</li> <li>Bisikletin mevcudiyeti</li> </ul>
Abouelela vd.	2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>Araba paylaşımı</li> <li>E-skuter paylaşımı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yolculuk süresi</li> <li>Erişim ve çıkış zamanı</li> <li>Yolculuk maliyeti</li> <li>Kaza yapma ihtimali</li> </ul>
Baek vd.	2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>E-skuter paylaşımı</li> <li>Toplu taşıma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erişim süresi</li> <li>Bekleme süresi</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yürüme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hareket süresi</li> <li>• Yolculuk maliyeti</li> </ul>
Reck vd.	2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serbest yüzen e-skuter paylaşımı</li> <li>• Serbest yüzen e-bisiklet paylaşımı</li> <li>• Kenetlenmiş e-bisiklet paylaşımı</li> <li>• Kenetlenmiş bisiklet paylaşımı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Araç yoğunluğu (uygun)</li> <li>• Pil şarjı</li> <li>• Fiyat</li> <li>• Yolculuk mesafesi</li> <li>• Topografya</li> </ul>

Tablo 1.1: (devam ediyor)

Yazar	Yıl	Alternatif Araçlar	Özellikler
Krauss vd.	2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E-skuter paylaşımı</li> <li>• Bisiklet paylaşımı</li> <li>• Araba paylaşımı</li> <li>• Yolculuk paylaşımı</li> <li>• Yürüme</li> <li>• Özel araç</li> <li>• Toplu taşıma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yolculuk süresi</li> <li>• Erişim süresi</li> <li>• Çıkış süresi</li> <li>• Park yeri bulma süresi</li> <li>• Araç bulma süresi</li> <li>• Bekleme süresi</li> <li>• Sapma süresi</li> <li>• Doluluk oranı</li> <li>• Aktarma</li> <li>• Yolculuk maliyeti</li> <li>• Araç tipi</li> <li>• Motor</li> <li>• Menzil</li> </ul>
Hong vd.	2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E-bisiklet paylaşımı</li> <li>• E-skuter paylaşımı</li> <li>• Yürüme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yolculuk süresi</li> <li>• Yolculuk maliyeti</li> <li>• Kalkışta mod kullanılabilirliği</li> <li>• Hava durumu</li> </ul>
Hoobroeckx vd.	2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E-moped</li> <li>• E-bisiklet paylaşımı</li> <li>• Toplu taşıma</li> <li>• Araba paylaşımı</li> <li>• Yürüme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yolculuk maliyeti</li> <li>• Yürüme süresi</li> <li>• Araç tipi</li> <li>• Araç konumu</li> </ul>
Montes vd.	2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E-bisiklet paylaşımı</li> <li>• E-moped</li> <li>• Otobüs</li> <li>• Metro</li> <li>• Özel araç</li> <li>• Yürüme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yolculuk süresi</li> <li>• Yolculuk maliyeti</li> </ul>

Mikromobilite araçlarına yönelik belirtilen tercih deneyi yöntemini kullanan çalışmalar olsa da nispeten az araştırma paylaşımlı mikromobilite araçlarının özel araç ve toplu taşıma mod tercihlerini nasıl etkilediğine odaklanmıştır. Ayrıca emisyon miktarının, kentsel ulaşımdan kaynaklanan ciddi bir sorun olması, paylaşımlı mikromobilite araçlarının ortaya çıkma sebeplerinden birinin de bu emisyon miktarının azaltılmasına katkı sunmak olduğu ve kullanıcıların çevresel kaygıları göz önüne alındığında çevresel etki potansiyel bir araştırma alanı olmaya devam etmektedir. Bu nedenle paylaşımlı mikromobilitenin çevre dostu olma özelliği, bireyler arasında farklı tercihlere yol açabilir. Bu önermeler üçüncü araştırma boşluğuna işaret etmektedir.

- Bireylerin paylaşımlı mikromobilité araçlarına yönelik mod değiştirme tercihini etkileyen çevresel kaygı ile ilişkili özelliklerin ortaya koyulmasının gerekliliği.

Xu vd. (2019), yolculuk kalıplarını ve farklı ulaşım araçlarıyla yolculuk eden insanların belirleyicilerini anlamanın, kentsel planlamayı ve politika oluşturmayı kolaylaştırabileceğine dikkat çekmiştir. Ancak, paylaşımlı mikromobilité araçlarının henüz kentlere yeni entegre ediliyor olması, bu uygulamaların kentsel hareketlilik sistemi üzerindeki etkisinin nasıl olacağına yönelik bir bilinmezlik yaratmakta ve bu da paylaşımlı mikromobilité araçlarının gelişimine yönelik doğru politikaların oluşturulmasını engellemektedir. Çünkü bu yeni mobilité biçimleri insanları mod kısıtlaması ve özel araç sahipliğinden kurtarsa da bu modların potansiyel etkilerini anlamak, planlamak ve yönetmek için özellikle plancılar ve politika yapımcılar arasında belirsizlik yaratmaktadır. Yeni mobilité sistemlerinin gelişme hızı göz önüne alındığında, kamu yararını ve kamu güvenliğini göz önünde bulundurarak ulaşım seçeneklerini en etkili seviyeye çıkarmayı amaçlayan düzenlemelerin geliştirilmesi, benimsenmesi ve uygulanması oldukça zor hale gelmektedir.

Literatürdeki boşluklar göz önüne alındığında tez; paylaşımlı mikromobilité türü seçiminin davranışsal yönlerini göz önünde bulundurarak özel araç ve toplu taşımanın mod değişim tercih potansiyelini, belirtilen tercih deneyi yöntemini kullanarak araştırmaktadır.

Bu bağlamda tezin ana araştırma sorusu;

Kentsel hareketlilik mod seçiminin davranışsal yönlerini göz önünde bulundurarak Bartın kent merkezinde özel araç ve toplu taşımadan paylaşımlı mikromobilitéye geçiş potansiyeli nedir?

Alt araştırma soruları ise;

- Paylaşımlı mikromobilité araçları kentsel hareketliliği nasıl etkilemektedir?
- Paylaşımlı mikromobilité araçlarının geleneksel modlardan farkı nedir?
- Bireylerin paylaşımlı mikromobilité araçlarına yönelik mod değiştirme tercihini hangi özellikler belirlemektedir?

- Bartın kent merkezinde paylaşımlı mikromobilité araçlarını tercih eden bireyler arasındaki sosyo-demografik farklar ve bireylerin yolculuk davranışlarının özellikleri nelerdir?

### 1.3. Tezin Amaç ve Hedefleri

Bu tezin amacı, paylaşımlı mikromobilité türü seçiminin davranışsal yönlerini göz önünde bulundurarak bireylerin paylaşımlı mikromobilité araçlarına geçiş potansiyelini araştırmaktır. Mod seçimlerinde Belirtilen Tercih Deneyi (BTD) yöntemlerinden biri olan “Kesikli Seçim Yöntemi” kullanılacaktır. Belirtilen tercih verilerine göre çok terimli logit model ile tahminler yapılacaktır.

Bu amaç doğrultusunda çalışmanın hedefleri aşağıda sıralanmıştır:

- Paylaşımlı mikromobilité kavramının tanıtılması
- Paylaşımlı mikromobilité türü tercihini etkileyen özelliklerin ortaya koyulması
- Bireylerin paylaşımlı mikromobilité araçlarına yönelik mod değiştirme potansiyellerinin tespit edilmesi
- Sosyo-demografik yapıya göre paylaşımlı mikromobilité özelliklerinin durumunun değerlendirilmesi
- Paylaşımlı mikromobilité kullanımına yönelik ödeme istekliliğinin ortaya koyulması

### 1.4. Yöntem

Belirtilen Tercih Deneyi (BTD) Yöntemi, ulaşım modu seçim çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır ve araştırmacıların varsayımsal seçim durumlarını kullanarak bireylerin tercihlerini ölçmesine olanak tanımaktadır. Bireylerin tercihlerini ortaya çıkarmak için belirtilen tercih anketleri yapılmaktadır. BTD Yöntemi, anket katılımcılarının seçim setindeki seçeneklerin özelliklerine göre farklılaştığı birden çok seçenekten en çok tercih ettiği seçeneği seçmesini gerektirmektedir (Train, 2003).



BTD, teorik olarak tesadüfi fayda maksimizasyonuna dayanmaktadır (Kahneman ve Thaler, 2006). Yöntem, bir kişinin birkaç seçenek arasından bir seçeneği seçmesi durumunda bu seçeneğin seçilmesinden kaynaklanan faydanın, her zaman başka bir seçeneğin seçilmesinden kaynaklanan faydadan daha büyük olduğunu ima etmektedir.

Kim vd. (2019)'a göre, BTD yönteminin diğer yöntemlere göre üç temel avantajı bulunmaktadır. İlk olarak BTD yöntemi, ürün veya hizmetleri birden fazla niteliğe göre değerlendirebilmektedir. İkinci olarak, değerlendirme işlevi görerek ilgili ürün veya hizmetteki belirli bir iyileşmeyi veya kötüleşmeyi değerlendirmek yerine, ilgili mal veya hizmetteki çeşitli değişiklikleri değerlendirebilecek bir işlevi tahmin etmekle ilgilenmektedir. Bu nedenle tercih deneyi yönteminden elde edilen sonuçlar potansiyel kullanıcıların yeni bir ulaşım moduna ne kadar değer verdiklerine dair bilgi vermektedir.

Katılımcıların, tercih deneyi anketinde kendilerine sunulan temel durum seçeneklerinden birini seçmeleri gerekmektedir. Her bir seçenek farklı durumlar içermektedir. Bu sayede BTD yöntemi ulaşım modlarına ait çeşitli özelliklerin göreceli önemini tahmin etmek için yararlı bir yöntemdir. Özelliklerin belirlenme süreci literatür taraması ile gerçekleştirilmektedir.

### **1.5. Örneklem Alanı ve Evren**

Tezin örneklem alanı, küçük ölçekli bir kent olan Bartın Merkez ilçedir. Çalışmanın evreni ise Bartın Merkez ilçede yaşayan bireylerdir. Giffinger (2007)'ye göre kentlerin farklı gelişim yolları, coğrafyası ve kaynakları vardır. Kent sakinlerinin ihtiyaçları ve dönüşümleri kabul etme istekleri farklıdır. Literatürde de paylaşımlı mikromobilite araçlarına yönelik çalışmaların kentlere ve ölçeklerine göre değişiklik gösterdiği görülmektedir. Ayrıca akıllı kentsel hareketlilik konusunda getirilecek politikaların da kentsel dinamiklere göre farklılık gösterdiği ve paylaşımlı mikromobilite araçlarının daha çok büyük ölçekli kentlerde yoğunlaştığı göz önüne alındığında bu araçların küçük ölçekli kentlerde ulaşım modu olarak kullanıldığında çıkacak sonuçların ortaya koyulması planlanmaktadır. Kentsel alanların seçilmesinin ise iki gerekçesi vardır. İlk olarak Türkiye'nin kentleşme hızının yüksek olması ve gelecek 10-15 yıl içinde mobilite hizmetlerindeki değişikliklerden en çok kentsel alanların ve burada yaşayan bireylerin etkilenecek olmasıdır. Ayrıca ulaşım sorunları ve ulaşım yatırımları daha çok kentsel alanlarda gerçekleşmektedir. Öte yandan bu konuda

Türkiye’de henüz çalışma yapılmamış olması ve paylaşımlı mikromobilité araçlarının popülaritesinin kentsel alanlarda artmaya başlaması bir diğér gereğesidir.

## **1.6. Verilerin Toplanması ve Analizi**

Çalışmada veri toplamak için anket yöntemi kullanılmıştır. Ana anketi gerçekleştirmeden önce katılımcıların anketi anlamalarına yardımcı olmak için 50 kişiye pilot anket yapılmıştır. Buradan elde edilen veriler ile ankete son hali verilmiştir. Çalışma, evren içinde %5 hata payı ile en az 385 (Cochran, 1963) kişiye anket yapılmasını gerektirmektedir. Çalışmada kolayda örnekleme metodu kullanılmıştır. Araştırma anketleri yüz yüze ve çevrimiçi olarak yapılmıştır.

Verilerin analizi aşamasında RStudio’da yer alan Apollo paketi kullanılmıştır. Belirtilen tercih deneyi anket verilerinin analizinde ve belirlenen politikaların mod değışim tercihi üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmak için yapılacak simülasyonlarda “Çok Terimli Logit Model (ÇTL)” kullanılmıştır.

## **1.7. Tezin Sınırlılıkları**

Bu çalışmanın sınırlılıkları aşağıda sunulmuştur;

- Çalışma, sadece Bartın Merkez ilçede yaşayan Y kuşağını hedef almaktadır.
- Özellik ve seviyeler araştırmacı tarafından ilk olarak literatür taramasına dayanarak oluşturulmuş, sonrasında ise uzman görüşleri ile son hali verilmiştir. Bu nedenle öznellik içermektedir.
- Anket, katılımcılara sunulurken katılımcılardan belirli varsayımları (güneşli bir gün, altyapı mevcut vb.) kabul ederek değerlendirmeleri istenmiştir.
- Özelliklerin seviyeleri belirlenirken paylaşımlı mikromobilité alternatifine ait emisyon miktarına sadece kullanım aşaması (operasyonel faaliyeti) dahil edilmiş olup, araç üretimi ile ilgili emisyon miktarları yer almamaktadır.
- Paylaşımlı mikromobilité alternatifinin yolculuk maliyeti ise katılımcılara sunulurken kamu tarafından sübvansé edildiği varsayılmıştır. Çalışma kapsamında

Özellikle paylaşımlı mikromobilite araçlarının ücretsiz sunulması katılımcıların tercihlerini bu araçlara yoğunlaştırmış olabilir.

- Ankette paylaşımlı mikromobilite araçlarını daha önce hiç kullanmayan katılımcılar yer almaktadır.
- Bartın Merkez ilçede paylaşımlı mikromobilite araçlarının kullanımda olmaması sebebiyle katılımcıların varsayımına bırakılmıştır.
- Analiz yöntemi olarak çok terimli logit analiz kullanılmıştır. Analiz yönteminin sınırlılıkları çalışmanın da sınırlılığını oluşturmaktadır.
- Alt grup analizlerinde farklı sayıda kullanıcının bulunması parametrelerin güvenilirliğini azaltmaktadır.
- Katılımcıların ankette belirtilen niyetleri ile gerçek yaşamdaki fiili davranışları arasındaki olası tutarsızlıkların ihtimali bulunmaktadır.

## 2. PAYLAŞIMLI MİKROMOBİLİTE

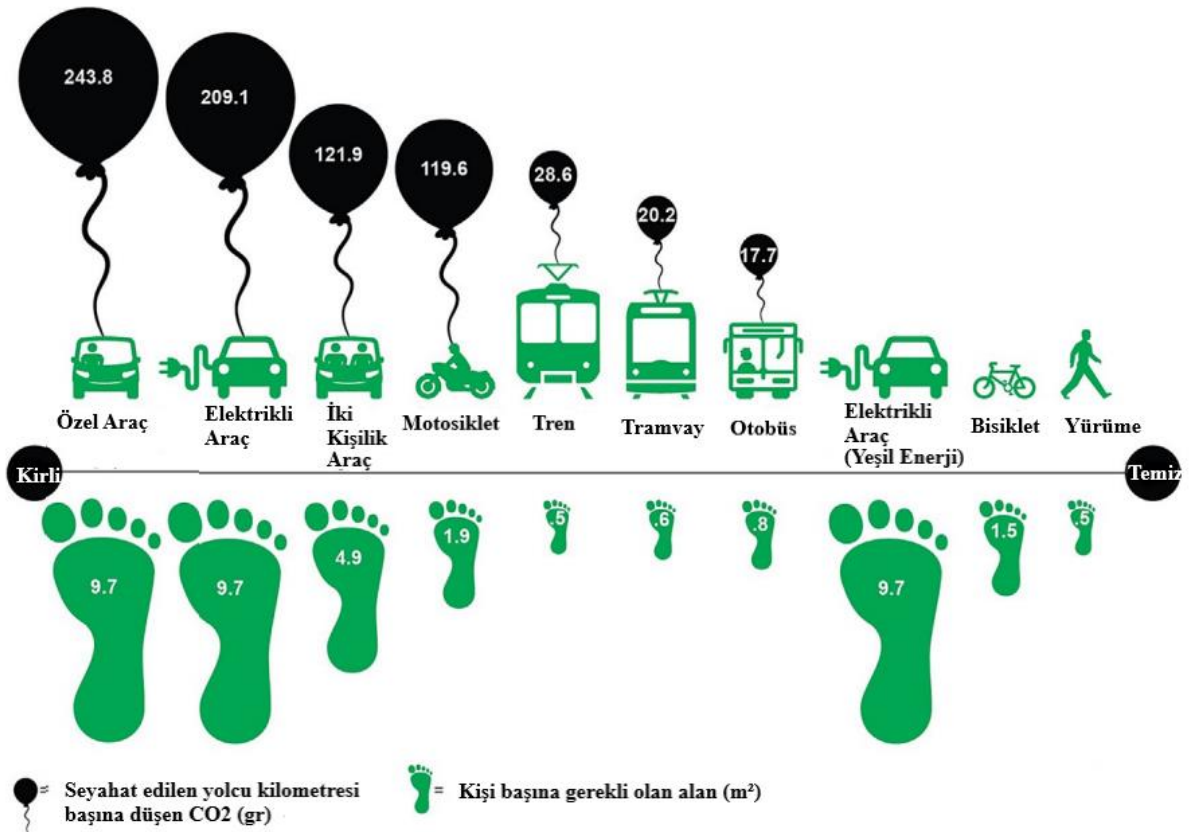
Dünya Bankası verilerine göre, 2050 yılında dünya nüfusunun yaklaşık üçte ikisinin (yaklaşık 5.4 milyar insan) kentlerde yaşaması ve sokaklardaki araç sayısının ikiye katlanarak yaklaşık 2 milyar araca ulaşması beklenmektedir (Dünya Bankası, 2018). Bu projeksiyon, artan trafik sıkışıklığı, kentsel alanlarda çevre kalitesinin düşmesi ve toplu taşımanın yeni gelişen banliyö bölgelerine ulaşmasını sağlamada zorluklar gibi sonuçlar doğuracaktır (Gössling, 2020; Önder ve Akdemir, 2022). Bu nedenle ulaştırma sektörü, ortaya çıkması muhtemel sorunlar ve bu sorunların taşıdığı ekonomik, sosyal ve çevresel yansımalar açısından günümüzde kamu politikasının gündemindeki ana sorunlardan birini temsil etmektedir.

Paylaşımlı mobilite, mevcut mobilite kaynaklarının kullanımını artırmayı ve araç sahipliğini azaltmayı amaçlayan, kısa süreli erişim için hizmetlerin ve araçların ortak kullanımını içeren alternatif bir ulaşım yöntemidir (Shaheen vd., 2015). Gelişen teknoloji, talep üzerine araçlara erişim sağlamak ve kullanıcılar ile hizmet sağlayıcıları birbirine bağlamaktadır (Santos, 2018). Paylaşımlı mobilite hizmetleri (araba paylaşımı, vanpooling, bisiklet paylaşımı, skuter paylaşımı, moped paylaşımı vb.), geleneksel ulaşım sistemleri üzerinde kayda değer bir etkiye sahiptir (Shaheen vd., 2016). Shaheen vd. (2016), paylaşımlı mobilitenin ortaya çıkmasının ulaşım erişimi iyileştirdiğini, çok modluluğu artırdığını, araç sahipliğini caydırdığını, kat edilen araç mesafesini azalttığını ve bazı durumlarda bunlara erişim için yeni yollar sağlayarak mal ve hizmetleri birbirine yakınlaştırdığını savunmaktadır. Mülkiyete yönelik yeni sosyal zihniyet, demografik ve kültürel değişimler ve bilgi ve iletişim teknolojilerindeki (BİT) ilerlemeler nedeniyle, paylaşımlı mobilite hizmetleri dünya çapında hızlı bir şekilde yaygınlaşmakta (Machado vd., 2018) ve farklı mobilite biçimlerinin ortaya çıkmasına imkân sunmaktadır (Oeschger vd., 2020). Bunlardan biri de mikromobilite/paylaşımlı mikromobilite sistemleridir.

### 2.1. Mikromobilite Nedir?

Mikromobilite, ilk ve son kilometrelik yolculuklar da dâhil olmak üzere kısa mesafeli yolculuk seçenekleri sağlamayı amaçlayan yenilikçi bir kentsel ulaşım stratejisidir (Shaheen ve Cohen, 2021). Mikromobilityyi diğer ulaşım modlarına göre çekici kılan ise esnek,

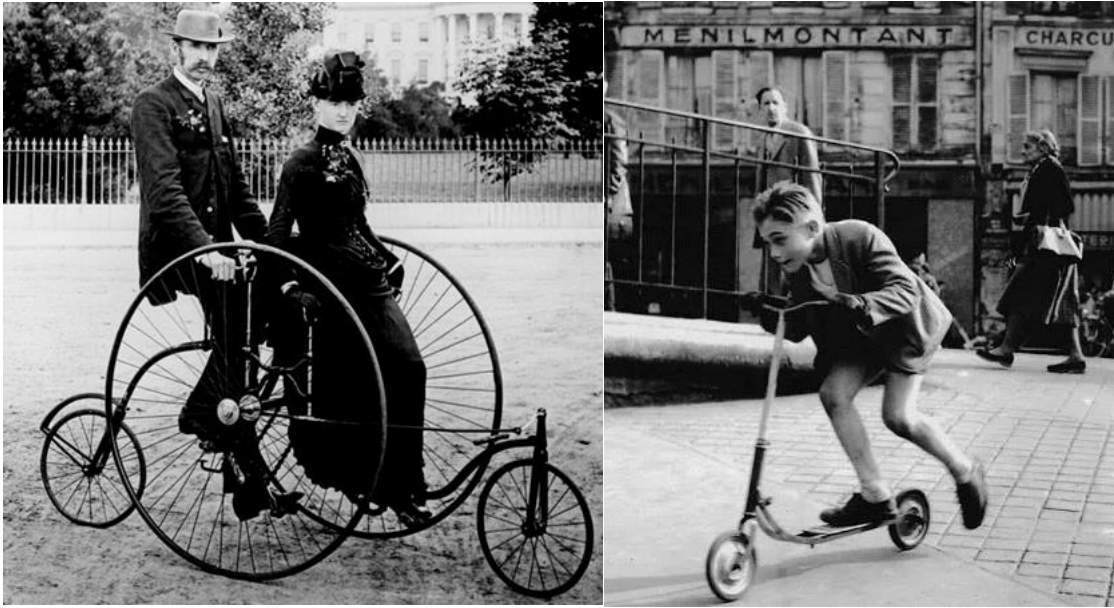
sürdürülebilir, uygun maliyetli ve isteğe bağlı ulaşım alternatifi sağlaması (Shaheen vd., 2020) ve kısa mesafeli yolculuklar için özel araç kullanımına olan bağımlılığı azaltmasıdır (Clewlow, 2018, Tiwari, 2019). Mikromobilité, dünya genelinde kullanımı hızla artan insan gücüyle/ elektrikli ve özel mülkiyete ait/paylaşımlı (Dia, 2019) bir dizi hafif araçla ilişkili bir terimdir. Kent içi hareketliliği artırmak amacıyla günlük olarak piyasaya sürülen mikromobilité araçları, paylaşımlı e-bisiklet, e-skuter ve e-moped operatörlerinin artmasıyla son zamanlarda popülerlik kazanmıştır. Popülariteleri aynı zamanda, özellikle trafik sıkışıklığı, emisyonlar ve hava kalitesi dikkate alındığında, özel otomobillerin sağlık, yaşam kalitesi ve iklim değişikliği üzerinde olumsuz etkileri olduğunun giderek daha fazla anlaşılmasının bir yansımasıdır (Sperling, 2018; Abduljabbar vd., 2021). Şekil 2.1, farklı modların (siyah balonlarla temsil edilen) sera gazı yoğunluğunu ve alan tüketimini (ayak izleriyle gösterilen) göstermektedir. Bisikletlerin, çevresel ve uzay ayak izinin düşük olması, trafik sıkışıklığını ve çevresel sorunlarını en aza indirmek isteyen kentler için mikromobilité araçlarının alternatif olabileceğini göstermektedir.



Şekil 2.1: Farklı modlara ilişkin emisyon ve alan tüketimi bilgileri (URL-1, 2005)

Mikromobilite araçları, mevcut hareketliliği yeniden şekillendirmeye ve kentsel ortamda ortaya çıkan sorunları çözmeye yardımcı olacak bir uygulama aracı olarak ortaya çıkmaktadır. Mobilitede teknoloji temelli bir paradigma değişikliği yaşayan şehirler, son yıllarda mikromobilite araç kullanımına odaklanmaktadır (Gössling vd., 2020). Mikromobilite veya paylaşımlı mikromobilite; özellikle trafik sıkışıklığı, yoğun trafik hacmi, yoğun karbon emisyonları, park sorunları veya uzun yolculuk süreleri gibi kısıtlamaların olduğu durumlarda kent sakinlerine en iyi kalitede ve verimli bir şekilde hizmet verilmesini sağlayan çözümler sunmaktadır (Populus, 2018; Hollingsworth vd., 2019).

Mikromobilite teriminin kökeni ise çok eskiye dayanmaktadır. Mikromobilite; bir asırdan fazla bir süre önce icat edilen geleneksel bisikletler (Şekil 2.2), tekme skuterlar (Şekil 2.3), elektrikli ayakta skuterlar (Autoped) (Şekil 2.4) ve motorlu patenler (Şekil 2.5) gibi özel mülkiyete ait araçları da içermektedir (Johnston vd., 2020).



Şekil 2.2: Geleneksel bisiklet (URL2, 1886) ve Tekme skuter (URL-3, 1934)



Şekil 2.3:Autoped (URL-4, 1916) ve Motorlu paten (URL-5, 1906)

Ancak mikromobilite terimi 2016 yılında, bağlantılı bisiklet, skuter ve moped paylaşım hizmetleri ile ortaya çıkmıştır. İlk kez ise Amerikalı bir endüstri analisti ve yatırımcısı olan Horace Dediu tarafından 2017 yılında Kopenhag Teknoloji Festivali'nin Mikromobilite Zirvesi'nde tanıtılmıştır (Öztaş Karlı ve Çelikyay, 2022). “Mikro” kelimesi, araç ağırlığı ve sürüş mesafesi olmak üzere iki farklı boyutu tanımlamaktadır (Şekil 2.6). İlk boyutta “mikro” kelimesi, ağırlığı 500 kg'dan daha az olan araçları ifade etmektedir. İkinci boyutta ise eğlenceli, ucuz ve kullanışlı olabilen *kısa mesafeli yolculukları* ifade etmektedir (Dediu, 2019a).

McKinsey raporuna göre mikromobilite araçlarının ideal yolculuk mesafesi 10 km'dir (Heineke vd., 2019). Mikromobilite, kent sakinleri için kısa mesafeler arasında hareket özgürlüğü sağlayarak özel otomobillerin ve toplu taşımının neden olduğu trafik sıkışıklığını azaltmakta, mikromobilite araçları ise kentsel hareketliliğin tüm dinamiklerini yeniden tanımlamaktadır (Öztaş Karlı ve Çelikyay, 2022).




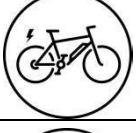
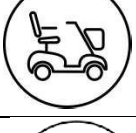
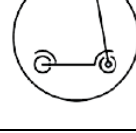
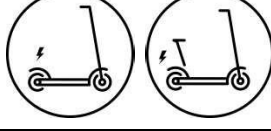




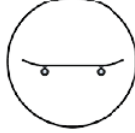
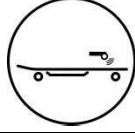
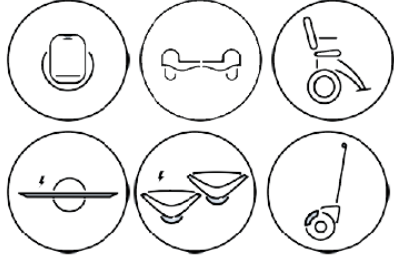
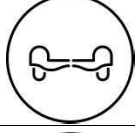
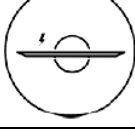

### 2.1.1. Mikromobilite Tanımı

Mikromobilite tanımları dünya genelinde farklılık göstermektedir. Uluslararası Taşımacılık Forumu (ITF)'nin "Güvenli Mikromobilite" (ITF, 2020) raporunda mikromobilite; kütlesi 350 kg'dan az ve hızı en fazla 45 km/s olan araçların kullanımı olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım, bu tür mikro araçların kinetik enerjisini, kompakt bir otomobilin en yüksek hızda ulaştığı kinetik enerjiden yüz kat daha az olan 27 kJ (kilojoule) ile sınırlamaktadır. Hız ve ağırlık, bir aracın kinetik enerjisini belirlemede, bu da ölümcül veya ciddi yaralanma riski ile ilişkilendirilmektedir (Khorasani-Zavareh vd., 2015). Bu tanım, bisiklet, e-bisiklet, pedelek, kick skuter ve e-skuter gibi hem insan gücüyle çalışan hem de elektrik destekli araçları ve kaykay, tek tekerlekli dengeleme tahtaları ve dört tekerlekli elektrikli mikro araçları içermektedir (ITF, 2020; Oeschger vd., 2020) (Tablo 2.1).

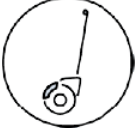


Tablo 2.1: Mikromobilite araç türleri (ITF, 2020)

Araç adı	Orijinal Adı	Açıklama	Gösterim
MOPED	Moped	İki veya üç tekerlekli ve bir koltuklu, sınıflarına göre pedalları da bulunan motorlu sokak aracıdır. İçten yanmalı motorla çalıştırıldığında, kapasitesi 50 cc ile sınırlıdır. Maksimum araç hızı, ulusal düzenlemelere bağlı olup genelde 45 km/s'tir. Bazı ülkelerde ve bazı moped sınıflarında plakalar uygulanmaktadır.	
BİSİKLET	Bicycle, Bike	İki veya daha fazla tekerleği olan ve pedalları sayesinde sürücünün kas enerjisiyle hareket eden karayolu taşıtıdır.	
ELEKTRİKLİ BİSİKLET	Electric bicycle, e-bike	Destekleyici güç ünitesine sahip, pedal yardımı sağlayan veya tamamen gaz kontrollü itici güç sağlayan bir bisiklet türüdür.	
PEDELEK	Pedelec	Araç yaklaşık 25 km/s hıza ulaştığında elektriğin kesildiği bir tür pedal destekli bisiklettir. Elektrikli bisikletlerden daha düşük hıza sahiptir.	
MOBİLİTE SKUTER	Mobility scooter	Hareket kabiliyeti kısıtlı, tipik olarak yaşlı veya engelli kişiler için özel olarak tasarlanmış elektrikle çalışan araçtır. Skuter terimi, düz araç çerçevesine ve ayak platformuna atıfta bulunularak kullanılmaktadır.	
SKUTER	Standing scooter, kick scooter	Gidonu, güvertesi ve yerden iten bir binici tarafından uyarılan, tekerlekleri olan ve insan gücüyle çalışan sokak aracıdır. İki, üç veya dört tekerlekli modelleri mevcuttur. Ayakta duran skuterler, merkezi bir kontrol sütunu ve bir dizi gidon bulunmasıyla kaykaylardan farklıdır.	
ELEKTRİKLİ SKUTER	Electric Scooter, e-scooter	Kullanıcının tekmesinden bağımsız olarak, elektrik motoru ile hareket eden, ayakta veya oturarak kullanılan bir skuter türüdür.	

Tablo 2.1: (devam ediyor).

Araç adı	Orijinal Adı	Açıklama	Gösterim
KAYKAY	Skateboard	Kullanıcının yere tekme atması ile itilen, iki aks üzerindeki dört tekerlekli tahtadır.	
E-KAYKAY	E-Skateboard	Elektrik pilli, motorlu ve kablosuz uzaktan kumandalı kaykaydır.	
KENDİ KENDİNİ DENGLEYEN MİKRO ARAÇLAR	Self-Balancing	Elektrik motorunun dengeleyici etkisi ile dik konumda durabilen, bir dizi elektrikle çalışan mikro araçları nitelemektedir. Bu tür mikro araçlar, tek bir dingil üzerine yerleştirilmiş bir veya daha fazla tekerleğe sahip olabilir. Hareket, sürücünün eğildiği yön tarafından kontrol edilmektedir. Elektrikli tekerlekli sandalyeler ise elle kontrol edilmektedir. Kendi kendini dengeleyen araçların yalnızca küçük bir kısmı merkezi bir sütun ve bir gidon ile donatılmıştır.	
ELEKTRİKLİ UÇAN KAYKAY	Hoverboard	Sürücünün ayaklarını yerleştirdiği bir çift mafsallı yastığa bağlı, iki motorlu tekerlekten oluşan kendi kendini dengeleyen mikro araçtır. Sürücü, öne veya arkaya eğilerek hızını, pedleri çevirerek ise sürüş yönünü kontrol etmektedir.	
TEK TEKER	Onewheel	Kullanıcının üzerinde durduğu ve ayaklarını hareket yönüne dik olarak ön ve arka platformlara yerleştirdiği, kendinden dengeli elektrikli kişisel taşıyıcıdır.	
ELEKTRİKLİ TEK TEKERLEKLİ	Unicycle	Tek tekerlekli, kendi kendini dengeleyen elektrikli kişisel taşıyıcıdır. Sürücü öne veya arkaya eğilerek hızı kontrol etmekte ve ayağı ile üniteyi bükerek yönlendirmektedir. Bazı çift tekerlekli modeller mevcut olup, prensip olarak hareket yönünde ayaklarla kullanılan ve tekerleğin/tekerleklerin her iki tarafına yerleştirilen tek dingilli cihaz olarak kalmaktadır.	

Tablo 2.1: (devam ediyor).

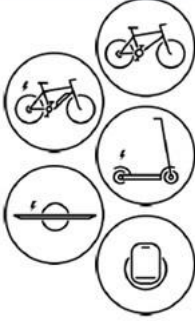

Araç adı	Orijinal Adı	Açıklama	Gösterim
SEGWAY	Segway	İki tekerlekli, kendi kendini dengeleyen elektrikli kişisel taşıyıcıdır. Sürücü, vücut hareketleri ile aracı kontrol etmektedir.	
ELEKTRİKLİ PATEN	Electric skates	Kullanıcının öne veya arkaya eğilmesiyle veya uzaktan kumandayla kontrol edilen, elektrikli, akülü ve motorlu patendir.	
PATEN	Skate	Dibe sabitlenmiş bir dizi tekerlekli bottur.	

### 2.1.2. Mikromobilite Sınıflandırması

Mikromobilite kavramı sürekli geliştiği için sınıflandırmasında da netlik yoktur. Ancak ülkeler ve şirketler farklı özelliklere sahip mikro araçların kullanımını kolaylaştıracak ve kontrol edecek önlemleri düzenlemek ve uygulamak için kendi sınıflandırmalarını yapmaktadır (Oescger vd., 2020).

Ulaştırma politikası için bir düşünce kuruluşu olarak hareket eden Uluslararası Taşımacılık Forumu (International Transport Forum- ITF), 64 üye ülkeden oluşan ve tüm ulaşım modlarını kapsayan tek küresel kuruluştur (ITF, 2022). ITF, farklı özelliklere sahip mikro araçların düzenlemelerini kolaylaştırmak için mikromobilite araçlarını, hızlarına ve kütlelerine göre A Tipi, B Tipi, C Tipi ve D Tipi olmak üzere dört kategoriye ayırmaktadır (ITF, 2020) (Şekil 2.7).

- Mikromobilite araçları öncelikle maksimum hızlarına göre sınıflandırılabilir. A Tipi ve B Tipi mikromobilite araçları, insan gücüyle çalışan araçların yanı sıra 25 km/saatte elektriği kesilen araçları içermektedir. Birçok bisiklet, e-bisiklet, e-skuter ve kendi kendini dengeleyen araçlar bu kategoriye girmektedir. 25 km/s eşiği, Avrupa'daki ana e-bisiklet kategorilerini ayırmaktadır. 25 km/s hıza kadar, e-bisikletler genellikle bisiklet olarak kabul edilmekte ve düzenlenmektedir. Hızları 25 km/saatın üzerinde ve maksimum 45 km/s olduğunda, e-bisikletler genellikle bisiklet şeritlerinden çıkarılmakta ve daha fazla güvenlik düzenlemesine tabii tutulmaktadır (Santacreu, 2018). C Tipi ve D Tipi mikromobilite araçları ise hızı 25 km/saatten fazla ancak 45 km/saatten düşük araçları içermektedir.
- Diğer yandan mikromobilite araçları düzenleyicilerin daha fazla güvenlik gereksinimi getirebileceği 35 kg'lık bir eşik ile ağırlık bazında da sınıflandırılabilir. A Tipi ve C Tipi mikro araçların ağırlığı 35 kg'a kadar, B Tipi ve D tipi mikro araçların ağırlığı ise 35 kg-350 kg arasındadır. Araç ağırlığının kinetik enerji ve fren sistemleri üzerinde etkisi vardır. Ağırlık, ek yolcu ve eşya taşıma kapasitesinin bir göstergesi olarak da görülebilir. A Tipi mikro araçların ağırlığı 35 kg'a kadar ve güç kaynakları (varsa) elektronik olarak sınırlandırılmış, böylece araç hızı 25 km/saati aşmamaktadır. Diğer mikro araç türleri, daha yüksek kütleyle (Tip B), hıza (Tip C) veya hem daha yüksek kütleyle hem de daha yüksek hıza (Tip D) sahiptir.

TİP A	TİP B	TİP C	TİP D
Motorsuz ya da motorlu 25 km/sa'e kadar		Motorlu, en yüksek hızı 25-45 km/sa	
<35 kg	35-350 kg	<35 kg	35-350 kg
			

Şekil 2.5: Uluslararası Taşımacılık Forumu tarafından önerilen mikromobilité sınıflandırması (ITF, 2020)

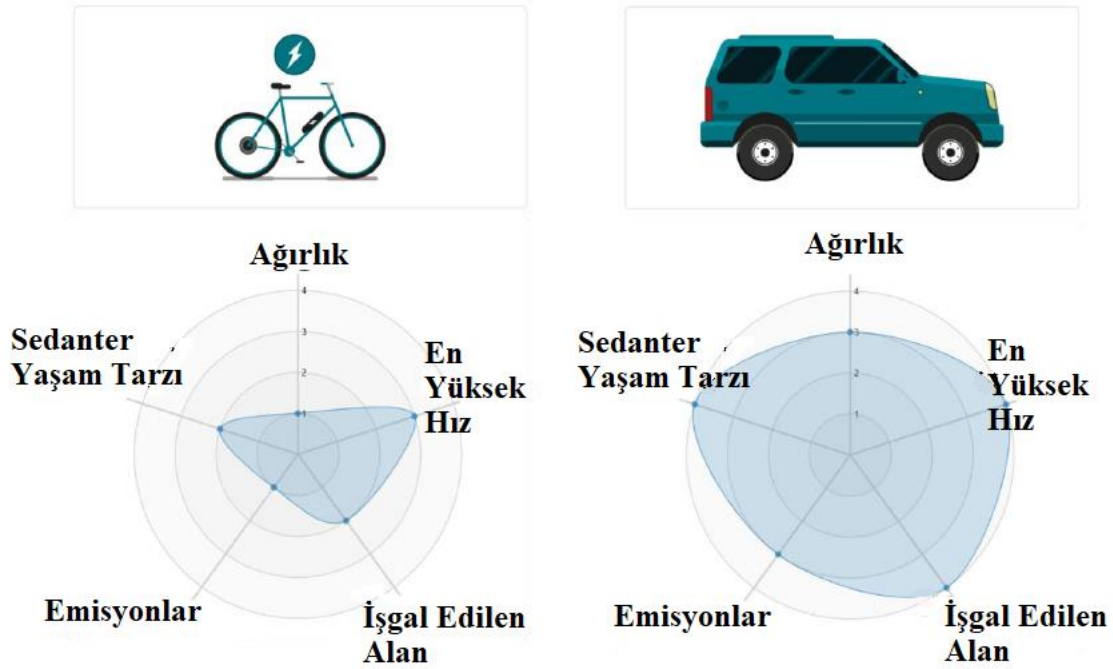
Bir diğér kuruluş ise Otomotiv Mühendisleri Topluluğu (Society of Automotive Engineers-SAE International)'dur. ABD merkezli olan SAE International, küresel olarak aktif bir profesyonel birlik ve standartlar geliştiren bir kuruluştur. SAE International, 2019 yılında elektrikli mikromobilitéyi araç ağırlığı, araç genişliği, azami hız ve güç kaynağı olmak üzere dört ana kritere göre sınıflandırarak J3194™ Standardı'nı yayınlamıştır (SAE, 2019). Standarda göre bir mikromobilité aracının ağırlığı 227 kg'dan az, genişliği maksimum 1,5 m, azami hızı maksimum 48 km/s ve aracın bir elektrik motoru veya bir yanmalı motor tarafından sağlanan güç kaynağına sahip olması gerekmektedir (SAE, 2019).

J3194 Standardı'na göre, öncelikle insanları taşımak ve asfalt yollarda ve patikalarda kullanılmak üzere tasarlanmış altı tip elektrikli mikro araç ortaya koyulmuştur. Bu araçlar; elektrikli bisiklet (powered bicycle), elektrikli ayakta skuter (powered standing scooter), elektrikli moped (powered seated scooter), elektrikli kendi kendini dengeleyen kaykay (powered self-balancing board), elektrikli kendi kendini dengelemeyen kaykay (powered non-selfbalancing board) ve elektrikli patendir (powered skates) (Şekil 2.8) (SAE, 2019).

	Elektrikli Bisiklet	Elektrikli Scooter	Elektrikli Moped	Elektrikli Kendi Kendini Dengeleyen Kaykay	Elektrikli Kendi Kendini Dengelemeyen Kaykay	Elektrikli Paten
Orta Sütun	+	+	+	Olabilir	-	-
Oturak	+	-	+	-	-	-
Pedallar	+	-	-	-	-	-
Zemin / Ayak Mandalı	Olabilir	+	+	+	+	+
Kendini Dengeleme	+	-	-	+	-	Olabilir

Şekil 2.6: SAE tarafından tanımlanan elektrikli mikromobilite araçlarının türleri (SAE, 2019)

Bir diğer alternatif araç sınıflandırması ise kentler, STK'lar ve çeşitli sektördeki şirketlerden oluşan küresel bir birlik organizasyonu olan Yeni Kentsel Hareketlilik Birliği (New Urban Mobility Alliance- NUMO) tarafından ortaya koyulmuştur. 2019 yılında kurulan NUMO, Yaşanabilir Şehirler İçin Paylaşılan Hareketlilik İlkelerinin (Shared Mobility Principles for Livable Cities) bir uzantısıdır. Kuruluş, sınıflandırma yaparken aracın yolcu kapasitesine, azami hızına, ağırlığına, emisyonlarına, mekânsal ayak izine ve sağlık ayak izine odaklanmaktadır. Araçların özelliklerini temsil etmek için radar çizelgeleri kullanılmakta ve (Şekil 2.9) merkezden ne kadar uzaksa o kadar fazla gereksinim gerekmektedir (NUMO, 2019).



Şekil 2.7: NUMO'nun araç özelliklerini politika gereksinimleriyle eşleştirme çerçevesi

Kuruluşların yanı sıra ülkelerin de mikromobilité sınıflandırmaları ve düzenleyici çerçeveleri farklılık göstermektedir. Bisikletler, çoğu ülkenin sınıflandırmasında en küçük araçtır. Ayakta duran e-skuterlar, e-kaykaylar ve kendi kendini dengeleyen araçlar gibi bir dizi mikro araçlar sınıflandırmaların dışında tutulmaktadır. Hatta bazı ülkelerde oyuncak olarak sınıflandırıldıkları için halka açık sokaklarda bu araçların dolaşmasına izin verilmemektedir (ITF, 2019). Aşağıda bazı ülkelerin mikromobilité sınıflandırmaları ve düzenleyici çerçeveleri sunulmuştur.

### 2.1.2.1. Avrupa’da Mikromobilité

168/2013 sayılı Avrupa Birliği Yönetmeliği, üye ülkeler için bir referans olarak L kategorisi araçları belirlemiştir. L kategorisi araçlar, iki, üç ve dört tekerlekli araçları içermektedir. Kategori; güç, güç kaynağı, hız, uzunluk, genişlik ve yükseklik olmak üzere altı adet sınıflandırma kriterinden oluşmaktadır (ECF, 2019).

Bazı mikro araç türleri, “*hafif iki tekerlekli motorlu araç*” olarak adlandırılan L1e kategorisine eşlenebilir (ECF, 2019):

- L1e-A motorlu bisiklet: Hızı 25 km/saati aşmayan ve 250 W ile 1000 W arasında net güce sahip yardımcı tahrik ile donatılmış elektrikli bisiklettir. Bu kategori, yalnızca düşük güçlü gaz kelebeği elektrikli bisikletleri içermektedir.
- L1e-B iki tekerlekli moped: Maksimum hızı 25 km/saatten fazla ve 45 km/saati geçmeyen ve net gücü 4.000 W’a kadar olan iki tekerlekli herhangi bir araçtır.

Bisiklet, paten, tekme skuter gibi insan gücüyle çalışan araçlar, kendi kendini dengeleyen araçlar, ayakta duran koltuksuz e-skuterlar ve hızı 25 km/saati aşmayan pedalekler ise L1e kategorisinin dışında tutulmaktadır (ECF, 2019).

Türkiye’de ise elektrikli bisikletler, “bisiklet” olarak sınıflandırılmaktadır (KGM; 2020). Karayolları Trafik Kanunu’nda yapılan düzenlemede, elektrikli bisikletlerin maksimum hızı 25 km/saati aşmayan, motor gücü ise 0,25 KW’ı geçmeyecek şekilde belirlenmiştir (Değişik: 12/7/2013-6495/13 md.)” (KGM, 2020). Elektrikli skuter (e-skuter) ise elektrikli taşıt kategorisinde olup hızının 25 km/saati aşmama şartı vardır (Elektrikli Skuter Yönetmeliği, 2021).



### 2.1.2.2. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde Mikromobilite

Amerika Birleşik Devletleri'nde, e-bisiklet ve e-skuter gibi araçlar ağırlıklı olarak eyalet düzeyinde düzenlenmektedir. E-skuterları ve e-bisikletleri, mopedlerden ve diğer motorlu araçlardan ayıran, böylece bisiklet şeritlerinin kullanılmasını sağlayan ve lisans ve tescil gerekliliklerinden kaçınan eyalet bazında yasalar çıkarılmaktadır (NCSL, 2019).

E-skuter kullanımı için bazı eyaletler minimum 8, 12, 16 veya 18 yaş sınırı koymakta, bazıları sadece kask kullanımını zorunlu kılmakta ve bazıları ise hem yaş hem de kask şartı koymaktadır. E-skuterlar için eyalete özel hız sınırları 20 km/sa ile 32 km/sa arasında değişmektedir (Sikka vd., 2019).

E-bisikletlerin kullanımı için eyalet düzenlemeleri tipik olarak bir e-bisikletin aşağıdaki üç sınıftan birine girmesini zorunlu kılmaktadır. Bu sınıflar (Kaliforniya Eyaleti, 2019):

- Sınıf elektrikli bisiklet: Gücü, sadece binicinin pedal çevirmesi için kullanan ve bisiklet 32 km/s hıza ulaştığında gücü kesilen bisiklet.
- Sınıf elektrikli bisiklet: Gücü, sadece bisikleti hareket ettirmek için kullanan ve bisiklet 32 km/s hıza ulaştığında gücü kesilen bisiklet.
- Sınıf elektrikli bisiklet: Gücü, sadece binicinin pedal çevirmesi için kullanan ve bisiklet 45 km/s hıza ulaştığında gücü kesilen, hız göstergesine sahip bisiklet.

### 2.1.2.3. Asya'da Mikromobilite

Çin Halk Cumhuriyeti'nde elektrikli bisikletler, bisiklet olarak sınıflandırılmaktadır. En son düzenleme, elektrikli bisikletlerin hızı 25 km/saati aşmayan, ağırlığı (akü dahil) maksimum 55 kg, motor gücü maksimum 400 W ve akü voltajı en fazla 48 V olan çalışma pedallarına sahip olmasını şart koşmaktadır (Large, 2019).

Singapur, "kişisel mobilite cihazı" (PMD) adı verilen yeni bir araç kategorisi oluşturmuştur. E-skuterlar da bu kategoriye girmektedir. PMD'yi arabalardan, bisikletlerden ve e-bisikletlerden ayırmaktadır (SLA, 2019).

Kore’de tüm motorlu araçlar, motorlu araç olarak kabul edilmektedir (KMOVSS, 2019). Farklı araç tiplerini kategorize etmek için özel bir sınıflandırma yoktur. Yetkililer şu anda UNECE (Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu) yönetmeliğini ve güvenlik gerekliliklerini referans olarak kullanmaktadır (UNECE, 2019).

#### **2.1.2.4. Latin Amerika’da Mikromobilité**

Latin Amerika ülkeleri, mikro araçları, yardım veya tahrik motorları aracılığıyla geliştirebilecekleri hıza göre sınıflandırmaktadır. Mexico City’de trafik düzenlemelerinde 30 km/sa hız sınırı vardır. Hızı 30 km/sa aşmayan araçlar motorsuz araç olarak kabul edilmekte olup, hızı 30 km/sa aşan araçlar ise motorlu araç kategorisine girmektedir (ITF, 2019).

Kolombiya’da, hızı 25 km/saati aşmayan, maksimum motor gücü 300 W ve maksimum ağırlığı 35 kg olan pedal destekli e-bisikletler için bir araç tipi mevcuttur (MDT, 2017). Singapur’da olduğu gibi Kolombiya’da da PMD’ler yeni bir araç kategorisi olarak tanımlanmaktadır. Bir veya daha fazla tekerleğe sahip, minimum hızı 6 km/sa ve maksimum hızı 25 km/sa olan elektrikli motorlu münferit araçlar olarak tanımlanmaktadır (DGT, 2019). Bu tanıma göre hız sınırına uyduğu sürece, e-skuterlar, e-bisikletler, e-kaykaylar ve tek tekerlekli gibi mikro araçlar PMD kategorisine girmektedir.

## **2.2. Paylaşımlı Mikromobilité**

Paylaşım ekonomisi ile olağan iş yaklaşımı arasındaki en büyük fark, paylaşım ekonomisinin “bir şeye sahip olmak” yerine “bir şeyi kullanabilme” fikrine dayanmasıdır. Temel varsayım, çoğu durumda insanların ürün veya hizmetlere erişim veya kullanımla ilgilendikleri, araçlara sahip olmakla ilgilenmediğidir (Bonciu ve Bâlgâr, 2016). Bu kazan-kazan durumuna basit bir örnek vermek gerekirse; işletmeler, hedeflerine ulaşmak için harcamalarını minimuma indirirken, diğer yandan kullanıcıların hizmetlere daha ucuza ulaşmasının yolunu açmaktadır. Paylaşım ekonomisi kavramı, hizmetleri paylaşmak ve bundan para kazanmak üzere iki basit alt kavramı içermektedir (Hoq, 2017). Paylaşım ekonomisi bugün hızla hayatımıza giren ve gelecekte hayatımızın merkezinde olacak bir kavramdır. İnternetin ve akıllı telefon kullanımının küresel çapta yaygınlaşmasıyla birlikte Airbnb, Uber gibi paylaşım ekonomisi modeline odaklanan birçok başarılı girişim ortaya çıkmıştır (Hoq, 2017). Paylaşım ekonomisi,

kaynak israfını sınırladığı, ekonomik ve doğal kaynakları daha verimli kullandığı için sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır (Liu ve Yang, 2018).

Paylaşım ekonomisi kavramı birçok sektörde kendini göstermeye başlamış ve farklı sektörlerde de karşımıza çıkmaya devam etmektedir. Son zamanda kullanımı yaygınlaşan paylaşım ekonomisi uygulamalarından bazıları da Ofo, Mobike (paylaşımlı bisiklet), Lime, Bird, Martı (paylaşımlı e-skuter) ve Bounce, Vogo, Go (paylaşımlı e-moped) gibi girişimleri içeren paylaşımlı mikromobilité sistemleridir. Shaheen vd. (2019), yakın zamanda paylaşım ekonomisi ve bilgi teknolojisi yeniliklerinin geleneksel ulaşım ve mülkiyet modellerinin ötesine geçtiğini ifade etmektedir. Kullanıcıların otomobil, bisiklet veya skuter gibi ortak bir aracın kullanımı için ödeme yaptığı paylaşım ekonomisi modeli, kullanıcıları özel araç sahipliğini yeniden düşünmeye ve araba sahibi olma ihtiyacını azaltmaya teşvik etmektedir (Shaheen ve Chan, 2016; Machado vd., 2018; Liyanage vd., 2019; Abduljabbar vd., 2021). Trendler, insanların hareketlilik algısının “araba satın almaktan”, “A’dan B’ye gitmek”e doğru değiştiğini göstermektedir. Bu algı, özel araç sahipliğinde küresel bir azalma ve araç paylaşımı uygulamasının kullanımındaki artışla desteklenmektedir (Fil, 2022). Bu sistemde kullanıcılar, bir uygulama aracılığıyla özel bir sürücü ve araç talep edebilmekte, kısa bir yolculuk için bir arabaya, bisiklete veya skutere erişebilmektedir. Hepsi internet özellikli akıllı telefonlar ve tabletler kullanılmaktadır. Bu örnekler günümüz dünyasının “yeni normal”dir (Shaheen, 2016).

Hareketliliğin sürdürülebilirliğine yönelik şu anda kabul edilen bir yaklaşım, paylaşımlı mikromobilitédir. Paylaşımlı mikromobilité, ulaşım hizmetlerinin kullanıcılar tarafından mülkiyet yükü olmaksızın eşzamanlı veya ardışık kullanımudur (sharedusemobilitycenter.org., 2022). Paylaşımlı terimi, *aracın mülkiyetini* ifade etmektedir. Paylaşımlı bir modelde kullanıcı, aracın sahibi değildir. Kullanıcı, aracı kısa süreliğine kiralamaktadır. Ancak aynı araç başka kullanıcılar tarafından da kiralanmaktadır. Kullanıcılar genellikle araçlarını telefonlarındaki bir uygulama aracılığıyla kiralamaktadır. Bu doğrultuda paylaşımlı mikromobilité, kullanıcıların ihtiyaç duyduklarında bir ulaşım moduna kısa süreli erişime sahip olmalarını sağlayan, düşük hızlı ulaşım modlarından yararlanan yenilikçi bir stratejidir. Paylaşımlı mikromobilité, istasyon tabanlı veya istasyonsuz (serbest yüzer sistem) olarak sunulan bisikletleri, skuterleri ve mopedleri içermektedir (Shaheen ve Cohen, 2019). İstasyonsuz bir sistemde, kullanıcı “herhangi bir yerden” bir aracı alabilmekte ve kullanıcı aracı kullanmayı bitirdiğinde, kullanıcının tercih ettiği yere (genelde GPS ile uygulanan bazı kısıtlamalar olsa da) araç

konumlandırılabilir. İstasyon tabanlı bir sistemde ise aracın belirlenen noktalardan alınması ve teslim edilmesi gerekmektedir (Shojaei, 2020).



Şekil 2.8: Paylaşımlı moped, paylaşımlı bisiklet ve paylaşımlı skuter örneği (soldan sağa) (Brustein, 2021)

Sürdürülebilirliği teşvik etmenin yanı sıra, paylaşımlı mikromobilité, kentsel hareketliliği, ekonomik kalkınmayı ve halk sağlığını da iyileştirmeyi vaat etmektedir. Paylaşımlı mikromobilité sistemleri; toplu taşıma ile entegre olması, esnek mobilité imkânı sunması, mod değişikliklerini teşvik etmesi ve kısa mesafelerde alternatifler sunması avantajları sayesinde trafik sıkışıklığını, emisyonları ve enerji tüketimini azaltma potansiyeline sahiptir (Shaheen vd., 2010; Fishman ve Cherry, 2016; Öztaş Karlı ve Çelikyay, 2022). Son birkaç yılda daha popüler hale gelen paylaşımlı mikromobilité sistemleri, dünyanın birçok kentinde kullanılmaktadır. Teknolojik gelişmeler ve genel sistem iyileştirmeleri sayesinde bu hizmetler giderek daha verimli ve kullanıcı dostu hale gelmiştir (Oeschger vd., 2020).

### 2.2.1. Paylaşımlı Bisiklet

Bisiklet paylaşımı, kullanıcılarına çevre dostu bir toplu taşıma biçimi sağlayan kısa süreli bisiklet erişimidir (Şekil 2.11). Bu esnek, kısa süreli kullanım planı, günlük hareketliliği hedeflemekte ve kullanıcıların gözetimsiz bisiklet istasyonlarında halka açık bisikletlere erişmesine olanak tanımaktadır (Shaheen vd., 2010). Bisiklet paylaşımı ilkesi basittir. Bireyler,

bisiklet sahipliğinin maliyetleri ve sorumlulukları olmadan gerektiği gibi bisiklet kullanılmaktadır. Bisiklet rezervasyonları, teslim alma ve bırakma self servistir. Genellikle kentsel ortamlarda yoğunlaşan bisiklet paylaşım hizmetleri, kullanıcıların bisikletleri alıp farklı istasyonlara geri bırakmalarını sağlayan birden fazla bisiklet istasyonu konumu da sağlamaktadır. Bisiklet paylaşım hizmetleri genellikle bisiklet satın alma ve bakım maliyetlerinin yanı sıra depolama ve park etme sorumluluklarını da kapsamaktadır (Shaheen vd., 2009).



Şekil 2.9: İstasyon tabanlı paylaşımlı bisiklet (Cyclist Türkiye, 2020a)

Paylaşımlı bisikletlerin, geleneksel bisiklet ve elektrikli bisiklet (e-bisiklet) olmak üzere iki türü vardır. E-bisikletler, daha uzun mesafeleri kat etme ve daha yüksek hızlara ulaşma yeteneği ve özellikle engebeli arazilerde daha kullanışlı olması gibi birçok açıdan geleneksel bisikletlerden üstündür. Ayrıca, elektrikli desteğe rağmen geleneksel bisikletler kadar olmasa da biniciyi pedal çevirmenin fiziksel aktivitesine dahil ederek insan sağlığına fayda sağlamaya devam etmektedir (Fishman ve Cherry, 2016). Öte yandan e-bisikletlerin geleneksel bisikletlere kıyasla sahip olduğu çeşitli faydaların yanı sıra, e-bisikletler aynı zamanda daha maliyetlidirler. E-bisikletlerin benimsenmesinin önündeki maliyet engelinin üstesinden gelmek için, e-bisikletlerin, bisiklet paylaşım sistemlerine dahil edilmesi önerilmiştir (Ji vd., 2014). Bu çözüm aynı zamanda diğer ulaşım modlarından daha fazla kullanıcı çekme ve geleneksel bisiklet paylaşım sistemlerinin sağladığı sosyal faydalara katkıda bulunma potansiyeline de sahiptir (Silvester vd., 2013). Genel olarak, e-bisiklet paylaşım sistemlerinin, tek kişilik özel otomobil

yolculuklarını azaltmasına, CO<sub>2</sub> emisyonunu azaltarak hava kalitesini, fiziksel aktivite seviyelerini artırarak halk sağlığını ve özellikle bisikletçiler için karayolu hareketliliğini ve güvenliğini iyileştirmesine katkıda bulunması beklenmektedir (Dill ve Rose, 2012).

Bireysel kullanıcı avantajlarının yanı sıra bisiklet paylaşımı çevresel, sosyal ve ulaşım ile ilgili faydalar sunmaktadır. Örneğin, bisiklet paylaşımı “ilk ve son kilometre (ilk mil-son mil)” sorununa düşük karbonlu bir çözüm sağlamaktadır (Shaheen vd., 2010). İlk ve son kilometre, ev ve toplu taşıma veya toplu taşıma istasyonları ile işyeri arasındaki, yürümek için çok uzak olabilecek kısa mesafeyi ifade etmektedir (Kumar ve Khani, 2021). Bu nedenle, bisiklet paylaşımı, mevcut ulaşım ağlarındaki boşluğu doldurmanın yanı sıra bireyleri çoklu ulaşım modlarını kullanmaya teşvik etmede önemli bir rol oynamaktadır. Potansiyel bisiklet paylaşımı faydaları şunları içermektedir (Sælensminde, 2004; Börjesson ve Eliasson, 2012; Shaheen vd., 2012; Buehler ve Hamre, 2014; Bullock vd., 2017; Fishman ve Allan, 2019);

- Artan mobilite seçenekleri,
- Mod değişimlerinden kaynaklanan maliyet tasarrufları,
- Daha düşük uygulama ve işletim maliyetleri,
- Azaltılmış trafik sıkışıklığı,
- Azaltılmış yakıt kullanımı,
- Toplu taşıma ve alternatif yolların kullanımının artması,
- Artan sağlık faydaları
- Daha fazla çevre bilinci.

### **2.2.1.1. Bisiklet Paylaşımının Tarihçesi**

Bisiklet paylaşımı literatürde dört aşamalı veya beş aşamalı olarak değerlendirilmektedir. Ancak bu tez kapsamında bisiklet paylaşımı dört aşamaya ayrılmaktadır (Şekil 2.12) (DeMaio, 2009; Shaheen vd., 2010; Zhao vd., 2018; Abduljabbar vd., 2021). Bunlar;

- Birinci Nesil: Beyaz Bisikletler (Ücretsiz Bisikletler)
- İkinci Nesil: Madeni Para Yatırma Sistemleri
- Üçüncü Nesil: BT Tabanlı Sistemler
- Dördüncü Nesil: Talebe Duyarlı, Çok Modlu Sistemler



**1. NESİL**



**2. NESİL**



**3. NESİL**



**4. NESİL**

Şekil 2.10: 4. Nesil bisiklet paylaşımının evrimi (Fishman ve Allan, 2019)

Avrupa ve Kuzey Amerika’da bisiklet paylaşım deneyimi ilk nesilde başlamakta olup, Asya ve Güney Amerika’nın bisiklet paylaşımı deneyimi ise üçüncü nesil BT tabanlı sistemlerle başlamaktadır (Shaheen vd., 2010).

### **Avrupa’da Bisiklet Paylaşımı**

İlk olarak Avrupa’da ortaya çıkan birinci nesil bisiklet paylaşımı, küçük ölçekli operasyonları içermiştir. Kâr amacı gütmeyen bisiklet paylaşımı programı, çevre ve sosyal konuları ele almıştır. Özellikle çevre sorunlarıyla ilgilenen Provos tarafından 1965 yılında Amsterdam (Hollanda) için bir Beyaz Bisiklet (Witte Fietsen) Programı yayınlanmıştır (Home, 1991). Bu program, Amsterdam’da yaşanan trafik sorunlarına çözüm olarak görülmüştür. Program kapsamında elli adet bisiklet beyaza boyanarak, kilitleri kalıcı olarak açılmış ve insanların istediği gibi ücretsiz bir şekilde kullanması için kent merkezine yerleştirilmiştir (Schimmelpennink, 2014). Ancak bu bisikletler süreç içerisinde genellikle çalınmış veya hasar görmüştür (DeMaio, 2009). Bunun üzerine hırsızlığa davetiye çıkardıklarını iddia eden polis

memurları tarafından sahipsiz veya kilitli olmayan tüm bisikletlere el koyulmuştur (Home, 1991). Bu nedenle Beyaz Bisiklet Programı, uzun süre geçmeden başarısız olmuştur.

### **Birinci Nesil Bisiklet Paylaşımı: Beyaz Bisikletler ya da Ücretsiz Bisiklet Sistemleri**

Amsterdam'daki ilk deneyim başarısız olmasına rağmen diğer ülkeler tarafından bisiklet paylaşımı programı uygulanmaya başlamış ve beyaz bisikletler (veya ücretsiz bisiklet sistemleri) olarak bilinen birinci nesil bisiklet paylaşımı ortaya çıkmıştır (Şekil 2.13) (DeMaio, 2009). Bu sistemin ana program bileşeni bisiklettir. Ayrıca birinci nesil bisiklet paylaşım sistemlerinde, bisikletlerin genelde tek bir parlak renge boyanması, kilitlerin her zaman açık olması ve insanların ücretsiz kullanması için kent merkezine yerleştirilmesi sistemin diğer ayırt edici özellikleridir (DeMaio, 2009, Shaheen vd., 2010; Zhao vd., 2018).



Şekil 2.11: 1960'ların ortalarında Amsterdam'da gerçekleşen Beyaz Bisiklet Programı (URL-6, 2010)

Birinci nesil ücretsiz bisiklet paylaşım sistemini daha sonra La Rochelle (1974) ve Cambridge (1993) kentleri uygulamıştır. Cambridge'de Green Bike Scheme girişiminin başlatılmasından hemen sonra, yaklaşık 300 paylaşılan bisikletin çalınması programın başarısız olmasına neden olmuştur (Midgley, 2009). “Vélos jaunes” veya “sarı bisikletler” olarak adlandırılan La Rochelle ise Fransa'daki ilk başarılı bisiklet paylaşım girişimi olmuştur. Aynı zamanda La Rochelle, devlet tarafından yetkilendirilmiş bisiklet paylaşım planı sunan ilk şehirdir. Bu bisiklet paylaşım programı, kapıdan kapıya bir ulaşım şekline ziyade, başlangıçta sürücülere



şehrin kenar mahallelerine park etmeye ve yolculuğun son kısmını araba bisikletler anlamına gelen “otomatik velolarla (auto-velos)” (Huré ve Passalacqua, 2017) yapmaya teşvik etmek amacıyla bir tür “park et ve sür” girişimi olarak tasarlanmıştır (Fishman ve Allan, 2019). Bu girişim Amsterdam’daki Beyaz Bisiklet programına benzer şekilde, çevreyi korumak amacıyla piyasaya sürülmüştür. La Rochelle’de yaşayan halkın güçlü desteği ile bu programın günümüzde de hala kullanımı devam etmektedir (Shaheen vd., 2010).

Birinci nesil bisiklet paylaşım programlarında yaşanan ana zorluk bisiklet hırsızlığıdır (Shaheen vd., 2010). Bu zorluk da hırsızlığı caydırma ve bisiklet iadesini teşvik etme ihtiyacının vurgulandığı ikinci nesil programların ortaya çıkmasına neden olmuştur (Abduljabbar vd., 2021).

### **İkinci Nesil Bisiklet Paylaşımı: Madeni Para Yatırma Sistemleri**

Ücretsiz bisiklet paylaşım programlarında bisiklet hırsızlığı yaşanması, kent yönetimini ve Kopenhag Şehir Bisikleti Vakfı’nı yeni çözüm yolları bulmaya yöneltmiştir. İkinci nesil bisiklet paylaşım sistemleri, madeni para ile bisiklet kilitlerinin kullanımını entegre etmiştir. 1995 yılında Avrupa’daki ilk büyük ölçekli kentsel bisiklet paylaşım programı olan “Bycyken” girişimi başlatılmıştır. Bu girişim, Kopenhag kent merkezinde belirlenmiş bisiklet raflarına kilitlenen ve yerleştirilen özel olarak tasarlanmış 1.100 adet bisikleti içermiştir (The New Mobility Agenda 2009). Bisikletlerin kilidi 20 DKK (Danimarka kronu) madeni para ile açılarak bisikletin tekrar yerleştirilmesi sonucunda para iadesi yapılmıştır (DiDonato vd., 2002).

İkinci nesil bisiklet paylaşımının ana bileşenleri ise; genellikle renk ve özel tasarım ile ayırt edilir bisikletler, bisikletlerin kilitlenebileceği, ödünç alınabileceği ve iade edilebileceği belirlenmiş yerleştirme istasyonları ve bisikletlerin kilidini açmak için madeni paradır (DeMaio, 2009, Shaheen vd., 2010; Zhao vd., 2018).

Madeni para yatırma sistemlerinin uygulanması ile bu modelin kullanımı Avrupa (Norveç, Finlandiya, Danimarka) ve Kuzey Amerika’ya kadar yayılmıştır (Shaheen vd., 2010; Dedi, 2019b). İkinci nesil paylaşım bisikletlerinde kullanılan madeni para yatırma sistemleri, ikinci nesli birinci nesilden daha pahalı yapmaktadır. Bu nedenle ikinci nesil bisiklet paylaşım

programını yürütmek için sıklıkla kâr amacı gütmeyen gruplar oluşturulmuş ve genellikle yerel yönetimler tarafından bisiklet paylaşım kuruluşlarına fon sağlanmıştır (Shaheen vd., 2010).

Belirlenmiş bisiklet istasyonlarının dahil edilmesi ve ikinci nesil sistemlerde bozuk para kilitlerinin kullanılması hem güvenilir hem de hırsızlığa karşı daha dayanıklı olan çok daha güvenilir bir bisiklet paylaşım sistemi yaratmıştır. Ayrıca, bu sistemler bisiklet kullanımı için bir süre sınırlaması getirmediği için bisikletler genellikle uzun süreler boyunca kullanılmış veya hiç iade edilmemiştir. Para yatırma sistemleriyle ilgili en büyük sorun ise müşterinin anonimliğine atfedilebilecek bisiklet hırsızlığıdır. Motorlu araç kullanımını azaltmak için başlayan bisiklet paylaşımı, insanlara mod değiştirme konusunda yeterli teşvik yapmama ve güvenilir hizmet sağlayamama eksikliklerine sahiptir (Bonnette, 2007). Bu eksiklikler üçüncü nesil bisiklet paylaşımını ortaya çıkarmıştır.

### **Kuzey Amerika’da Bisiklet Paylaşımı**

Avrupa’ya göre daha kısa bisiklet paylaşım tarihine sahip olan Kuzey Amerika üç nesil bisiklet paylaşımı yaşamıştır. Portland’da 1994 yılında Birleşik Topluluk Eylem Ağı (United Community Action Network) tarafından, Kuzey Amerika’nın ilk bisiklet paylaşım programı olan Sarı Bisiklet girişimi başlatılmıştır. Portland’daki Pioneer Meydanı’na 60 adet kilitsiz bisiklet bırakılarak halkın kullanımına sunulmuştur (O’Keefe ve Keating, 2009). 2001 yılında kapatılan bu program “Toplum Bisiklet Merkezi’nde Banliyö Yarat’a” dönüşerek bisiklet hizmetlerini iyileştirmeye yoğunlaşmıştır (Shaheen vd., 2012).

1995 yılında ise Colorado’da Şehir Ulaşım Yönetimi Departmanı tarafından “Yeşil Bisiklet Programı” başlatılmıştır. Ancak bu sistem de bisiklet hırsızlığı nedeniyle sonlandırılmıştır (Shaheen vd., 2012).

1996 yılında yerel bir sağlık kulübünün hukuk firması tarafından Minneapolis ve St. Paul’de Sarı Bisiklet girişimi başlamıştır. Bu program Kuzey Amerika’daki ilk madeni para yatırma sistemi yani ikinci nesil bisiklet paylaşım sistemidir. Bu programda 150 adet bisiklet önceden belirlenen yerlere yerleştirilmiştir. Bisikletleri kullanabilmek için sarı bisiklet kartına ihtiyaç duyulmuştur. Kullanıcılar, tek seferlik 10 dolar depozito ve feragatname karşılığında bisikletlerin kullanımını daha kolay hale getiren sarı kartlara sahip olmuştur. Daha sonra iptal edilen bu program 2010 yılından bu yana BIXI markasına ait “Public Bike System Company”

tarafından yürütülmektedir (PR Newswire, 2010). Kuzey Amerika'da sarı Bisiklet Programını kullanan diğer şehirler ise: Madison (1995), Olympia (1996), Austin (1997), Princeton (1998), Decatur (2022)'dur (Shaheen vd., 2010).

### **Üçüncü Nesil Bisiklet Paylaşımı: BT Tabanlı Sistemler**

Üçüncü nesil bisiklet paylaşımı, ikinci nesilde yaşanan güvenlik ve güvenirlilik eksikliklerine çözüm olarak bisiklet rezervasyonları, teslim alma, bırakma ve bilgi takibi için gelişmiş teknolojileri kullanmıştır. Bu programın dört ana bileşeni bulunmaktadır. Bu bileşenler; renk, özel tasarım veya reklam ile ayırt edilebilir bisikletler, yerleştirme istasyonları, giriş ve çıkış için kiosk veya kullanıcı arayüzü teknolojisi ve akıllı kartlar gibi ileri teknolojidir (Shaheen vd., 2010; Shaheen vd., 2013). Ayrıca üçüncü nesil bisiklet paylaşım programlarına bilgi teknolojisinin entegre edilmesi, bisikletlerin ve kullanıcı bilgilerinin izlenmesine olanak sağlamış ve özellikle bisiklet hırsızlığı sorununa çözüm olmuştur.

Dünya çapında (Avrupa, Asya, Avustralya, Kuzey ve Güney Amerika) popülerlik kazanan üçüncü nesil sistem, 139.000'den fazla paylaşılan bisiklet ve 125 şehirde uygulanan 100'den fazla bisiklet paylaşım programıyla sonuçlanmıştır. Fransa ve İspanya ise bisiklet ve bisiklet paylaşım programı sayısı ile öne çıkmaktadır (Shaheen vd., 2010).

### **Avrupa'da Bisiklet Paylaşımı**

Avrupa'daki üçüncü nesil bisiklet paylaşım programları diğer ülkelere göre daha büyük ölçeklidir. İleri teknolojileri içeren program kamu-özel sektör iş birliğine dayanmaktadır. Avrupa'nın ilk üçüncü nesil bisiklet paylaşım programı 1998 yılında, Channel tarafından Rennes (Fransa)'de başlatılmıştır. SmartBike girişimi (Vélo à la Carte) kullanıcılara akıllı kart uygulaması ile üç saate kadar ücretsiz bisikletlere erişim hakkı sunmuştur. 2009 yılında sona eren program yerini 900 bisiklet ve 81 istasyon ile çalışan LE vélo STAR'a bırakmıştır (Shaheen vd., 2012).

2005 yılında Lyon (Fransa)'da JCDecaux tarafından Velo'v' girişimi başlatılmıştır. Bu girişim ile üçüncü nesil bisiklet paylaşımı popülerleşmiştir (Shaheen vd., 2012).

1974 yılında La Rochelle’de başlayan ve ilk Avrupa bisiklet paylaşım programlarından biri olan Vélos Jaunes gelişmek ve genişlemek için yeni teknolojileri kullanmaya devam etmiştir. 2009 yılında ise toplu taşıma sistemleri ile entegre olan Yélo girişimi başlatılmıştır. La Rochelle’deki ikinci girişim olan Yélo, bisiklet almanın ve bırakmanın akıllı kartlar ile self servis olarak yapıldığı tam otomatik bir sistemdir (Shaheen vd., 2010).

2009 yılının sonlarında bisiklet paylaşım programları 19 Avrupa ülkesine (Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, İtalya, İrlanda, Lüksemburg, Monako, Hollanda, Norveç, Polonya, Romanya, İspanya, İsveç, İsviçre ve Birleşik Krallık) kadar yayılmıştır. En yaygın olarak bilinen üçüncü nesil bisiklet paylaşım sistemi Paris’teki Vélib girişimidir (Meinzer, 2009). Paris halkı her 300 metrede bir 7/24 kullanıma sunulan bisiklet istasyonlarına sahiptir. Kısa yolculuklar için bisiklet kullanmayı teşvik eden sistemin ilk 30 dakikası ücretsiz olup, 30 dakikadan sonra ücretlendirme yapılmaktadır. Ayrıca sistem kullanıcılara abonelik seçeneğini de sunmaktadır (Shaheen vd., 2012).

Türkiye’de ise bisiklet paylaşım programları 2010 yılından itibaren; Kayseri (KAYBİS), İstanbul (İSBİKE), Konya (KOBİS), Antalya (ANTBİS), İzmir (BİSİM), ve Kocaeli (KOBİS), Bursa/Nilüfer (NİLESPİT), Çanakkale (ÇABİS), Ordu (OBİS), Gaziantep (GAZİBİS), Malatya (MABİS), Yozgat (YOBİS), Batman (BATBİS) gibi pek çok şehirde ve üniversite kampüslerinde kullanılmaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2021). Bisiklet kiralama işlemi, üye kartı ve kredi kartı ile gerçekleşmekte olup toplu taşıma sistemi ile entegre olan kentlerde kent kartları ile de işlem yapılabilir (Eren vd., 2018).

### **ABD’de Bisiklet Paylaşımı**

Bisiklet paylaşım deneyimi Kuzey Amerika’da daha sınırlıdır. Kuzey Amerika’nın üçüncü nesil bisiklet paylaşım deneyimi 2008 yılında SmartBike girişimiyle başlamıştır (Voiland, 2009). Bu girişimde kullanıcılar yılda 40 dolar abonelik ücreti vererek, tek seferde maksimum üç saate kadar sürüş yapma hakkına sahiptir. Kanada’daki en büyük BT tabanlı bisiklet paylaşım sistemi 2009 yılında başlatılan BIXI’dır (Bicycle-TaXI).

Güney Amerika’daki bisiklet paylaşım faaliyetleri de 2008 yılında başlamıştır. Brezilya, 2008 yılında UseBike (São Paulo) ve Samba (Rio de Janeiro) olmak üzere iki farklı bisiklet paylaşım

girişimi başlatmıştır. Şili de Samba girişiminden sonra 50 adet bisiklet ve 10 adet bisiklet istasyonu ile kendi bisiklet paylaşım programını başlatmıştır (Shaheen vd., 2010).

### **Asya’da Bisiklet Paylaşımı**

Asya’daki bisiklet paylaşım sistemlerinin geçmişi üçüncü nesil BT tabanlı sistemlerle sınırlıdır. Ancak buna rağmen günümüzde Asya, bisiklet paylaşım faaliyeti için en hızlı büyüyen pazar konumundadır (Shaheen vd., 2012). 1999 yılında Singapur’da Asya’nın ilk bisiklet paylaşım programı TownBike piyasaya sürülmüştür. Ancak program 2007 yılında sonlandırılmıştır (Shaheen vd., 2010).

Tayvan’daki ilk bisiklet paylaşım programı 2009 yılında C-Bike girişimi ile Kaohsiung’de başlatılmıştır (Shaheen vd., 2010). Sistem yap-işlet-devret esasına göre çalışmaktadır. Bu girişimin ardından Taipei Hükümeti de 2009 yılında YouBike girişimini başlatmıştır. Tamamen otomatikleştirilen bu program, bisikletlerin kiralanmasına ve herhangi bir yere iade edilmesine imkân sunmuştur (Vikipedi, 2022a).

Çin’de 2008 yılında Hangzhou Toplu Taşıma Şirketi tarafından başlatılan Halka Açık Bisiklet Sistemi, Asya’daki en büyük ve en ünlü girişimdir. Bu girişim, Çin’deki ilk BT tabanlı sistemdir. Sistem ilk kurulduğunda 40.000 bisiklet ve 1.600 istasyonla çalışmıştır. Hangzhou Toplu Taşıma Şirketi tarafından yapılan bir ankete göre, bisikletler günde ortalama altı kez kullanılmış ve uygulamanın ilk yılında hiçbir bisiklet kaybolmamıştır (Hangzhou Toplu Taşıma Şirketi, 2009). Hangzhou Halka Açık Bisiklet Sistemi, dünyanın en büyük bisiklet paylaşım programı olarak Vélib’i geride bırakmıştır. Daha sonra Pekin, Tianjin, Hainan ve Suzhou kentlerinde 2008 ve 2009 yıllarında girişimler başlatılmıştır (Shaheen vd., 2010).

### **Avustralya’da Bisiklet Paylaşımı**

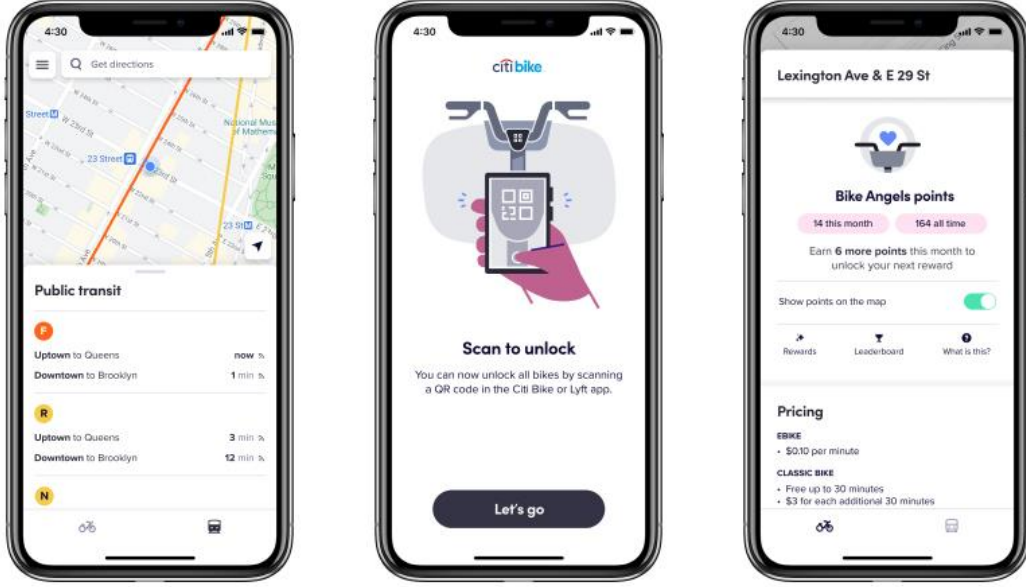
Avustralya’da ilk bisiklet paylaşım programı ise 2010 yılında Melbourne’da BIXI tarafından başlatılmıştır (Vikipedi, 2022b). Melbourne ve Brisbane’de faaliyet gösteren bisiklet paylaşım programları, bisiklet başına günden birden az yolculuk yapmaktadır (Fishman, 2015; Atfield, 2016a, 2016b). Avustralya’daki bisiklet paylaşım programının düşük kullanılmasının sebepleri arasında ise; yetersiz altyapı, kask yasaları, kötü müşteri deneyimi ve planlama sürecinde toplumla etkileşimde bulunmama vb. yer almaktadır (Fishman ve Allan, 2019).

## **Dördüncü Nesil Bisiklet Paylaşımı: Talebe Duyarlı, Çok Modlu Sistemler**

İlk üç nesil bisiklet paylaşım sistemleri, çok modlu bağlantıyı kolaylaştırmak için gelişmiş özelliklere sahip talebe duyarlı bir hizmet sağlamayı amaçlayan (Shaheen vd., 2010) dördüncü nesil bisiklet paylaşım programını ortaya çıkarmıştır. Daha önceki bisiklet paylaşım girişimlerinden elde edilen bilgi ve deneyim ile düşük karbonlu bir kentsel ulaşım modu olarak mikromobilitenin yaygınlaşması için önemli başarı faktörleri daha iyi anlaşılmıştır (Shaheen vd., 2010). Dördüncü nesil bisiklet paylaşım sistemleri, üçüncü nesil sistemler üzerine inşaa edilmiş olup 4 ana bileşeni bulunmaktadır. Bu bileşenler; esnek, temiz yerleştirme istasyonları, bisiklet yeniden dağıtım yenilikleri, toplu taşıma ve araba paylaşımı gibi diğer ulaşım modlarıyla akıllı kart entegrasyonu ve GPS takibi, dokunmatik ekranlı kiosklar, e-bisikletler vb. içeren teknolojik gelişmelerdir (DeMaio, 2009, Shaheen vd., 2010; Zhao vd., 2018).

Dördüncü nesil bisiklet paylaşımı 2009 yılında Kanada'da BIXI tarafından başlatılmıştır. BIXI, bisiklet yerleştirme istasyonlarında çok büyük bir yenilik yapmıştır. Bu girişimde istasyonlar hareketlidir, yani istasyonların kaldırılmasına ve farklı konumlara aktarılmasına imkân sunmaktadır. Bu sayede bisiklet istasyonları, kullanım biçimlerine ve kullanıcı taleplerine göre yeniden konumlandırılabilir. Ayrıca BIXI, sistemi daha çevreci yapan güneş enerjisiyle çalışan istasyonlar kullanmıştır (BIXI, 2009).

İstasyonsuz bisiklet paylaşım sistemleri bazı araştırmacılar tarafından beşinci nesil bisiklet paylaşımı olarak değerlendirilmektedir (Shaheen vd., 2010). Ancak bu tez kapsamında istasyonsuz bisiklet paylaşım sistemleri dördüncü nesil bisiklet paylaşımı içerisinde ele alınmaktadır. Bu sistemde bisikletlerin alınıp bırakılabileceği bir istasyon bulunmamaktadır. İstasyonsuz bisiklet paylaşım sistemleri kullanıcıların telefonunda yüklü bir uygulama üzerinden QR kodunu (bisikletin kilidinde bulunan) tarayarak bisikletin kilidinin açılması şeklinde çalışmaktadır (Şekil 2.14). İstasyonsuz bisiklet paylaşım sistemleri bir uygulamaya, bisiklete yerleştirilmiş bir GPS cihazına, bisikletlerin yerlerini tespit etmek ve akıllı kilidi açmak için internet bağlantısına ihtiyaç duymaktadır (Chen vd., 2020a). Bu kapsamda bu nesil bisikletler GPS, GPRS, Bluetooth ve QR Kodu teknolojileri ile mobil ödeme yöntemleri teknolojilerini bütünleştirmiştir (Zhao vd., 2018). Bisiklet üzerinde var olan teknoloji ise gücünü genellikle bisikletin tekerlek göbeğine yerleştirilmiş olan dinamomun şarj ettiği bir pilden sağlamaktadır (Belton, 2018).



Şekil 2.12: Paylaşımlı bisiklet uygulaması arayüzü (URL-7, 2023)

Akıllı bisiklet paylaşımı olarak da anılan bu sistem ilk olarak Pekin’de 2015 yılında Dai Wei tarafından kurulan Ofo firması ve 2016 yılında Şangay’da Mobike firması tarafından faaliyete geçmiştir (Zhao vd., 2018). 2018 yılında Çin’deki en büyük iki operatör olan Ofo ve Mobike dahil tüm dünyada 70 civarında istasyonsuz bisiklet paylaşım firmasının yaklaşık 16 milyon bisiklete sahip olduğu ve bunların günde 50 milyondan fazla kullanıldığı belirtilmiştir (Zhao vd., 2018). 2018’de ciddi zarar açıklayan Ofo 2020 yılında, Mobike ise 2018 yılında 4. Nesil istasyonsuz bisiklet paylaşım pazarından tamamen çıkmıştır (Vikipedi, 2022c, 2022d).

Bu nesilde bisiklet kullanımı bir istasyonla sınırlı olmadığı için istasyon tabanlı sistemlere göre daha esnek ve daha geniş bir hareket alanına sahiptir. İstasyon kurulum maliyeti olmadığından, nispeten düşük ilk yatırım maliyetlerine bağlı olarak kullanım ücretleri önceki nesil sistemlerden daha düşüktür (Bardakçı ve Madak, 2021). Bir istasyonun olmaması yerel yönetimlerden altyapı için izin alınmasını gerektirmemektedir. İstasyon altyapısının olmayışı yatırım maliyetlerini düşürmenin yanında firmaların pazara girişlerini oldukça kolaylaştırmıştır (Griffith, 2018).

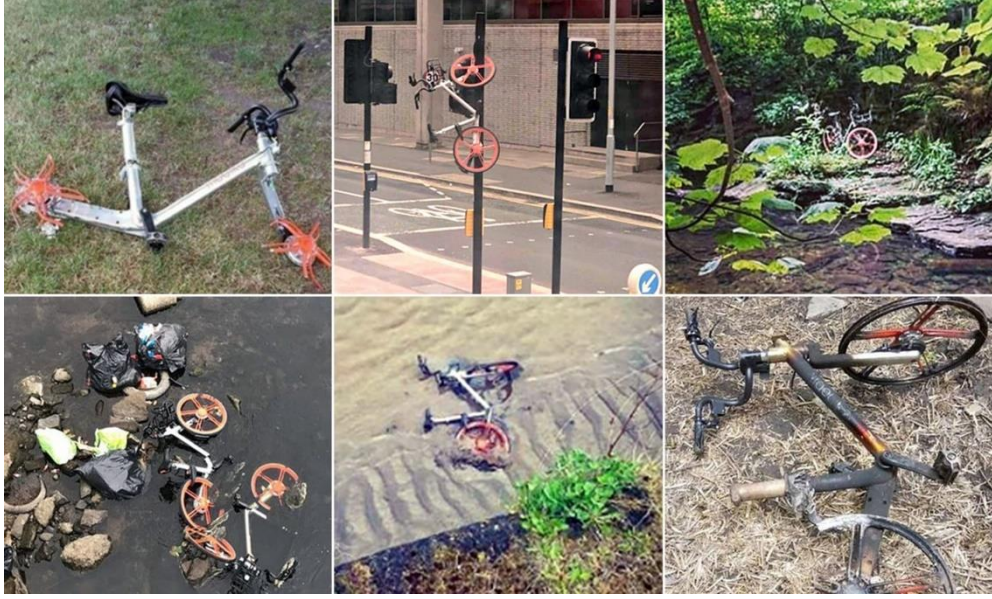
İstasyonsuz bisiklet paylaşım sistemlerinin sunduğu ana avantaj, kullanıcılara bisikletleri şehirde istediği bir yere park etme imkânı sunmasıdır. Ancak bu avantaj bir süre sonra, kaldırım

işgali, hatalı park etme, diğer mod kullanıcılarının hareketliliğini kısıtlama gibi sorunlara yol açmıştır (Şekil 2.15). Ayrıca kullanıcılar bu bisikletleri dilediği yere bıraktığı için genellikle teknik olarak kötü durumdadırlar. Bu kötü durum çoğu yerde bisiklet bakım ve onarımının zorluğundan kaynaklanmaktadır. Çünkü bisiklet arzının talepten fazla olması tamir bakım ekiplerinin arızalı bisikletleri onarıp çalışır duruma getirmesinde yetersiz kalmasına neden olmuştur (Fishman ve Allan, 2019). Vandalizmin yaygın olması (Şekil 2.16) ve kullanıcıların depozitolarını geri istemesi de diğer sorunlar arasındadır. Bütün bunlar istasyonsuz bisiklet paylaşım sistemlerinin birçok avantajın yanında dezavantajlara da sahip olduğunu göstermektedir (Chen vd., 2018; Bardakçı ve Madak, 2021).



Şekil 2.13: Kamusal alan işgaline yol açan istasyonsuz bisiklet (URL-8, 2018)





Şekil 2.14: Vandalizme maruz kalan paylaşımli bisiklet örnekleri (URL-9, 2018)

Tablo 2.2: Bisiklet paylaşım sisteminin evrimi (Demaio, 2009; Shaheen vd., 2010; Zhao vd., 2018)

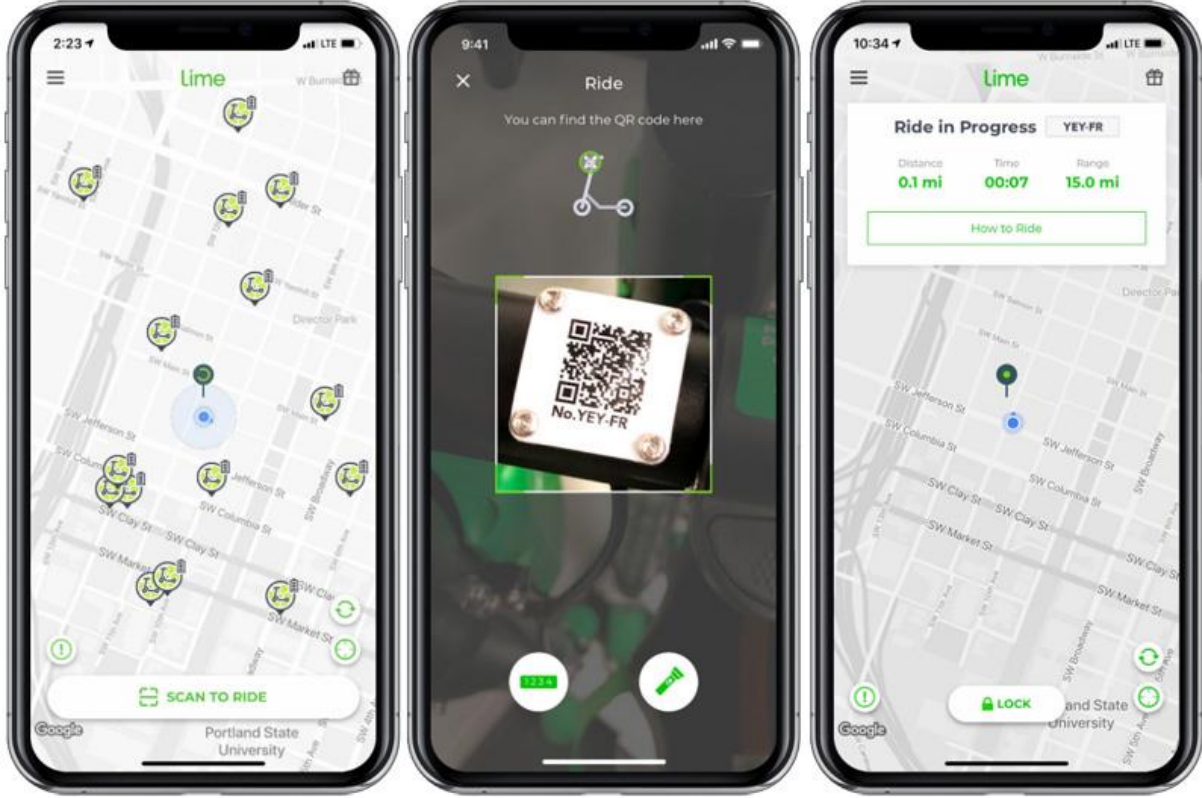
Nesil	Girişimin Adı	Bileşen	Yıl	Çıkış Yeri	Özellik
Birinci Nesil	Beyaz Bisiklet veya Ücretsiz Bisiklet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bisikletler</li> </ul>	1965	Amsterdam (Hollanda)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Farklı bisikletler (genellikle renge göre)</li> <li>Bir alana gelişigüzel yerleştirilmiş bisikletler</li> <li>Bisikletlerin kilidi açık</li> <li>Kullanım için ücret alınmaz</li> </ol>
İkinci Nesil	Madeni Para Yatırma Sistemleri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bisikletler</li> <li>Yerleştirme istasyonları</li> </ul>	1991 1993 1995	Farsø&Grenå (Danimarka), Nakskov (Danimarka), Kopenhag (Danimarka)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Farklı bisikletler (renkli veya özel tasarım)</li> <li>Belirli yerleştirme istasyonlarında bulunan bisikletler</li> <li>Kilitli bisikletler</li> </ol>
Üçüncü Nesil	BT Tabanlı Sistem	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bisikletler</li> <li>Yerleştirme istasyonları</li> <li>Kiosklar veya kullanıcı arayüzü teknolojisi</li> </ul>	1996 1998 2000 2005	Portsmouth Üniversitesi (İngiltere), Rennes (Fransa), Münih (Almanya), Lyon (Fransa)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Bisikletler farklıdır (renk, özel tasarım veya reklamlar)</li> <li>Bisikletler belirli yerleştirme istasyonlarında bulunur</li> <li>Bisikletlerin kilitleri vardır</li> <li>Akıllı teknoloji kullanılır (cep telefonları, manyetik şeritli kartlar veya akıllı kartlar)</li> <li>Hırsızlık caydırıcıları</li> <li>Programlar bir üyelik hizmeti olarak ödenir, genellikle ilk belirlenen zaman aralığı için ücretsizdir ve kademeli olarak artan maliyetler uygulanır.</li> </ol>
Dördüncü Nesil	Talebe Duyarlı, Çok Modlu Sistemler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bisikletler,</li> <li>Yerleştirme istasyonları,</li> <li>Kiosklar kullanıcı arayüzü</li> <li>Bisiklet dağıtım sistemi</li> </ul>	2009	Montreal (Kanada)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Farklı bisikletler</li> <li>Programlar e-bisikletleri içerebilir</li> <li>Daha verimli olan belirli yerleştirme istasyonları (mobil, güneş enerjisiyle çalışan vb.)</li> <li>Bisiklet hırsızlığını caydırmak için geliştirilmiş kilitleme mekanizması</li> <li>Dokunmatik kiosklar- kullanıcı arayüzü</li> <li>Bisiklet yeniden dağıtım sistemi</li> <li>Toplu taşıma akıllı kartı ile entegre</li> </ol>

Dördüncü nesil bisiklet paylaşım sistemleri hızla yükselip yok olurken farklı ülkelerden dördüncü nesil bisiklet paylaşımından tek farkları “skuter” kullanmak olan, e-skuter paylaşım sistemleri yaygınlaşmaya başlamıştır.

### **2.2.2. Paylaşımlı E-Skuter**

Son yirmi yılda elektrikli araçlarda kullanılan pil teknolojisindeki gelişmeler, verimli ve enerji yoğun pillerin üretim maliyetini düşürürken elektrikli araçların gücünü, menzilin ve hızını genişletmektedir. Elektrikli araçlardaki bu gelişmeler, özellikle e-skuter ve e-bisiklet gibi mikromobilité araçlarında olmak üzere diğer birçok ulaşım modu üzerinde yayılma etkilerini teşvik etmektedir. Geleneksel skuterler ve bisikletler, hızlarını ve menzillerini artıran ve sürücünün eforunu azaltan elektrikli pillerle yeniden tasarlanmaktadır. Bu ürün geliştirmesinin bir sonucu olarak, yeni tasarlanmış e-skuterlar artık birçok metropolde kısa mesafeli ulaşımın popüler modları haline gelmektedir (Martin, 2021).

Kentsel mobilitédeki paradigma değişikliği kentlerde mikromobilitenin ilk dalgasıyla başlamış olup dünya çapında paylaşımlı e-skuter kullanımı ile devam etmektedir (Dias vd., 2021). Paylaşımlı mobilité hizmetlerinin en yeni şekli olarak karşımıza çıkan paylaşımlı e-skuter sistemi; kullanıcılara kısa mesafeli yolculukları gerçekleştirme imkânı sunmaktadır (Jiao ve Bai, 2020). Paylaşımlı e-skuter sistemi, paylaşımlı bisiklet sistemi ile benzer şekilde çalışmaktadır. Her ikisi de kısa mesafeli yolculuklar için yolculuk aracı olarak hizmet etmekte ve operasyon gereksinimleri ve düzenlemede bazı benzerliklere sahiptir (Almannaa vd., 2021). Herhangi bir yerleşime istasyonları olmayan paylaşımlı e-skuter sistemleri, kullanıcı tarafından hizmet alanında herhangi bir yerden alınıp, istenilen yere bırakılabilmektedir. Kullanıcı, telefonuna indirdiği uygulama sayesinde çevresindeki kullanılabilir e-skuter haritasına erişim sağlamaktadır. Kullanılabilir e-skuteri çalıştırmak için ise araç üzerindeki QR kod okutularak aktif hale getirilmekte ve yolculuğa başlanmaktadır (Şekil 2.17). Kullanıcı varmak istediği yere ulaştığında, e-skuteri park ettiği yerin fotoğrafını çekerek mobil uygulamaya yüklemekte ve yolculuğunu tamamlamaktadır. Mobil uygulamaya kayıtlı kredi kartından yolculuk sonunda ödeme tahsil edilmektedir (McKenzie, 2019).



Şekil 2.15: Paylaşımlı skuter uygulaması arayüzü (URL-10, 2019)

2012 yılında Scoot Networks tarafından kısa mesafeli skuter kiralama hizmeti sağlayan moped tarzı aracın çıkarılması (Lawler, 2012) ve 2016 yılında Singapur’da Neuron Mobility tarafından, e-skuter yerleştirme istasyonlarının tanıtımı ile e-skuter endüstrisi yükselişe geçmiştir (Neuron Mobility, 2016). İlk kez e-skuter paylaşım sistemleri (Bird ve Lime) 2017 yılında ABD’de tanıtılmıştır. 2018’den bu yana diğer mikromobilite türlerinden e-skuterlere önemli bir geçiş yaşanmıştır (Almannaa vd., 2020; Dias vd., 2021). 2010 yılında kullanılmaya başlayan istasyon tabanlı paylaşımlı bisiklet sistemlerini kullanan insan sayısının, 2017-2018 yılları arasında paylaşımlı e-skuter kullanım sayısı ile birbirine çok yakın olması, e-skuterlerin hızlıca kabul gördüğünü ve yaygınlaştığını göstermektedir (Cyclist Türkiye, 2020b).

Bird, ABD’de pazara girişinden bu yana hizmet alanını 100’den fazla şehre genişletmiş ve bir yılın sonunda 10 milyon sürüşün gerçekleştirildiğini duyurmuştur (Dickey, 2018a). Aynı yıl içinde 11,5 milyon sürüşe ulaşan Lime ise tanıtılmasından üç yıl sonra dünyada 150 milyon sürüşü gerçekleştirdiğini bildirmiştir (Dickey, 2018b). Voi Scooter, Tier, Grab, Movo, Cosmic Go, Martı gibi farklı girişimler ile farklı ülkelerde paylaşımlı e-skuter sistemleri yaygınlaşmaya başlamıştır.

### **2.2.2.1. Asya’da Paylaşımli E-Skuter Sistemi**

Asya skuter paylaşım endüstrisi pazarı şu anda Kuzey Amerika pazar büyüklüğünün %4’ünden daha azdır (Watts, 2019). Güneydoğu Asya’da ilk uygulamaya geçen girişimler Singapur’daki Grab ve Neuron Mobility’dır (Watts, 2019; cbinsights.com, 2021). Grab, Singapur’da yalnızca tek bir yerden e-skuter hizmeti sağlamaktadır. Neuron Mobility ise Tayland ve Singapur’daki en geniş e-skuter filosuna sahip firmadır (cbinsights.com, 2021). Asya’da pazara girmek için Singapur’u tercih eden Lime, kentte e-skuter hizmeti vermesine izin verilen ilk yabancı şirket olmuştur (Watts, 2019; cbinsights.com, 2021). 2019 yılında Japon trafik düzenleyicileriyle birlikte çalışan Bird ve Lime, Japonya’da hizmet vermek için yerel pazarları test etmiştir (Suzuki, 2019). Singapur’lu bir girişim olan ve 35 kentte hizmet veren Beam ise 2022 yılında genişlemek için 135 milyon dolarlık fon toplamıştır (Park, 2022).

### **2.2.2.2. Güney Amerika’da Paylaşımli E-skuter Sistemi**

Brezilya’da kurulan Yellow, 2019 yılına kadar Güney Amerika’daki en büyük e-skuter hizmeti veren girişim olmaya devam etmiştir (cbinsights.com, 2021). Başlangıç aşamasındaki ilk bağış toplama turunda 63 milyon dolarlık yatırım alarak Güney Amerika’da rekor kırmıştır. Yellow, Meksikalı e-skuter hizmeti olan Grin ile 2019 yılında birleşerek Grow Mobility’i oluşturmuştur. Grow Mobility, 100.000 e-skuter ile Güney Amerika’daki en büyük skuter paylaşım hizmeti veren girişimdir (Dickey, 2019). Güney Amerika pazarındaki diğer rakipler arasında Kolombiyalı e-skuter girişimi Cosmic Go ve merkezi İspanya’da bulunan çok uluslu mobilite hizmeti Movo yer almaktadır (cbinsights.com, 2021).

### **2.2.2.3. Avrupa’da Paylaşımli E-Skuter Sistemi**

Lime şirketinin Avrupa’ya ilk girişi 2018 yılında Paris’te olmuştur (Adeshokan, 2019). 2019 yılından bu yana ise Berlin, Londra, Roma, Madrid, Atina vb. olmak üzere 50’den fazla Avrupa şehrinde hizmet vermektedir (Bolt, 2021).

2018 yılında “Bird” de kendi Avrupa pazar geliştirme stratejisini başlatmak için Paris’i seçmiştir (Intelligent Transport, 2021). 20’den fazla büyük kente yayılan Bird, kapsama alanını genişletmiştir (Paul, 2022).

Türkiye’deki paylaşımlı e-skuter kullanımı ise Avrupa ve Amerika’ya göre daha yenidir. Türkiye’de ilk paylaşımlı e-skuterler 2019 yılında “Martı” girişimi ile piyasa sürülmüştür. Sonrasında art arda birçok paylaşımlı e-skuter markası (Palm Tech, Kedi, Kumru Scooter, Tazı, HOP! Scooters, ETKU gibi) öncelikle büyükşehirler olmak üzere, sonrasında neredeyse tüm Türkiye’de hizmet vermeye başlamıştır. Çoğu e-skuter markası, kendi e-bisiklet ve motosikletini de piyasaya sürmüştür ancak çok talep görmemiştir (Papuççıyan, 2020).

Piyasaya yeni giriş yapmış paylaşımlı e-skuter firmaları genellikle yurtdışında da olduğu gibi Xiamoi Firması’nın e-skuter kasasını kullanmaktadır (Aba, 2020). Ancak bu e-skuterler kişisel kullanım için tasarlandığından dolayı çok kısa sürelerde kullanılamaz hale gelmektedirler. Bu doğrultuda, hem şehirlerin yapısına daha uygun olacak şekilde hem de kullanım ömrünü uzatmak amacıyla Martı gibi bu alandaki öncü firmalar kendi skuterlerini üretmeye başlamışlardır (Karaca, 2020).

Ücret karşılığı paylaşımlı hizmet sunan skuter firmalarının fiyatları, marka ve lokasyona göre değişiklik göstermektedir. Bazı markalar ise açılış ücreti almayarak rakiplerinin önüne geçmiştir. Benzer özellikleri farklı fiyat tarifelerinde sunan firmaların piyasada kalması için farklı alanlara da ulaşması gerekmiştir. Bu doğrultuda ETKU skuter firması eğer yakınlarda uygun skuter yok ise, vale hizmeti ile skuter getirme gibi bir yöntem ile rakiplerinden ayrılmıştır. Ancak daha sonra bu marka faaliyetini sonlandırmıştır. BinBin markası, İstanbul Havalimanı’nda hizmet vererek ve QR desteği ile kendi para biriminden ödeme sağlayarak rakiplerinden ayrılmıştır (Yıldız, 2021). Palm gibi bazı markalar ise, sadece üniversite kampüslerinde hizmet vererek rakiplerinden farklılaşmıştır (Papuççıyan, 2019). Bunun yanında, Bizero gibi paylaşımlı ulaşım sistemleri sunan firmalar, aynı zamanda uzun süreli kiralama için skuter ve bisiklet kiralama hizmeti vermeye de başlamıştır. Paylaşımlı skuter markaları, kendilerini, “çevreye duyarlı”, “karbon salınımını azaltan”, “enerji verimliliği sağlayan”, “gürültü kirliliğine yol açmayan”, “ekonomik bir yolculuk” modeli olarak tanımlamış ve “sürdürülebilir gelecek için” herkesi skuter kullanmaya davet etmiştir (binbin, 2022; hop, 2022).

Özellikle son dönemlerde mikromobilité uygulamalarının yaygınlaşmasıyla birlikte, hareketliliğin kamusal alan ve şehir planlama ile olan ilişkisinin anlaşılması, kentsel sürdürülebilirlik için stratejiler ve yönergeler geliştirilmesi (Tablo 2.3) önemli olmuştur. Mikromobilité uygulamaları ve politikaları ülke, şehir ve belediye bazlı değişiklik gösterdiği

için çalışmalar genellikle belirli bir alan ve bölge özelinde gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, paylaşımlı e-skuter sistemlerinin bu kadar hızlı yayılışı, politika ve yönergelerin revize edilmesini zorlaştırarak sorun yaratmaktadır (McKenzie, 2019; Shaheen vd., 2020; Mitra ve Hess, 2021). E-skuterlerin park etme aktivitelerini araştıran bir araştırmaya göre San Jose (Kaliforniya)'da e-skuterlerin %72'si kaldırımlara park edilmektedir (Fang vd., 2018). Kaldırımları işgal eden e-skuterler (Şekil 2.18) diğer kullanıcıların alanını kısıtladığı için, kaldırım alan yönetimi planlanmasına veya park etme sorunlarından dolayı düzenleme gerektiren öncelikli alanlara işaret etmektir (Shaheen vd., 2020; Ma vd., 2021).



Şekil 2.16: Kaldırım işgaline neden olan paylaşımlı e-skuter (URL-11, 2022)

E-skuter sisteminin diğer toplu taşıma sistemlerine kıyasla artan kullanımı, yönetim ve işletimi daha iyi sağlamak için politikacıların ve yatırımcıların dikkatini bu sistemleri araştırmaya yöneltmiştir. Çünkü bu ilgi ve kullanım oranlarının yanı sıra ülkede e-skuterlerle ilgili yasal düzenlemenin olmaması kazalar, yollar, güvenlik önlemleri, park sorunları, vandalizm (Şekil 2.19) gibi birçok alanda sorunlara neden olmaktadır. Ulaştırma ve Altyapı, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği ve İçişleri Bakanlıkları tarafından 14 Nisan 2021 tarihinde çıkarılan “Elektrikli Skuter Yönetmeliği” ile bu alanda yasal düzenleme oluşturulmuştur. Yönetmeliğin temel konusunun diğer ülkelerde olduğu gibi “emniyet” olduğu görülmektedir. Yönetmelik içerisinde e-skuterlerin kullanım yeri, yaya ve diğer taşıtlarla olan etkileşimi, tehlike doğurucu

davranışlarda bulunulması, yük ve yolcu taşınmaması gibi durumlara odaklanılmıştır (Elektrikli Skuter Yönetmeliği, 2021). Yönetmeliğe göre:

- Yeni düzenleme ile yollarda kullanılabilen ve saatte maksimum 25 kilometre hızla gidebilen e-skuterlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Kullanım için yaş sınırı da 15 olarak belirlenmiştir.
- Araçlar, yaya yollarında kullanılamaz.
- Bisiklet yolu veya şeridi olan taşıt yolundan skuter sürülemez.
- Bu araç, minimum hız sınırı 50 kilometre ve üzeri olan otoyollarda kullanılamaz.
- Skuter sürücülerinin araçlarını bir şeritte yan yana sürerek şeridi işgal etmeleri veya başka araçlara tutunmaları ve bunları kullanmaları da yasaktır.
- Manevra için sinyal vermenin dışında, sürücülerin aracı sürekli olarak iki elleriyle kontrol etmesi gerekmektedir.
- Özel mülkiyetin ihlali, kamu düzeninin bozulması, skuterlerin yayaların veya engellilerin hareketini engelleyecek şekilde park edilmesi de yasaktır. Şirketlerin bu şekilde park etmiş araçları iki saat içinde kaldırmaları gerekmektedir (Elektrikli Skuter Yönetmeliği, 2021).

Yeni düzenleme ile skuterlere birden fazla kişi binemeyecek, skuterlerde sırtta taşınan eşyalar dışında yük taşınamayacaktır. Bu gelişmelere rağmen yönetmelikte kask kullanımına ilişkin herhangi bir kural bulunmamaktadır. Ayrıca yönetmeliğe göre, büyükşehirlerde her ilçede o nüfusun 200’de biri kadar paylaşımlı e-skuter lisansı verilebilecek olup kullanım oranı, talep artışı gibi durumlarda büyükşehir belediyelerinde izin verilen paylaşımlı skuter sayısı %50 artırılabilir (Erem, 2021).



Şekil 2.17: Vandalizme maruz kalan paylaşımlı e-skuter (URL-12, 2020)



Tablo 2.3: E-skuter kullanımı ile ilgili bazı Avrupa ülkelerindeki yasal kısıtlamalar (Güldür vd., 2022)

	Almanya	Avusturya	Belçika	Çekya	Danimarka	Finlandiya	Fransa	Hollanda	İsveç	İtalya	Litvanya	Malta	Türkiye
<b>Yasal tanımı</b>	E-skuter	E-skuter	Yer değiştirme araçları	İlave motorlu bisiklet	E-skuter	Hafif elektrikli araç	E-skuter	E-skuter <sup>c</sup>	Bisiklet	E-skuter	E-skuter	E-skuter	E-skuter
<b>Sürücü belgesi</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	N/A	X	√ <sup>k</sup>	X
<b>Sigorta gerekliliği</b>	√	X	X	X	√	X	√	N/A	X	N/A	X	k	X
<b>Yaş sınırı</b>	14 yaş	16 yaş	X	X	15 yaş	X	12 yaş	√	N/A	N/A	N/A	16 yaş <sup>k</sup>	15 yaş
<b>Kask zorunluluğu</b>	X	12 yaş altı	X	18 yaş altı	X	X	i	16 yaş	N/A	N/A	18 yaş altı	X	X
<b>Maksimum güç</b>	N/A	600 W <sup>b</sup>	N/A	N/A	N/A	1 kW	N/A	N/A	250 W	500 W	1 kW	N/A	X
<b>Maksimum hız</b>	20 km/sa	25 km/sa <sup>b</sup>	N/A	25 km/sa	20 km/sa	25 km/sa	25 km/sa	N/A	20 km/sa	20 km/sa	25 km/sa	N/A	25 km/sa
<b>Taşıt yollarında kullanım</b>	√	a	N/A	√	√	N/A	√	25km/sa	N/A	≤30 km/sa	√	20 km/sa	Bisiklet şeridi yoksa
<b>Bisiklet yollarında kullanım</b>	√	√	>5-6 km/sa <sup>d</sup>	√	√	N/A	N/A	√	N/A	≤20 km/sa	√	10 km/sa	√
<b>Yaya yollarında kullanım</b>	X	X <sup>c</sup>	<5-6 km/sa <sup>d</sup>	X	X	N/A	X	X	Yaya hızı	<6 km/sa	3-8 km/sa	10 km/sa	X
<b>Yaya geçidi kullanımı</b>	N/A	c	<5-6 km/sa <sup>d</sup>	X	N/A	N/A	N/A	N/A	Yaya hızı	<6 km/sa	Taşıt üzerinde yasak	10 km/sa	N/A
<b>Park etme türü</b>	Bisiklet park etme kurallarına tabi	Bisiklet park etme kurallarına tabi	Bisiklet park etme kurallarına tabi	N/A	E-skuter park alanı	N/A	Bisiklet park etme kurallarına tabi	N/A	N/A	N/A	g	Yaya kullanım alanları	Yaya-arac trafğini engellemeyecek şekilde
<b>Toplu taşıma araçlarında taşıma</b>	g	N/A	√	N/A	√	N/A	g	N/A	N/A	N/A	g	X	N/A
a	Bisiklet kullanımına izin verilen taşıt yollarında												
b	Taşıt yollarında kullanım için maksimum değerler												
c	Yaya yollarında kullanım yerel yönetime bırakılmış olmakla birlikte, böyle bir durumda e-skuter hızı yaya hızını geçmez. Bu durum yaya geçidi kullanımı için de geçerlidir												
d	Kullanıcıyı yaya ya da sürücü olarak tanımlama kriteri hız olarak belirlenmiştir. Bu durum yaya geçidi kullanımı için de geçerlidir.												
e	Yasal düzenleme çalışmaları başlamıştır/güncelleme çalışmaları yapılıyor.												
f	Özel bir yasal tanımı yoktur. Bisiklet kurallarına tabidir ve sürücüleri bisikletli olarak tanımlanmaktadır.												
g	Yerel yönetime bırakılmıştır.												
h	15 km/sa hızın altında kullanımda e-skuter taşıt yönetmeliği altına değerlendirilmeyip, yaya destek aracı olarak değerlendirilmektedir												
i	Şehir merkezi dışında hız sınırının 80 km/sa altında olduğu yollarda kullanımına izin verilmektedir. Kullanıcıların, yüksek görünürlüklü yelek, kask ve görünür ışık kullanmaları gerekmektedir.												
j	Bu durumda yüksek görünürlüklü yelek veya yansıtıcı kullanımı zorunludur.												
k	Taşıt yollarında kullanımda												
*	Kask kullanımı, zorunlu olmayan ülkelerde de önerilmektedir												
X	Böyle bir kısıtlama yok												
N/A	Bilgiye erişilemedi												

### 2.2.3. Paylaşımlı Moped

Mopedler, dünyanın birçok yerinde özel mülkiyetli alternatif ulaşım aracı olarak kullanılmaktadır (Howe ve Jakobsen, 2020). 2012 yılından bu yana ise paylaşımlı olarak da kullanımı devam etmektedir. Moped paylaşımı ilk olarak 2012 yılında ABD’de tanıtılmıştır. Hızla Avrupa’ya taşınan moped paylaşımı uluslararası alanda en büyük pazar haline gelmiştir. Unu tarafından hazırlanan Küresel Moped Paylaşımı 2021 Raporu’na göre 22 ülkede ve 120’den fazla şehirde yaklaşık 110.000 paylaşımlı moped bulunmaktadır. 2020-2021 yılları arasında ise moped paylaşımının hizmet verdiği şehir sayısı %43 artarak 175’e, moped paylaşım hizmetlerinin operatör sayısı ise %13 artarak toplam 87 hizmet sağlayıcıya ulaşmıştır (Howe ve Jakobsen, 2021).



Şekil 2.18: Kaldırım işgaline neden olan paylaşımlı moped (URL-13, 2021)

Avrupa, en aktif moped paylaşım şehirlerine sahip kitlesel olarak büyüyen ilk pazardır ve hala en büyük filoya sahiptir. Avrupa pazarı, konumlandırılmış mopedlerin %54’üne hâkim olsa da %24 ile Hindistan, %15 ile de Tayvan diğer önemli pazarlardır. Bu oranlar ise küresel moped paylaşım filosunun sadece %7’sinin Avrupa, Hindistan ve Tayvan dışında dağıtıldığını göstermektedir. Ancak Hindistan dışındaki hemen hemen tüm mopedler elektrikli motorlarla çalışmaktadır (Howe ve Jakobsen, 2020).

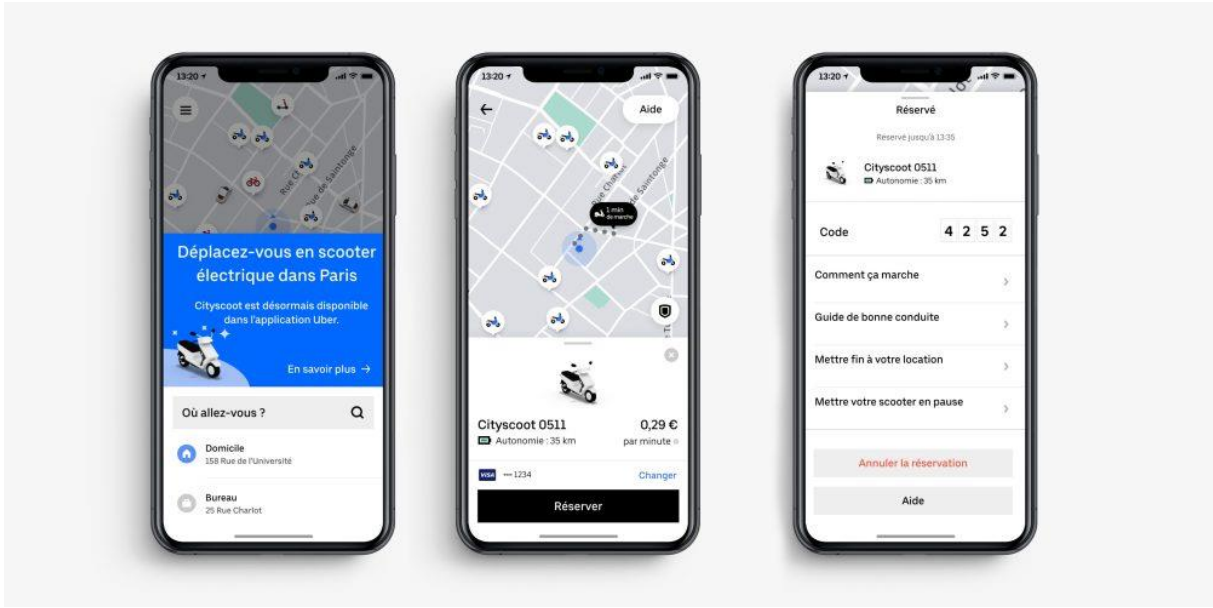
Bounce, Acciona, Vogo, eCooltra ve Cityscoot, küresel moped paylaşım filosunun %49'una sahip olup diğer 71 operatör, kalan küresel filonun %51'ini paylaşmaktadır. Paylaşımlı moped hizmetlerine kayıtlı yaklaşık 12 milyon kullanıcı bulunmaktadır (Howe ve Jakobsen, 2021). Kullanıcıların çoğu erkek ve 20-30 yaş arasındaki genç bireylerden oluşmaktadır (Howe ve Jakobsen, 2020). Son yıllarda ise kadın ve daha yaşlı kullanıcı sayısında artış olmuştur (Howe ve Jakobsen, 2021). Paylaşımlı moped hizmetleri kentsel alanlarda kullanılmakta olup yolculuk mesafesi ortalama 4-5 km, yolculuk süresi ise 20-30 dakika arasında değişiklik göstermektedir. Diğer paylaşımlı mikromobilité seçenekleri gibi paylaşımlı mopedler de toplu taşımaya entegre ya da otomobillerin yerine kullanılma imkânı sunmaktadır (Howe ve Jakobsen, 2020). Öte yandan paylaşımlı mopedler de kaldırım işgali (Şekil 2.20), hatalı park etme gibi sorunlara yol açmakta ve vandalizme maruz kalmaktadır (Şekil 2.21).



Şekil 2.19: Vandalizme maruz kalan paylaşımlı moped (URL-14, 2020)

Paylaşımlı e-moped sistemi de paylaşımlı bisiklet ve e-skuter sistemi ile benzer şekilde çalışmaktadır. Şehir içinde saatte maksimum 45 kilometre hızla yolculuk etme olanağı sağlamaktadır. Paylaşımlı e-mopedlerin kayıt ücretleri değişim göstermekte olup 7/24 kiralanabilmektedir. Ayrıca mopedlerde kask kullanımı zorunlu olduğu için tüm mopedlerin arka çantalarında kask ve saç filesi bulunmaktadır. Kullanıcı, telefonuna indirdiği uygulama sayesinde çevresindeki kullanılabilir moped haritasına erişim sağlamaktadır. Kullanılabilir

mopedi çalıştırmak için ise araç üzerindeki QR kod okutularak aktif hale getirilmekte ve yolculuğa başlanmaktadır (Şekil 2.22). Hizmet sağlayıcıları, paylaşımlı mopedlerin kullanımı için kentlerde hizmet bölgeleri oluşturmaktadır. Paylaşımlı mopedler yasaların izin verdiği her yerde kullanılabilir. Ancak sürüşün, belirlenen hizmet bölgesinde sonlandırılması gerekmektedir. Diğer paylaşımlı mikromobilite sistemlerinden farklı olarak paylaşımlı mopedler, yolculuk sırasında durma ihtiyacına yönelik “park etme moduna” sahiptir. Bu sayede paylaşımlı moped kapanıp kullanıcı tarafından tekrar kullanılabilir. Mobil uygulamaya kayıtlı kredi kartından yolculuk sonunda ödeme tahsil edilmektedir (Go Sharing, 2022).



Şekil 2.22: Paylaşımlı moped uygulaması arayüzü (URL-15, 2019)

### 2.3. Paylaşımlı Mikromobilite Kullanımının Yaygınlaşmasını Etkileyen Faktörler

Paylaşımlı mikromobilite araçları, kentsel yaşam kalitesini ve sürdürülebilirliklerini artırmak isteyen şehirlere sunduğu faydalar nedeniyle cazip hale gelmiştir. Son yıllarda hizmet sayısı ve çeşitliliği artış gösteren paylaşımlı mikromobilite sistemleri, istasyonlu veya istasyonsuz bisikletler/e-bisikletler, e-skuterler ve e-mopedler gibi birçok farklı modu içermektedir (Oeschger vd., 2020; Shaheen vd., 2020). Paylaşımlı mikromobilite araçlarının etkilerini anlamak, bu araçların gelecekteki rolleri için kritik öneme sahiptir. Bu araçların kentleri ne ölçüde olumlu/olumsuz etkileyebileceği, bu sistemlerin ulaşım modu seçimi üzerindeki etkisine (Medard de Chardon vd., 2017; Fishman, 2019) ve mikromobilite araçlarının kullanım düzeyine bağlıdır. Bu noktada, hızla yaygınlaşan paylaşımlı mikromobilite kullanımının

yaygınlaşmasını etkileyen faktörleri ortaya koymak önemlidir. Literatürde açık veya örtülü olarak bahsedilen en yaygın faktörler ve alt faktörler Tablo 2.4’te sunulmuştur.

Tablo 2.4: Literatür taramasına dayalı oluşturulan faktörler

<b>Faktör</b>	<b>Alt faktör</b>	<b>Kaynak</b>
<b>Sosyo-demografik faktörler</b>	Nüfus yoğunluğu	Hosseinzadeh vd. (2021).
	Kullanıcı profili	Le Vine vd. (2014), Kopp vd. (2015), Lin vd. (2018), NACTO (2018), Shaheen ve Cohen (2019), Reck ve Axhausen, (2021), Wang vd. (2021).
	Kullanım amacı	McKenzie (2019), Noland (2019), Caspi vd. (2020), Reck vd. (2020), Younes vd. (2020), Reck vd. (2021).
<b>Kültürel faktörler</b>	Yolculuk mesafesi ve süresi	Campbell vd. (2016), Faghih-Imani vd. (2017), Qin vd. (2018), Chang vd. (2019), Guidon vd. (2019), Basu ve Ferreira (2021), Şengül ve Mostofi (2021).
	Sürüş kültürü/Araç sahipliği	Bachand-Marleau vd. (2011), Shaheen vd. (2011), Fishman vd. (2014), Smith ve Schwieterman (2018), Chang vd. (2019), Ma vd. (2020), Basu ve Ferreira (2021), Luo vd. (2021), Reck ve Axhausen (2021).
	Güvenlik	Médard de Chardon vd. (2017), Machado vd. (2018), Nikitas (2018), 6-t (2019).
	Eşitsizlik	ITDP (2015), Audikana vd. (2017), Moser vd. (2018), PBOT (2018a), Populus (2018), Anderson-Hall, (2019), Clewlow (2019), McNeil vd. (2019), Fan ve Zheng (2020).
	Çevre duyarlılığı	Baptista vd. (2015), Santos (2018), Hollingsworth vd. (2019), Phillips (2019), Bortoli ve Christoforou, (2020), Bortoli (2021).
	Vandalizm	Gössling (2020), Bozzi ve Aguilera (2021), Campisi vd. (2022).
<b>Altyapı faktörleri</b>	Konumlanma	Lin vd. (2013), Sohn (2017), Hamilton ve Wichman (2018), Yang vd. (2019), Böcker vd. (2020), Fan ve Zheng (2020), Wang vd. (2020), Cheng vd. (2021), Christoforou vd. (2021), Hosseinzadeh vd. (2021).
	Kent makroformu	Murr ve Phillips (2016), Médard vd. (2017), Shen vd. (2018), Du vd. (2019), Guidon vd. (2019, 2020b), Krümmel vd. (2019), Younes vd. (2020), Reck vd. (2021b).
	Toplu taşıma sistemi entegrasyonu	Shaheen vd. (2013), Martin ve Shaheen (2014), Campbell ve Brakewood (2017), Du ve Cheng (2018), Hamilton ve Wichman (2018), Gu vd. (2019), Fan ve Zheng (2020), Oeschger vd. (2020).
<b>İklim faktörleri</b>	Sıcaklık ve yağış	Nankervis (1999), Murr ve Phillips (2016), El-Assi vd. (2017), Medard de Chardon vd. (2017), Noland (2019, 2021), Eren ve Uz (2020), Zhu vd. (2020).
	Rüzgâr hızı ve nem/bağıl nem	Corcoran vd. (2014), Gebhart ve Noland (2014), Sun vd. (2018), Wang vd. (2018).
	Mevsimler ve iklim	Rudloff ve Lackner (2014), Kutela ve Kidando (2017), Medard de Chardon vd. (2017).

Tablo 2.4: (devam ediyor).

<b>Faktör</b>	<b>Alt faktör</b>	<b>Kaynak</b>
<b>Yasal faktörler</b>	Yetkililerle iş birliği	Murr ve Phillips (2016), Médard de Chardon vd. (2017), Sisson (2018), Graue (2019), Krümmel vd. (2019).
	Normlar ve düzenlemeler	Murr ve Phillips (2016), Austin Ulaşım Departmanı (2019), E-Skuter Yönetmeliği (2021).
<b>Pazar faktörleri</b>	Hizmet sağlayıcılar	Audikana vd. (2017), Peters ve MacKenzie (2019), McQueen vd. (2021).
	Yerel pazar mevcudiyeti	Lehmann (2020).
<b>Operasyonel faktörler</b>	Filo yönetimi	Pal ve Zhang (2017), Bonilla-Alicea vd. (2019), Hollingsworth vd. (2019), Krümmel vd. (2019), Kazmaier vd. (2020), Luo vd. (2020), Moreau vd. (2020), Jia vd. (2021).
	Operasyonel verimlilik	Chen (2017), Zhu vd. (2018), Krümmel vd. (2019), Kazmaier vd. (2020).
	Teknoloji, iletişim ve müşteri hizmetleri	Krümmel vd. (2019).

### 2.3.1. Sosyo-Demografik Faktörler

Paylaşımlı mikromobilité sistemlerinin kullanıcı profilini daha iyi anlamak için, kullanıcıların yolculuk talebini etkileyen sosyo-demografik faktörlerin belirlenmesi gerekmektedir (Feng ve Li, 2016). Çalışmalar (Buck ve Buehler, 2012; Fishman vd., 2014; El-Assi vd., 2017; Wang vd., 2018), yolculuk talebi ile cinsiyet, eğitim durumu, gelir düzeyi, yaş ve ikamet yeri arasında güçlü bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Sosyo-demografik faktörler nüfus yoğunluğu, kullanıcı profili (yaş, eğitim düzeyi, gelir seviyesi, ikamet yeri vb.) ve kullanım durumu (işe gidip gelme, eğlence, rekreasyon, yolculuk etme vb.) alt faktörlerini içermektedir.

**Nüfus Yoğunluğu:** Nüfus yoğunluğu, mikromobilité araçlarına yönelik potansiyel yerel talebi ve yatırım imkânlarını anlamada önemlidir. Yoğunluk, kullanımlar arası mesafeyi azaltacağından paylaşımlı mikromobilité talebini ve daha fazla kullanıcı çekmek için ulaşım altyapısı yatırımını (kamu/özel) artırmaktadır. Aynı zamanda nüfus yoğunluğu, toplu taşımayı geliştirme ve aktif taşımacılığı teşvik etme konusunda kilit bir faktördür (Hosseinzadeh vd., 2021).

**Kullanıcı Profili:** Paylaşımlı mikromobilité hizmetlerinin kullanıcıları, genellikle tam zamanlı çalışan, genç ve eğitim seviyesi yüksek erkeklerdir (NACTO, 2018; Shaheen ve Cohen, 2019; Reck ve Axhausen, 2021; Wang vd., 2021). Özellikle paylaşımlı e-bisiklet kullanıcıları ağırlıklı orta yaş grubu olup (He vd., 2019), paylaşımlı e-skuter kullanıcıları ise daha gençtir (NACTO,

2018; Sanders vd., 2020; Reck ve Axhausen, 2021; Wang vd., 2021). Kullanıcılar daha çok kentsel alanlarda ikamet etmektedir (Prieto vd., 2017). Gelir düzeyi, seçilen ulaşım türünü etkilemektedir (Lin vd., 2018). Genellikle satın alma gücü daha yüksek olan kişilerin, arabalar gibi daha pahalı ulaşım biçimlerini tercih ettiği düşünülmekte, bisikletler gibi mikromobilité araçları da daha düşük gelir seviyeleri ile ilişkilendirilme eğilimindedir (Zhao ve Li, 2017). Ancak bu ilişkiler paylaşımlı mikromobilité kullanımını doğru yansıtmamaktadır. Paylaşımlı mikromobilité araçları kullanıcıları, yüksek gelir durumuna (Kopp vd., 2015) ve yüksek eğitim düzeyine (Le Vine vd., 2014) sahiptir. Münih örneğinde olduğu gibi, toplu taşımanın bisiklet gibi paylaşımlı mikromobilité sistemleriyle birlikte kullanımı, yüksek eğitim düzeyine sahip insanlar arasında yaygındır (Miramontes vd., 2017).

Paylaşımlı mikromobilité araç kullanıcılarının çoğunun gelir seviyesi ve eğitim seviyesi yüksek ve erkeklerden oluşması bir dereceye kadar bu tür demografik grupların çevresel, sağlık veya sosyal nedenlerle paylaşımlı mikromobilité araçlarını tercih etmelerinden kaynaklanıyor olabilir. Ancak başka bir açıdan bakıldığında ise bu kullanıcı profili paylaşımlı mikromobilité araçlarının mekânsal olarak kentlerin daha zengin ve gelişmiş bölgelerine konumlandırılmasından kaynaklanıyor da olabilir (Fishman ve Allan, 2017). ABD’de bisiklet paylaşım planlarının mekânsal konumlarını inceleyen bir çalışmada, 47 plandan 35’inde yerleştirme istasyonlarının %53’ünden fazlasının ekonomik açıdan avantajlı bölgelere yerleştirildiği tespit edilmiştir (Smith vd., 2015). Kanada şehirleri için yapılan bir başka çalışma ise sosyo-ekonomik açıdan avantajlı bölgelerin, dezavantajlı bölgelere göre yerleştirme istasyonlarına daha iyi erişime sahip olduğunu ortaya koymuştur (Hosford ve Winters, 2018).

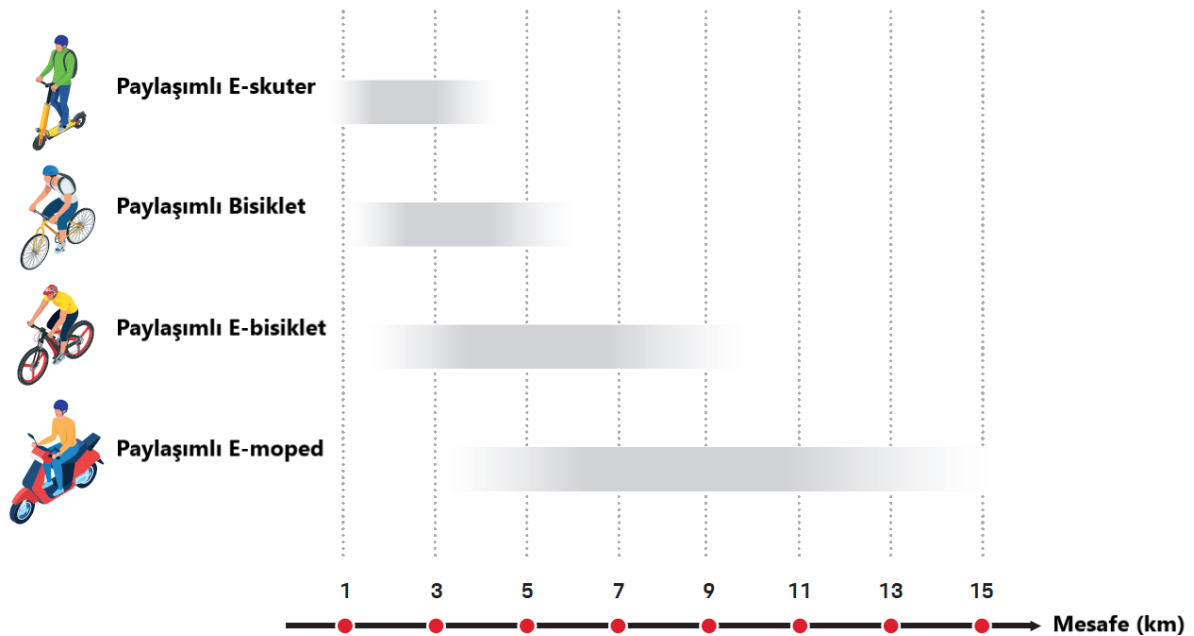
**Kullanım Amacı:** Paylaşımlı mikromobilité araçlarının kullanım amaçları arasında ise genellikle; rekreasyon, işe gidip gelme (Mathew vd., 2019; McKenzie, 2019; Bai ve Jiao, 2020; Caspi vd., 2020; Younes vd., 2020; Reck vd., 2021), yolculuk etme ve eğlence (McKenzie, 2019; Noland, 2019; Reck vd., 2020) yer almaktadır.

### 2.3.2. Kültürel Faktörler

Geleneksel ulaşım modlarından biri olan özel otomobiller, özellikle kültürel nedenlerden dolayı insanlar için ana ulaşım modlarından biri olmaya devam etmektedir. Bunun nedeni, belirli alanlarda otomobil kullanmamanın daha düşük bir sosyal statüye sahip olmakla ilişkilendirilmesidir (Zhao ve Li, 2017; Lin vd., 2018). Ancak birçok ülkede, paylaşımlı

mobilité sistemlerinin değeri kültürel yönlerden daha fazlasına uzanmakta (Jones vd., 2013) ve daha az kirlilik, teknolojik faydalar, konfor, güvenlik ve hız/zaman tasarrufu gibi belirleyici faktörlere dayanmaktadır (Fleury vd., 2017). Çalışma kapsamında kültürel faktörler; yolculuk mesafesi ve süresi, sürüş kültürü, araç sahipliği, güvenlik, evre duyarlılığı ve vandalizmi içermektedir.

**Yolculuk Mesafesi ve Süresi:** Paylaşımlı mikromobilité araçları, yaygın olarak daha kısa mesafeli yolculuklar için kullanılmaktadır (Campbell vd., 2016; Faghih-Imani vd., 2017; Chang vd., 2019; Guidon vd., 2019). Yolculuk mesafesi uzadıkça paylaşımlı mikromobilité kullanımı düşmektedir (Basu ve Ferreira, 2021; Qin vd., 2018). Bu araçların yolculuk mesafeleri ve süreleri ise araç türlerine ve kentlere göre değişim göstermektedir (şekil 2.23). Paylaşımlı e-skuterler, bisiklet, e-bisiklet ve mopedlere göre daha kısa mesafeli yolculuklar için kullanılmaktadır (Chang vd., 2019). Ortalama e-skuter yolculuk mesafesi 0.72-2.4 km ve yolculuk süresi 8-12 dakika aralığında olup, e-bisikletlerin ortalama yolculuk mesafesi 3-4.5 km ve yolculuk süresi 15-20 dakika aralığındadır (şengül ve Mostofi, 2021). Bu nedenle paylaşımlı mikromobilité sistemleri, Çin, ABD ve AB'deki toplam yolculukların %50-60'ını oluşturun 8 km'den daha kısa olan tüm yolculukların yerini alma potansiyeline sahiptir.



şekil 2.20: Mesafeye göre paylaşımlı mikromobilité araç kullanımı (Krümmel vd., 2019)



**Sürüş Kültürü/ Araç Sahipliği:** Özellikle kısa mesafelerde özel araçlara güçlü bir alternatif (Miramontes vd., 2017) olan paylaşımlı mikromobilité araçları, daha çok otomobillerin yerini alarak otomobil kullanımını azaltmaktadır (Leger vd., 2018; Smith ve Schwieterman, 2018; Hardt ve Bogenberger, 2019; Kou vd., 2020). Ancak otomobillerin yanında paylaşımlı mikromobilité araçları, toplu taşıma ile entegre veya toplu taşıma, yürüme veya bisiklet gibi diğer alternatif ulaşım modlarının yerine de kullanılmaktadır (Ma vd., 2020; Oeschger vd., 2020).

Yürüme, özellikle 1 km'den daha kısa mesafeler için tercih edilen bir diğer yaygın ulaşım modlarından biridir (Medina-Molina vd., 2022). Hareketlilik davranışımız, yakınlığı geliştirerek uzun mesafeler arasındaki boşluğu kapatmayı amaçlamaktadır (Lavadinho, 2017). Bu nedenle insanlar paylaşımlı mikromobilité araçlarını kullanırken özel araç ve toplu taşımanın yanında, yürümeyi de ikame etme eğilimindedir (Fishman vd., 2014). Denver'da ve Indianapolis'de mod değişikliğini inceleyen bir çalışmaya göre paylaşımlı e-skuterler sırasıyla %43 ve %44 oranında yürümenin yerini almıştır (Chang vd., 2019; Luo vd., 2021). Delf'te (Hollanda) ise paylaşımlı bisikletler, tren kullanımı dışında, yürümeyi, özel bisiklet, otobüs/tramvay ve araba kullanımını azaltmaktadır (Ma vd., 2020).

Belirli ulaşım biçimlerinin kullanımı bir ülkenin kültüründen de etkilenmektedir. Hollanda'da gelir düzeyi yüksek kişilerin tren ve bisiklet entegrasyonunu daha sık kullanma eğiliminde olduğu görülmektedir (Bachand-Marleau vd., 2011). Kültürün yanında araç sahipliği de paylaşımlı mikromobilité kullanımı ile ilişkili olup, kişisel e-skuter/e-bisiklete sahip bireylerin, paylaşımlı mikromobilité araçlarını tercih etme olasılıkları daha yüksektir (Shaheen vd., 2011; Fishman vd., 2013; Reck ve Axhausen, 2021).

**Güvenlik:** Paylaşımlı mikromobilité araçlarının benimsenmesinde ve kullanımında "güvenlik" önemli bir yere sahiptir. Özellikle son zamanlarda e-skuterlerin yaygınlaşması ile kaldırımlarda paylaşımlı e-skuter kullanımı ve parkı artmaktadır. Bilinçsiz veya yanlış araç kullanımı ve sürücülerin kuralları bilmemesi gibi ortaya çıkan çeşitli nedenler sürücüler ve yayalar arasında çarpışmalara ve yaralanmalara neden olmaktadır (Fang vd., 2018; James vd., 2019; Gössling, 2020; Maiti vd., 2022). Paylaşımlı e-skuterler, paylaşımlı bisikletlere ve paylaşımlı mopedlere göre ayakta yüksek hızda yolculuk etmeyi gerektirdiği için yaralanma ve çarpışma riskleri daha yüksektir (6-t, 2019).

**Eşitsizlik:** İnsanların ekonomik durumlarının (Populus, 2018; Clewlow, 2019), demografik ve fiziksel özelliklerinin (6-t, 2019) ve ikamet yerlerinin (PBOT, 2018a) çeşitliliği nedeniyle herkes hareketlilik sisteminden eşit olarak yararlanamamaktadır. McNeil vd., (2019) mikromobilité sistemindeki eşitsizlikleri şu şekilde sıralamıştır: “*istasyon ve araç temini, hizmet alanı sınırları, yeniden dengeleme çalışmaları, gelire dayalı indirimler, ödeme yapıları, nakit ödeme seçeneği, ücretlerin düşürülmesi, kayıt kolaylığı, teşvik ve eğitim, sosyal yardım ve pazarlama kampanyaları, İngilizce olmayan uygulamalar, çalışan eğitimi, toplu taşıma entegrasyonu vb.*”. Paylaşımlı mikromobilité sistemleri, küçük ölçekli şehirlerde, düşük yoğunluklu bölgelerde ve düşük gelirli mahallelerde hizmet verirken çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır (Audikana vd., 2017). Bu zorlukların üstesinden gelebilmek için paylaşımlı mikromobilité araçlarının hizmet alanlarının genişletilmesi önemlidir. İnsanların sisteme eşit mekânsal erişime sahip olmalarını sağlamak için Portland’da yeterli hizmet almayan belirli alanlara mikromobilité araçları yerleştirilmiştir (ITDP, 2015; PBOT, 2018a). Günümüzde istasyona ihtiyaç duymadan kullanılabilen ve varış noktasında kitlenebilen bisiklet, e-skuter ve mopedlerin yaygınlaşması daha adil bir paylaşımlı mikromobilité sistemi potansiyeli sunmaktadır (Fisman ve Allan, 2017).

Eşitsizliklerin azaltılması konusunda teşvik mekanizması da oldukça etkilidir. Kullanıcıları teşvik etmek için yeni ulaşım araçlarının faydalarını doğrudan deneyimlemelerini sağlayan programlar desteklenmektedir (Moser vd., 2018). Fan ve Zheng (2020)’ye göre, mevcut metro sisteminin daha az yoğun olduğu yerlerde ve banliyölerde paylaşımlı bisikletin benimsenmesini teşvik ederek (uygun altyapı, indirimli fiyat vb.) çevresel faydalar artırılabilir. Son zamanlarda eşitsizlikleri azaltmak için bazı kent yönetimleri, e-skuter şirketlerinin çalışma şartlarına, yetersiz hizmet verilen coğrafi bölgelerde belirli sayıda e-skuter tedarik etmek, düşük gelirli ücret sunmak ve sosyal yardım programı yararlanıcılarına yönelik düzenlemeler yapmak gibi belirli koşullar getirmektedir (PBOT, 2018b; Anderson-Hall, 2019).

**Çevre Duyarlılığı:** Hareketlilik, şehirlerin ekonomik ve sosyal açıdan gelişmesinde etkilidir. Ancak hareketliliğin çevre için yarattığı trafik sıkışıklığı, kazalar, kirlilik ve enerji tüketimi gibi olumsuz dışsallıklara yönelik endişeler vardır (Kamargianni ve Matyas, 2017; Del Vecchio vd., 2019). Emisyonlar son 20 yılda hızla artmıştır. AB’deki emisyonların yaklaşık %12’si özel araçlardan kaynaklanmaktadır (Medina-Molina vd., 2022). Bu noktada paylaşımlı mikromobilité gibi daha sürdürülebilir hareketlilik sistemlerinin önemi artmaktadır (Aguilera-García vd., 2020; Oeschger vd., 2020).

Mikromobilite araçları çevreye duyarlı ulaşım araçları olarak piyasaya sürülmüştür. Bu nedenle paylaşımlı mikromobilite araçlarının olumlu çevresel etkilere sahip olması kullanıcıların eğilimlerini etkilemektedir. Wang vd. (2020), Flores ve Jansson (2021), Huang (2021) ve Kopplin vd. (2021) çalışmalarında paylaşımlı e-skuterlerin ve bisikletlerin kullanımında çevresel kaygının önemli bir etken olduğunu bildirmiştir. Diğer yandan Öztaş Karlı vd. (2022) ise Türkiye’de çevresel kaygının e-skuter kullanma niyeti üzerinde etkili olmadığını ortaya koymuştur.

Paylaşımlı mikromobilite araçlarının, ulaşımdan kaynaklanan emisyon miktarını ve enerji tüketimini değiştirme potansiyeli mod paylaşım türüne göre değişmektedir. Paylaşımlı mikromobilite araçları içerisinde emisyon miktarı en düşük olan mod paylaşımı, paylaşımlı bisikletlerdir. Bunu ise paylaşımlı e-bisiklet, paylaşımlı e-skuter ve paylaşımlı e-moped takip etmektedir (Bortoli ve Christoforou, 2020; Bortoli, 2021). Enerji tüketimi açısından ise e-bisikletler diğer elektrikli araçlara göre daha yüksek enerji verimliliğine sahiptir (Baptista vd., 2015).

Birçok çalışma paylaşımlı mikromobilite araçlarının sürüş sırasındaki emisyon miktarlarının sifira eşit olmasına rağmen sistemin yaşam döngüsü sürecinde emisyon miktarının arttığı konusunda hemfikirdir (Hollingsworth vd., 2019; Bonilla-Alicea vd., 2020; Chen vd., 2020b; Moreau vd., 2020; Severengiz vd., 2020). Paylaşımlı mikromobilite araçları emisyonlarının ana nedeni, bu araçların üretimi aşamasından kaynaklanmaktadır. E-bisikletlerin üretim aşamasından kaynaklanan sera gazı emisyonları miktarı, otomobillere kıyasla yirmi kat daha fazladır. Ancak kullanım aşamasında ise tam tersi durum geçerlidir (Elliot vd., 2018). Hollingsworth vd. (2019)’a göre paylaşımlı e-skuter emisyonlarının ana nedeni, malzeme ve üretim aşamasından (%50) kaynaklanmakta olup bu aşamayı da e-skuterlerin günlük olarak toplanması ve yeniden dağıtılması aşaması (%43) takip etmektedir. Ayrıca yazarlara göre paylaşımlı e-skuterlerin çevresel etkileri en çok paylaşımlı e-skuterin günlük kullanımına, skuter kullanım ömrüne, yeniden dengeleme için kat edilen mesafeye ve araç yakıt verimliliğine duyarlıdır (Hollingsworth vd., 2019). Bunun yanı sıra elektrikli araçlar, geleneksel içten yanmalı motorlara göre daha sessiz olduğu için paylaşımlı mikromobilite araçları gürültü kirliliğinin azaltılmasına katkıda bulunmaktadır (Santos, 2018).

**Vandalizm:** Vandalizm, tüm dünyada rastlanan bir sorun olarak, kamu veya özel mülkiyetin kasıtlı veya kötü niyetli olarak yok edilmesi olarak tanımlanmaktadır (DiDonato vd., 2002).

Vandalizm türleri cihazların kırılması, gömülmesi veya deniz, nehir, göl vb. yerlere atılması gibi çok çeşitlidir. Hizmet sağlayıcılar, vandalizmin neden olduğu hasarı onarmak ve gelecekteki hasarları önlemek için çok çaba sarfetmektedir. Örneğin Lime, e-skuterlerin tüm parçalarını özelleştirerek, parçaların perakende değerini sıfıra yakın hale getirmiş, e-skuter çalmanın çekiciliğini ortadan kaldırmıştır (Krümmel vd., 2019). Vandalizm sadece bir bakım sorunu değil, aynı zamanda sosyal bir sorundur (DiDonato vd., 2002). Çünkü mikromobilité araçlarının tahrip edilmesi, halkın güvensiz hissetmesine neden olmakta ve kullanımlarını olumsuz etkilemektedir. Bu noktada paylaşımlı mikromobilité araçlarının hırsızlık ve vandalizmden korunması önemlidir.

### 2.3.3. Altyapı Faktörleri

Yürüme hariç her ulaşım modu tipik olarak geçiş hakları, istasyon/terminal kapasitesi ve araç olmak üzere üç unsuru gerektirmektedir (Bayraktar, 2023). Ulaşım sisteminin kritik unsurlarından biri olan “geçiş hakları”, paylaşımlı mikromobilité için dengeli ve kaliteli bisiklet/skuter şeritleri ve yol ağı anlamına gelmektedir. Kullanıcıların benimsemesi ve kullanımının artması, paylaşımlı mikromobilité sistemlerinin sürdürülebilirliği için önemlidir. Kullanıcıların paylaşımlı mikromobilité araçlarını tercih edebilmesi için şehrin bu hareketliliği destekleyen bir altyapıya sahip olması gerekmektedir. Bu sayede mikromobilitenin çevresel, ekonomik ve sosyal faydaları kullanıcılar için daha belirgin olacaktır (McQueen, 2021). Paylaşımlı mikromobilité altyapısının varlığı bu araçların kullanımını artırmaktadır (Castillo-Manzano ve Sánchez-Braza, 2013; Campbell ve Brakewood, 2017; Félix vd., 2020; Xu ve Chow, 2020). Ayrıca yolların iyileştirilmesi (Campbell ve Brakewood, 2017), istasyonların artırılması (Wang ve Zhou, 2017) ve toplu taşımaya yakın yerlerde konumlandırılması da (Fan ve Zheng, 2020; Ashraf vd., 2021) paylaşımlı mikromobilité kullanımını kolaylaştırmaktadır. Altyapı faktörleri; trafik sıkışıklığı, konumlanma, erişim mesafesi, eşitsizlik, toplu taşıma mevcudiyeti, kent makroformu, kent ölçeği, kent yapısı, yapılaşma yoğunluğu, otopark eksikliği, ulaşım ağı ve toplu taşıma ile ilişkilidir.

**Konumlanma:** Mikromobilité araçlarının konumlandırıldığı alanlar, mikromobilité araç kullanımında önem arz etmektedir. Paylaşımlı mikromobilité sistemleri trafik sıkışıklığının fazla olduğu kentlerde daha yaygın olarak kullanılmaktadır (McKenzie, 2020). Paylaşımlı mikromobilité araçları özellikle trafiğin yoğun olduğu saatlerde trafik sıkışıklığını azaltmaktadır (Wang ve Zhou, 2017; Li vd., 2021). Paylaşımlı bisiklet altyapısının kentsel

ulaşım üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya göre bir bisiklet paylaşımının mevcudiyeti bir mahallede trafik sıklıklağını %4'e kadar azaltmaktadır (Hamilton ve Wichman, 2018). Bu sonucu destekleyen başka bir çalışmaya göre de paylaşımlı bisikletlerin yoğun olduğu istasyonların çevresinde trafik sıklıklağı seviyesi %4 düşmektedir (Fan ve Zheng, 2020). Trafik sıklıklağı ile paylaşımlı mikromobilite araçları kullanımı arasında pozitif bir ilişki vardır. Bu nedenle, paylaşımlı mikromobilite araçları istasyonları yüksek trafik sıklıklağına sahip alanlarda konumlandırılmaktadır (Hamilton ve Wichman, 2018; Fan ve Zheng 2020).

Paylaşımlı mikromobilite araçları istasyonlarının konumlandığı alanlar, bu tür araçların kullanımını artırmaktadır. Ayrıca paylaşımlı mikromobilite araçlarına erişim mesafesi de bu araçların kullanımını etkilemektedir (Christoforou vd., 2021). Paylaşımlı mikromobilite araçlarının bulunabilirliği arttıka kullanımı da artmaktadır (Miramontes vd., 2017). Bu nedenle paylaşımlı mikromobilite araçları istasyonları, alışveriş merkezleri (AVM), hastaneler ve okulların yoğunlaştığı yerler gibi cazibe alanlarında konumlandırılmaktadır (Park ve Sohn, 2017; Wang vd., 2020; Cheng vd., 2021; Hosseinzadeh vd., 2021). Paylaşımlı mikromobilite araçlarının yerleştirme istasyonları ile toplu taşıma/metro istasyonları arasındaki mesafe ise 200-500 m arasında değişmektedir (Lin vd., 2013; Yang vd., 2019; Bcker vd., 2020).

**Kent Makroformu:** Arazi yapısı, bisiklet yolları ve kaldırımların mevcudiyeti gibi yapılı çevresel özellikler kullanımın yaygınlaşmasını ve kullanıcı tercihini etkilemektedir. Bisiklet yollarının veya altyapısının varlığı bisiklete binmeyi teşvik edeceği için insanların güvenlik algısını artırmaktadır (Mdard de Chardon vd., 2017; Machado vd., 2018). Eğim ise paylaşımlı mikromobilite kullanımının yaygınlaşmasını etkileyen en önemli doğal arazi değişkenlerinden biridir. Paylaşımlı mikromobilite araçlarının kullanım güzergahında yüksek eğim farklılıklarının bulunması yukarı doğru bisiklet sürerken efor miktarını artırmakta ve aşağı doğru sürüş sırasında güvenli olmayan yüksek hızlara yol açmaktadır (Frade ve Ribeiro, 2014). Paylaşımlı e-bisikletler, e-skutere veya bisikletlere göre daha az efor gerektirdiği ve çekiş gücü daha yüksek olduğu için daha uzun mesafelerde ve eğimli arazilerde kullanılmaktadır (MacArthur vd., 2014; Shen vd., 2018; Du vd., 2019; Guidon vd., 2019; He vd., 2019; Guidon vd., 2020a; Lazarus vd., 2020; Younes vd., 2020; Reck vd., 2021b). Paylaşımlı mopedler ise eğimli arazilerde kullanımı en uygun mikromobilite aracıdır (Krümmel vd., 2019).

Arazi yapısına da bağılı olarak istihdam, nüfus yoğunluğu ve karma arazi kullanımı da hareketlilik ile pozitif ilişkilidir (Frank ve Pivo, 1994; Ewing ve Cervero, 2010). Kim vd., (2012), hafta içi bisiklet paylaşım talebinin ticari alanlarda yerleşim alanlarına göre on beş kat, parklarda ise okullar ve metrolara göre üç kat daha fazla olduğu sonucuna varmıştır.

Arazi yapısına ek olarak sokaklardaki döşeme malzemeleri de paylaşımlı mikromobilité araç kullanımını etkilemektedir. Paylaşımlı e-skuterler parke taşı gibi kaba malzemeden yapılmış sokaklarda iyi performans gösterememektedir (Krümmel vd., 2019). Murr ve Phillips (2016) ve Médard vd. (2017) de eğimli arazilerin ve parke taşı gibi malzemelerin kullanıldığı sokakların, özellikle mopedlerin, e-skuter veya bisikletlere göre işe gidip gelmek için kullanımını daha cazip hale getirebileceğini savunmaktadır. Aynı zamanda mopedlerin daha uzun mesafelerde kullanılabilmesi büyük şehirlerde mopedleri daha avantajlı hale getirmektedir.

Arazi kullanımı ve ulaşım hizmeti arzı birbiriyle ilişkilidir. Kentlerin dağınık ve düzensiz bir biçimde gelişmesi ve yayılması ulaşım hizmetlerinin verimliliğini düşürmektedir (Rodrigue vd., 2006). Yoğun yapılaşmaya sahip kentler paylaşımlı mikromobilité araçlarının benimsenmesini artırırken, dağınık yerleşimler ihtiyaç duyulan kullanılabilirliği karşılamaya uygun olmadığından benimsemeyi olumsuz etkilemektedir (Zhu vd., 2020). Şehir içinde yerlerin birbirinden uzak olması, terletme ve yorma risklerinden dolayı paylaşımlı mikromobilité araç kullanımını azaltmaktadır. Bu nedenle dağınık yerleşimlerde daha az terletme ve efor gibi olumlu özelliklerinden dolayı mopedler daha iyi bir çözüm olmaktadır. Ayrıca daha yoğun yapılaşmaya sahip şehirler, paylaşımlı mikromobilitenin benimsenmesini teşvik eden çok modlu ulaşım hizmetleri için daha idealdir. Dağınık yerleşimlerde ise filoyu verimli bir şekilde dağıtmak zordur (Krümmel vd., 2019). Ek olarak arazinin engebeli ve arazi değerlerinin yüksek olması da altyapı maliyetini önemli ölçüde artırdığı için paylaşımlı mikromobilité araçlarının kullanımını olumsuz etkilemektedir (Younes vd., 2020).

Büyük ölçekli kentler ve otopark eksikliği de benimsemeyi artırmaktadır. Daha yoğun kentlerde park etmeyle ilgili sorunların fazla olması, özel otomobillere göre daha az yer kaplayan ve özellikle park etme konusunda daha esnek olan paylaşımlı mikromobilité araçlarının kullanımını artırmaktadır (Lehmann, 2020). Bu bağlamda özellikle kentlerin yapısına ve kent sakinlerinin sosyo-demografik özelliklerine uygun mikromobilité araçlarının piyasa sürülmesi önem arz etmektedir.

**Toplu Taşıma Sistemi ile Entegrasyon:** Motorlu araçların kullanımını azaltmak ve bisiklet gibi alternatif ulaşım aracı sağlamak için toplu taşıma planlaması ve arazi kullanımı entegrasyonunun gerekli olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir (Nigro vd., 2019). Toplu taşıma ile yolculuk edebilmek için başlangıç noktasından biniş durağına yürümek ve ardından iniş durağından varış noktasına tekrar yürümek gerekmektedir. Bir toplu taşıma yolculuğunun bu yürüme bileşenleri, bireysel bir toplu taşıma yolculuğunun başlangıcını ve sonunu tanımlayan “ilk mil (ilk kilometre)” ve “son mil (son kilometre)” olarak bilinmektedir (Park vd., 2021; Romm vd., 2022). Toplu taşıma sisteminin sınırlı olması nedeniyle, bir toplu taşıma yolculuğunun her iki ucundaki toplu taşıma durağına yürümek veya duraktan inmek bazı durumlarda zor olmaktadır. İlk ve son kilometre olarak bilinen bu erişilemezlik sorunu, genellikle toplu taşıma hizmetinin bulunmadığı veya daha az sıklıkta olduğu düşük yoğunluklu bölgelerden gidip gelen insanlar arasında yaygındır (Kumar ve Khani, 2021). Toplu taşımaya erişimi iyileştirerek kentlerdeki “ilk ve son kilometre” sorununa çözüm sunan paylaşımlı mikromobilité sistemleri, kent içindeki dar sokaklarda veya toplu taşıma ile yeterince hizmet alamayan banliyölere ya da yerleşim alanlarına erişim sağlamaktadır (Shaheen vd., 2013). Du ve Cheng, (2018) ve Gu vd. (2019)’a göre paylaşımlı mikromobilité araçları, kentlerdeki ilk ve son kilometre sorununa çözümler sunarak toplu taşıma kullanımını daha çekici hale getirmektedir. Çin’de, iskelesiz paylaşımlı bisiklet gezilerinin yarısının, toplu taşımayı içeren çok modlu yolculukların bir parçası olması da (Yin ve Tan, 2017) bu görüşü desteklemektedir. Toplu taşıma sistemleri, daha yüksek hız ve daha fazla mekânsal erişim imkânı sunarken, paylaşımlı mikromobilité sistemleri daha esnek ve verimli kapıdan kapıya erişilebilirlik imkânı sunmaktadır (Oeschger vd., 2020). Shaheen vd. (2010), bisiklet ve toplu taşımanın entegrasyonunun her iki modun da zayıflıklarını telafi ettiğini vurgulamaktadır. Kager vd. (2016), Hollanda’da, bisiklet ağı ile raylı sistemin entegrasyonu tamamlandığında, bisikletin toplu taşıma sisteminin katılığını “yumuşatabileceğini” ve arazi kullanımı ile ulaşım planlaması sonuçlarını iyileştirebileceğini iddia etmektedir. Hollanda’da tren yolculuklarının yaklaşık %49’u bir bisiklet gezisi ile başlayabilmektedir (Kager vd., 2016). Toplu taşımayı beslemek üzere tasarlanmış bir bisiklet paylaşım ağı, toplu taşımanın işlevsel kazanımını önemli ölçüde artırmaktadır. Tek yönlü bisiklet gezilerine imkân sunan bisiklet paylaşımı, insanların toplu taşıma istasyonlarına gitmesine veya başka bir kullanıcı için istasyonda olan bisikleti kullanarak eve/işe vb. yolcuk yapmasına izin vermektedir (Fishman ve Allan, 2019).

Etkin toplu taşıma altyapısı olmadığına, insanların ilk tercih ettiği seçenek özel otomobildir. Böyle durumlarda mülkiyetin olmadığı paylaşımlı mikromobilité hizmetlerini, taşıt sahipleri arasında geliştirmek zor olmaktadır (Lehmann, 2020). Bu bağlamda sürdürülebilir kentsel mobilite için bisiklet paylaşım sistemleri ile toplu taşıma sistemlerinin entegrasyonu önem arz etmektedir. (Campbell ve Brakewood, 2017). Yolcu ağıının genişletilmesi ve hafif raylı sistem veya otobüs kullanmanın marjinal faydalarının artırılması için paylaşımlı bisikletlerin tamamlayıcı olarak hizmet etmesi gerekmektedir (Hamilton ve Wichman, 2018). İstasyonsuz paylaşımlı bisikletler ile Pekin'in mevcut metro sistemi arasındaki etkileşiminin değerlendirildiği çalışmaya göre daha yüksek bisiklet paylaşım yoğunluğuna sahip metro hatları, daha düşük yoğunluklu olanlara kıyasla metro yolculuğunda %8 daha fazla büyümeye sahiptir (Fan ve Zheng, 2020). Bu durum ise paylaşımlı bisikletler ile metronun birbirlerinin ikamesi ulaşım modu olmadığını, aksine tamamlayıcı modlar olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak buna karşılık paylaşımlı mikromobilité araçlarının toplu taşımanın yerini alarak, toplu taşıma kullanımını azalttığını bildiren görüşler de (Martin ve Shaheen, 2014; Cherry vd., 2016; Campbell ve Brakewood, 2017) bulunmaktadır.

#### **2.3.4. İklim Faktörleri**

Hava ve iklim gibi doğal çevre bileşenleri paylaşımlı mikromobilité araç kullanımı ve kullanım sıklığı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Sears vd., 2012). İklim, paylaşımlı mikromobilité kullanımı üzerinde uzun vadeli mevsimsel etkilere sahipken, hava koşulları daha kısa vadeli etkilere sahiptir. Sıcaklık, yağış, nem/bağıl nem ve rüzgâr hızı gibi hava koşullarının paylaşımlı mikromobilité kullanımı üzerindeki etkileri birçok çalışmanın odak noktasında yer almaktadır (Heinen vd., 2010; Fuller vd., 2013; Martinez, 2017). Ayrıca kullanıcılar, farklı mevsim ve bölgelerdeki sıcaklık değişimlerine farklı tepki verdiği için havanın etkilerini mevsimsel ve bölgesel değişkenlik açısından anlamak önemlidir (Liu vd., 2015).

**Sıcaklık ve Yağış:** Paylaşımlı mikromobilité kullanımı üzerinde etkisi en çok araştırılan faktörlerden biri sıcaklıktır (Eren ve Uz, 2020). Soğuk ve karlı havalarda insanlar, ısıtılmalı toplu taşımayı veya özel otomobilleri tercih etme eğilimindedirler (Murr ve Phillips, 2016). Yağış ve düşük sıcaklıklar, paylaşımlı tüm mikromobilité hizmetlerinin kullanımını olumsuz etkilemektedir (Gebhart ve Noland, 2014; El-Assi vd., 2017; Noland, 2019, 2021; Zhu vd., 2020). Yüksek hava sıcaklığı, düşük hava sıcaklığına göre bisiklet kullanıcıları tarafından daha fazla tercih edilmektedir (Nankervis, 1999).



Diğer yandan daha soğuk bir iklimde buz ve kar sadece işe gidip gelmenin rahatlığını etkilemekle kalmamakta aynı zamanda yollardaki buz veya kar, sürüşü güvensiz hale getirmektedir (Sears vd., 2012). Daha sıcak hava ise insanların işe gidip gelirken çok fazla terlemek istemedikleri için insanların paylaşımli mikromobilite tercihini azaltmaktadır. Ancak çok sıcak hava, diğer mikromobilite araçlarına göre daha az terlettiği için moped tercihini olumlu yönde etkilemektedir (Kumar ve Khani, 2021). Yağmurlu havalarda da diğer mikromobilite araçlarına göre kayma riski daha fazla olduğu için paylaşımli e-skuter kullanımı daha tehlikelidir (Krümmel vd., 2019). Kısaca daha yüksek ortalama sıcaklıklar daha uzun ve daha hızlı yolculuklara yol açarken, daha soğuk hava koşulları ise yolculuk mesafelerinde azalmaya neden olmaktadır (Noland, 2019).

**Rüzgâr Hızı ve Nem/Bağıl Nem:** Sıcaklık ve yağış gibi paylaşımli mikromobilite kullanımını etkileyen hava faktörlerinden biri de rüzgâr ve bağıl nemdir. Paylaşımli bisiklet sistemleri üzerine yapılan birçok çalışmada rüzgâr hızı ve bağıl nemin bisiklet paylaşımını olumsuz etkilediği ortaya koyulmuştur (Saneinejad vd., 2012; Sears vd., 2012; Gebhart ve Noland, 2014; Kim, 2018). Daha yüksek bağıl nem ise, e-skuter yolculuk süresini ve mesafesini e-bisikletlere göre daha çok azaltmaktadır (Kumar ve Khani, 2021). Aynı zamanda rüzgâr ve bağıl nem paylaşımli mikromobilite yolculuk mesafesini de azaltmaktadır (Corcoran vd., 2014; Sun vd., 2018; Wang vd., 2018).

**Mevsimler ve İklim:** Paylaşımli mikromobilite sistemlerinde mevsimsel talep değişiklikleri, hava koşullarının bir sonucu olup mevsimsel talep değişiklikleri ile uyumlu modellerin tahmin edilmesi ve geliştirilmesi önemlidir. Havanın çok soğuk olduğu belirli zamanlarda (özellikle kışın) paylaşımli mikromobilite hizmetleri sunulmamaktadır. Bu durum da yıl boyunca hizmetin güvenilirliğini ve bağımlılığını etkilemektedir. Ayrıca kış aylarında özellikle yağmur ve kar yağdığında paylaşımli mikromobilite talebinin azalması, araçların boştta kalma süresini artırmaktadır (Kutela ve Kidando, 2017). Viyana Citybike bisiklet paylaşım sistemi verilerine göre kış aylarında bisiklete olan talep, yaz aylarına göre önemli ölçüde azalmıştır (Rudloff ve Lackner, 2014). Dolayısıyla özellikle kış aylarında filo yönetimi (maliyet açısından) ve kullanıcı benimsenmesi olumsuz etkilenmektedir (Medard de Chardon vd., 2017).

### 2.3.5. Yasal Faktörler

Yasal faktörler; yetkililerle iş birliği, normlar ve düzenlemeler, özel ehliyet, kısıtlayıcı trafik kuralları gibi çeşitli alt faktörleri içermektedir.

**Yetkililerle İş Birliği:** Mevcut ulaşım altyapısını tamamlamak için alternatif hareketlilik çözümleri konusunda yetkililerden gelen destek önemlidir (Murr ve Phillips, 2016; Médard de Chardon vd., 2017). Filo işletilmesi, kamusal alanın kullanımını gerektirdiği için kent yönetimi ile iş birliği yapmak faydalıdır. Yetkililerden alınan desteğin filo yönetimi ve operasyonel verimlilik üzerinde olumlu etkisi vardır. Şehrin sürdürülebilirliğe yönelik tutumu da yetkililerin iş birliği ve desteği üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Paylaşımlı mikromobilite araçları elektrikle çalıştığı ve emisyon miktarını azalttığı için gündeminde sürdürülebilirlik planları olan kent yönetimleri iş birliği yapmakta daha isteklidir (Murr ve Phillips 2016). Bu durum, çoğu kent yönetiminin insanları özel araçlardan uzaklaştırma ve mikromobilite araçları gibi çevre dostu araçların kullanımını artırma çözümleri arasında yer almaktadır (Button vd. 2020). Yerel yetkililerin yeni mobilite platformlarını entegre etmeye açık olması, sürdürülebilir bir iş ve vatandaşlar için daha fazla değer yaratılmasıyla sonuçlanan verimli iş birliği için esastır (Bucchiarone vd., 2020). Hem kamu hem de özel sektöre yönelik işleyen sürdürülebilir politikalar geliştirmek için şehir yetkilileriyle iyi ilişkiler kurmak gereklidir.

Kent yönetimi, kentsel kamusal alanların adil bir şekilde kullanılmasını sağlamaktan sorumludur. Paylaşımlı mikromobilite araçlarının park ve trafikte özel araçlara göre daha az yer kaplaması yetkilileri, bu araçların kullanımının park sorununa bir çözüm olabileceğine yöneltmektedir (Lehmann, 2020).

Paylaşımlı mikromobilite hizmet sağlayıcıları, hizmet sunumlarını mevcut ekosisteme entegre etmek için şehir yönetimleri, diğer mobilite hizmet sağlayıcıları, platformlar ve orijinal ekipman üreticileri ile iş birliği yapmaktadır. Hizmet sağlayıcıların ekosistemlerle etkileşime girmeleri veya kendilerini ekosistemlere entegre etmeleri için çok modlu entegrasyon veya altyapı entegrasyonu gibi seçenekleri bulunmaktadır (Vennelakanti vd., 2021).

Çok modlu platform sağlayıcılarla iş birliği yapmak veya bir hizmet etrafında çok modlu bir platform oluşturmak, önemli değer sağlamakta ve ilgili hizmetin kullanıcı grubunu artırmaktadır (Krümmel vd., 2019). Bağımsız bir mobilite hizmeti, mobilite ekosistemine

entegre edilen hizmet kadar değer üretmeyebilir. Şehirler ve toplu taşıma sağlayıcıları genellikle birbiriyle bağlantılı olup iş birliği yapmaktadır (Tufan, 2014). Örneğin Voi, banliyölerde toplu taşımayı desteklemek için şehrin toplu taşıma şirketi olan Hamburger Hochbahn ile iş birliği yapmaktadır. (Graue, 2019). Hamburg gibi kentsel altyapıya büyük yatırım yapmış ve toplu taşıma hizmeti sağlayıcılarıyla uzun vadeli sözleşme yapan şehirlerin amacı rekabetten ziyade kent sakinlerinin ulaşım seçeneklerini iyileştirmektir.

Bir şehre mikromobilité hizmetleri sunmanın bir başka yolu da yerel mobilité altyapısı için kısmi finansman sağlamaktır. ABD’de Bird, hizmetlerini kolaylaştıracak ve böylece her iki taraf için de kazan-kazan durumları yaratacak bisiklet yollarının inşasını finanse etmek için belediyelerle iş birliği yapmaktadır (Sisson, 2018). Bu iş birliği ile şehir, sakinlerine çeşitli ulaşım alternatifleri sağlayarak trafiği azaltmakta, Bird ise yeni müşteriler kazanmaktadır.

Diğer iş birliği ise mobilité hizmetlerini yerel ekosistemlere entegre etmek için yerel işletmeler, oteller, restoranlar, sinemalar, alışveriş merkezleri veya üniversite kampüsleri gibi paydaşlarla yapılmaktadır. Örneğin İtalyan e-skuter şirketi Helbiz, sahilde bulunmayan otellerle iş birliği yaparak müşterilerin plaja kolay erişim sağlamasına yardımcı olmakta, otelin rekabetçi konumunun yanında kendi kullanıcı sayısını da artırmaktadır (Krümmel vd., 2019). Bu nedenle, ekosisteme karşı değil, ekosistemle çalışmak önemlidir. Çünkü yerel altyapıyı göz ardı etmek, hizmetin daha az başarı ile sonuçlanmasına neden olacaktır.

**Normlar ve Düzenlemeler:** Artan mikromobilité yolculukları, değişen yolculuk modunu yönetme ihtiyacını doğurmaktadır. Bazı şehirlerde, mikromobilité araçlarının şehirde nasıl konumlandırılacağını ve çalıştırılacağını yöneten işletme kurallarını içeren düzenlemeler vardır (Austin Ulaşım Departmanı, 2019). Türkiye’de de 2021 yılında E-Skuter Yönetmeliği yayınlanarak, kullanıcıların e-skuterleri nerede ve nasıl kullanabileceklerini ana hatlarıyla belirleyerek mikromobilité araçlarında sürücü güvenliğini artırmak amaçlanmıştır (E-Skuter Yönetmeliği, 2021). Paylaşımlı mikromobilitenin gelişimini teşvik etmek için park izinlerinin yanında tüzük veya ihalelere yönelik düzenlemeler önemlidir (Murr ve Phillips, 2016). Bu düzenlemeler filo yönetimini olumlu etkilemektedir.

Diğer yandan, ülkelerdeki/kentlerdeki trafik kurallarının esnekliği de mikromobilité kullanım tercihinde etkilidir. Bu durum moped kullanımını daha çok etkilemektedir. Örneğin, sürücülerin moped kullanmak için özel ehliyete ihtiyacı olduğu kentlerde, kullanıcıların mopedleri

benimsemesinde ehliyet gereksinimi bir engel oluşturmaktadır. Özellikle Almanya veya İspanya gibi ülkelerin, kullanıcıların araba için gerekli olan aynı ehliyetle 50cc'nin altındaki mopedlere binmesine izin vermesi, moped kullanımını artırmaktadır (Lehmann, 2020). Avustralya'da ise zorunlu kask yasalarının varlığı (Haworth vd., 2010), insanların bisiklet paylaşımını kullanma spontanlığını azalttığı için bisiklet paylaşımını kullanmayı daha zor hale getirmektedir (Fishman vd., 2014a). Avustralyalı bisiklet paylaşımı kullanıcıları üzerinde yapılan araştırma, kask kullanımı zorunlu olmaktan ziyade gönüllü olsaydı, kullanıcıların bisiklet paylaşımını daha düzenli kullanacaklarını bulmuştur (Fishman vd., 2014b). Örnekler göstermektedir ki mikromobilité araçları kullanımı için özel ehliyet veya kısıtlayıcı trafik kuralları, benimsemeyi olumsuz etkilemektedir. Öte yandan paylaşımlı mikromobilité araçları için kısıtlayıcı izinler ve sigorta da işletme maliyetlerini olumsuz etkileyen bir diğér değişkendir (Lehmann, 2020).

### **2.3.6. Pazar Faktörleri**

Pazar büyüklüğü, paylaşımlı mikromobilité hizmet sağlayıcılarının pazara girişi ve altyapı yatırımları yaparak kullanıcıların paylaşımlı mikromobilité kullanımlarını yaygınlaştırma konusunda etkilidir. Pazar faktörleri, hizmet sağlayıcılar ve yerel pazar mevcudiyetini içermektedir.

**Hizmet Sağlayıcılar:** Paylaşımlı mikromobilité sistemleri, kamu destekli paylaşımlı mikromobilité sistemleri ve özel paylaşımlı mikromobilité sistemleri olmak üzere iki şekilde hizmet vermektedir. Ancak kamu destekli paylaşımlı mikromobilité sistemleri, özel mikromobilité sistemlerinden daha az ekonomiktir. Peters ve MacKenzie (2019)'a göre, kamu destekli bisiklet paylaşım sistemi, sistem tasarımından ve iş modeli kararlarından kaynaklanan sorunlar nedeniyle yerini özel sektör paylaşım sistemine bırakmaktadır. Kentlerin ölçeği ne olursa olsun gerçekleştirilen kamu destekli paylaşımlı mikromobilité uygulamaları ekonomik olarak sürdürülebilir değildir. Özellikle de küçük ölçekli şehirlerdeki paylaşımlı mikromobilité sistemleri kamu finansmanına dayandığından, yani özel bir girişim olmadığı için ekonomik sürdürülebilirlikleri sağlanamamaktadır (Audikana vd., 2017). Büyük ölçekli şehirlerdeki sorunlar, özel mikromobilité şirketleri aracılığıyla çözülebilmektedir. Ancak küçük şehirler, özel mikromobilité şirketlerinin dikkatini çekmediklerinden, mikromobilité çözümleri için daha az potansiyele sahiptir (McQueen vd., 2021).

Hızlı değişen mikromobilite pazarında bazı Şirketler girişimlerinden kısa bir süre sonra faaliyetlerini durdurmuştur. Girişimlerin durdurulması araç filosu üreticisinde yer alan maddi kaynakları boşa harcamanın yanı sıra, bir Şehrin vatandaşlar için uzun vadeli ulaşım seçenekleri sunmasına da engel olmaktadır. Kâr amacı gütmeyen paylaşımlı mikromobilite planlarının uzun vadeli ulaşım operasyonuna katkıda bulunması için halkın beklentilerini içeren hizmet düzeyine sahip olması ve uzun vadeli kullanım imkânı sunması gerekmektedir. Özellikle istasyonsuz paylaşımlı mikromobilite araçlarının çoğu sürüş kalitesini düşüren ve sürüşü tehlikeli hale getiren mekanik bakıma ihtiyaç duymaktadır. Bu noktada özel sektörün kullanıcıya iyi dengelenmiş ve bakımlı bir paylaşımlı mikromobilite hizmeti sunmasına izin vermek için hükümetin yeterli sübvansiyon sunması önemlidir (Fishman ve Allan, 2017). Bu iş birliği ile paylaşımlı mikromobilite sistemleri daha sürdürülebilir olacaktır.

Paylaşımlı mikromobilite kullanımının artması, hizmet sağlayıcıların da artmasına ve rekabet içinde olmasına neden olmaktadır. Bu nedenle paylaşımlı mikromobilite hizmet sağlayıcıları; hizmete sunulan araç çeşitliliği (bisiklet, skuter, moped), araçların dayanıklılığı, hizmet alanı genişliği (üniversite kampüsü, havaalanı, kent merkezi, banliyöler vb.), ücretlendirme, bulunabilme (konumlanma), uygulama arayüzü, ekosistem entegrasyonu gibi çeşitli özelliklerle diğer hizmet sağlayıcılardan farklılaşmaktadır.

**Yerel pazar mevcudiyeti:** Özel mikromobilite Şirketlerinin hizmet vermesi ve ekonomik sürdürülebilirliğini sağlamaları için pazar büyüklüğü önem arz etmektedir. Kullanıcı sayısı ile paylaşımlı mikromobilite arasında doğru orantılı bir ilişki vardır. Paylaşımlı mikromobilite sistemleri, kısa mesafeli yolculukları desteklediği için özellikle küçük ölçekli kentlerde bir ulaşım modu olarak kullanılma potansiyeli oldukça yüksektir. Ancak bu sistemler hizmet sağlayıcıların dikkatini çekmekte yetersiz kalmaktadır (McQueen vd., 2021).

### **2.3.7. Operasyonel Faktörler**

Operasyonel faktörler; filo yönetimi, yeniden dengeleme süreci, filo boyutu, veri yönetimi, operasyonel verimlilik, kullanılabilirlik, kayıt süreci, dayanıklılık, iletişim ve müşteri hizmetleri ile ilişkilidir.

**Filo yönetimi:** Paylaşımlı mikromobilite araçları son birkaç yılda daha popüler hale gelerek kullanımını artmaktadır. Kullanımının artmasıyla birlikte ortaya çıkan rekabet, aşırı miktarda

paylaşımli araç üretimini ortaya çıkarmaktadır. Diğer yandan artan rekabet daha fazla paylaşımli araçların üretilmesine, hurda araçların artmasına, kaldırımların tıkanmasına ve kaynakların israfına neden olmaktadır. Artan paylaşımli mikromobilité araçlarının üretim aşamasından kaynaklanan olumsuz çevresel etkilerinin yanında diğer büyük etken ise bu araçların toplanmasından ve yeniden dağıtımından kaynaklanmaktadır (Hollingsworth vd., 2019; Moreau vd., 2020; Kazmaier vd., 2020). Bu durum “yeniden dengelenme” sorununu ortaya çıkarmaktadır. Yeniden dengelenme, paylaşımli araçların fazla istasyonlardan ya da kaldırımlardan eksik istasyonlara araçlarla ve personelle transfer edilmesi sürecini ifade etmektedir (Bonilla-Alicea vd., 2019; Jia vd., 2021). Yeniden dengelenme sorunu ise bu operasyonel süreçte genellikle fosil yakıt tüketen ve emisyon üreten kamyonlar/kamyonetler tarafından yapılmasından ortaya çıkmaktadır (Pal ve Zhang, 2017).

Paylaşımli mikromobilité araçlarının yeniden dengelenmesi sürecinde içten yanmalı motorlu araçlar kullanılmaktadır. Bu araçların kullanımı hava kirliliğini ve trafik sıkışıklığını artırmaktadır (Enochsson vd. 2021). Fishman vd. (2014)’e göre Londra’da (İngiltere), paylaşımli bisikletlerin yeniden dengelenmesi sorunu, motorlu araç kullanımını artırmaktadır. Londra’da yeniden dengelenme, her 1 km’lik bisiklet yolculuğu için yaklaşık 2.2 km’lik bir araba yolculuğunu gerektirmektedir (Bonilla-Alicea vd. 2019). Ayrıca, yeniden dengelenme çalışmalarının fazla olmasıyla Londra’daki bisiklet paylaşım sistemleri, her yıl ek 766,341 km araç kullanımına neden olmaktadır. Bu durum bisiklet paylaşım sistemlerinin otomobil yolculuğunu değiştirme avantajını ortadan kaldırmaktadır (Fishman vd., 2014). Enochsson vd. (2021) ve Jia vd. (2021)’e göre paylaşımli bisiklet yeniden dağıtım araçları emisyon miktarını artırma potansiyeline sahiptir. Hollingsworth vd. (2019) ise daha verimli bir toplama ve dağıtım süreci ile emisyon miktarının azalacağına vurgu yapmıştır.

Paylaşımli mikromobilité araçlarının yeniden dengelenmesi sürecinde filo yönetimi önemlidir. Filo yönetimi, araçların maksimum ve verimli kullanımının sağlanması ile ilgilidir. Araçların bakımlarının iyi yapılması ve faaliyet alanı içinde araç yoğunluğunun dengeli bir şekilde dağıtılması önemlidir. Yeniden dağıtım, günün saatine bağlı olarak yüksek kullanım alanlarına odaklanmaktadır. Ayrıca yerleşim alanları ile aktarma merkezleri arasında denge sağlanmalıdır (Lehmann, 2020).

Paylaşımli mikromobilité araçlarının yeniden dengelenmesi sürecinde bir diğer önemli faktör ise filo boyutlarıdır. Yeniden dengeleme sorununu çözmeye yönelik operatörler piyasaya aşırı

miktarda paylaşımlı mikromobilite araçları sürmektedir. Araçların fazla olması da sık sık yeniden dengeleme işleminin gerçekleşmesine ve sera gazı emisyonunun artmasına neden olmaktadır. Xiamen’de (Çin) yapılan bir çalışmaya göre daha küçük bir rıhtımsız bisiklet filosunu çalıştırmak için daha sık yeniden dengeleme yapmak sistemin sera gazı emisyon oranını artırmaktadır (Luo vd., 2020). Diğer yandan Jia vd. (2021)’e göre ise daha düşük yeniden dengeleme sıklığı, aynı talepleri karşılamak için daha fazla bisikletin kullanılmasını gerektireceği için üretim aşaması emisyonları artacaktır (Jia vd., 2021). Bu nedenle yeniden dengeleme ile araç üretimi arasındaki ilişki paylaşımlı araçların çevresel performansını etkilemektedir. Paylaşımlı mikromobilite araçları kullanım aşamasında emisyon üretmemektedir. Ancak özellikle üretim ve yeniden dengeleme aşamasında ortaya çıkan emisyon miktarından dolayı bu araçların çevresel etkileri beklenen seviyede değildir (Enochsson vd. 2021). Filo boyutu aynı zamanda kentin büyüklüğüne göre de değişim göstermektedir. Geniş filo boyutuna sahip sistemler, nüfusun yolculuk ihtiyacını karşılayacak araç ve istasyona sahiptir (Médard de Chardon vd., 2017). Filo boyutu küçük olan sistemler ise yeterli ulaşım, sağlık veya ekonomik kalkınma kazanımları sağlayamamaktadır (New York Şehir Planlama Departmanı, 2009). Bu durum da paylaşımlı mikromobilite araçlarının kullanımını olumsuz etkilemektedir.

Filo yönetiminde bir diğer önemli konu ise “veri”dir. Veriler etkin bir şekilde kullanıldığında paylaşımlı mikromobilite araçlarının kullanılabilirliğini artırmaya yönelik ileri seviyede filo yeniden dengeleme çalışmaları yapılmaktadır. Bu yapay zekâ algoritmaları ile aracı kimin nereye götüreceğini, o noktadan itibaren başka kimin alacağını ve bu müşterinin büyük olasılıkla nereye gideceğini tahmin etmeye yönelik tahmin modelleri oluşturulmaktadır. Veri avantajı da verimli yeniden dengelemeyi olumlu etkilemektedir (Zhao vd., 2021).

**Operasyonel Verimlilik:** Operasyon unsurları; depolama, yer değiştirme, onarım, temizlik ve şarj olarak tanımlanmaktadır. Bunlar içinde yer değiştirme ve ücretlendirme en büyük maliyetleri içermektedir (Chang vd., 2019). Operasyonel maliyetler, filo ve işletme yönetimi ile yakından ilgilidir. Çünkü etkin filo yönetimi, operasyonel verimliliği olumlu yönde etkilemektedir. Hizmet sağlayıcılar, piyasada rekabetçi kalmak için özellikle operasyonel maliyet optimizasyonuna yönelik çalışmalar yapmaktadır. Bu nedenle, maksimum sermaye getirisini sağlamak için filoyu yüksek bir kullanım oranı ve en aza indirilmiş filo arıza süresi ile çalışır durumda tutmak esastır (Yi ve Smart, 2021).

Kullanılabilirlik seviyesinin yüksek olması da bir şehirde son derece önemlidir. Verimli yeniden dengeleme, kullanılabilirliği olumlu yönde etkilemektedir. Dağıtım etkiliyse, sunulan araçların da iyi durumda olması gerekmektedir. Bakım, araçların düzgün çalışması, temiz olması, kaskların yerinde olması ve yeterli pil şarjının olması gerektiği anlamına gelmektedir. Bakım, kullanılabilirliği olumlu yönde etkilemektedir. Kullanılabilirliğin artması da benimsemeyi olumlu etkilemektedir (Lehmann, 2020).

Kullanılabilirliği etkileyen bir diğer faktör ise uygulamaya kaydolma işlemidir. Kullanıcının paylaşımlı mikromobilitate araçlarını sürmeye başlayabilmesi için gereken kayıt süreci önemlidir. Son yıllarda araçları çalıştırmak için kullanılan uygulama arayüzünün daha anlaşılır, kolay ve akıllı telefonlar ile kullanılabilme imkânı sunması kayıt sürecini önemli ölçüde iyileştirmiş ve kullanıcı sayısını artırmıştır (Fishman ve Allan, 2017).

Paylaşımlı mikromobilitate hizmetlerinin dayanıklılığı da hem çevre üzerinde hem de kullanıcı kabulü üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Paylaşımlı mikromobilitate araçları, özellikle de pilleri geri dönüştürülmez ve doğal olarak bozulursa metan gazı üretmekte ve daha fazla çevresel kirliliğe (su, toprak, hava vb.) neden olmaktadır (Chen, 2017). Kısa hizmet ömrü ve çevre kirliliği tehlikeleri nedeniyle, paylaşımlı elektrikli mikromobilitate araçları pillerinin geri dönüşümü ve yeniden kullanımı oldukça önemlidir. Paylaşımlı mikromobilitate araçlarının dayanıklı olması hem araç bakım masraflarını azaltmakta hem de yollarda kullanıcılar tarafından terkedilmiş araç sayısını azaltmaktadır. Daha sağlam paylaşımlı mikromobilitate araçları, kullanıcıların güvende hissetmelerini sağlamakta ve vandalizme karşı hizmet sağlayıcıların masraflarını azaltmaktadır. Dayanıklı ve uzun kullanıma sahip araçlar, emisyon miktarını azaltma eğilimindedir. Kazmaier vd. (2020)'ye göre paylaşımlı e-skuterların hizmet ömrünü artırarak sera gazı emisyonları e-skuter başına toplamda %72 oranında azaltılabilmektedir.

İşletme giderlerinin neredeyse %50'sini oluşturan yer değiştirme ve ücretlendirme, günlük operasyonlarda en büyük maliyet etkenidir. Hizmet sağlayıcılar, değer zincirinin bu payını uygun maliyetli bir şekilde sunmak için farklı türde modeller kullanmaktadır. ABD'de, şarj cihazları toplayıcılarının akşamları skuter topladığı, araçları gece boyunca şarj ettiği ve sabahları küçük bir ücret karşılığında sistematik olarak yeniden dağıttığı eşler arası model kullanımı yaygındır (Pan ve Shaheen, 2021). Avrupa ve Asya'da ise mikromobilitate sağlayıcılarına tam teşekküllü hizmet sunan profesyonelleşmiş bir endüstri ortaya çıkmıştır. Bu



şirketler genellikle filoyu yeniden yerleştirmek, şarj etmek, depolamak ve onarmak için görevlendirilmektedir (Heineke vd., 2022). Bu etkinliğin ertesi gün araç kullanımı üzerinde birincil etkisi olduğundan, yer değiştirme çok önemlidir. Bir skuter yerleştirmek için kentteki çekici/prestijli alanlar hızla belirlenmektedir. Ancak şehir yönetimleri, tüm vatandaşların bu yeni hareketlilik biçimine erişimini talep etme eğiliminde olduğundan, araçlar daha az çekici alanlarda da bulunabilmektedir (PBOT, 2018a). Bu nedenle Hamburg şehri, paylaşımlı e-skuterlerin şehir genelinde eşit dağılımını sağlamak için hizmet sağlayıcılarla iş birliği yapmıştır (Graue, 2019).

Yer değiştirme gereksinimleri, araçlarda sökülebilir akü olup olmasına göre değişmektedir. Bu özelliğe sahip araçlar yerinde yeni şarj edilmiş akülerle donatılabilirken, olmayanlar yeniden şarj edilmek üzere bir depolama tesisine nakledilmektedir. İlgili pazarın iklimi yalnızca yaz aylarında hizmet veriyorsa bu tür depolama tesisleri, değiştirilebilir akülü araçlar için de gerekli olmaktadır. Yeniden şarj etmenin yanı sıra, gece boyunca depolama sırasında araçların bakım ve onarımı da yapılmaktadır. Bu noktada, vandalizm oranları kârlı operasyonların önemli bir bileşenidir (Krümmel vd., 2019).

**Teknoloji, İletişim ve Müşteri Hizmetleri:** Bir mikromobilite hizmeti hem ödeme hizmeti (Beale vd. 2023) hem de müşteri hizmetleri (Hamerska vd. 2022) sağlamalıdır. Bu iki yön, işletme maliyetlerinin küçük bir kısmını oluşturmakta olup müşteri deneyiminde önemli bir rol oynamaktadır. En yaygın müşteri sorunları, ödemeye yönelik sorunlarla ilgilidir (Gloub vd., 2019). İşletme yöneticileri, bunu ilk kez kullananlar için özellikle önemli görmektedir.

### 3. YÖNTEM

Paylaşımli mikromobilite araçlarının geleneksel ulaşım modları üzerinde yıkıcı bir etkiye sahip olacağı düşünülmektedir. Paylaşımli mikromobilitenin akıllı kentsel hareketlilik sistemleri üzerindeki etkilerini değerlendirmek ve politika yapıcıların kaynak tahsis etmesine yardımcı olmak için, paylaşımli mikromobilite araçlarının hangi ulaşım modlarının yerini alma potansiyeli olduğunu ortaya koymak gerekmektedir. Ancak ulaşım modu tercihleri, özünde bir tüketici tercihi olduğu için birçok belirleyiciden etkilenebilecek karmaşık bir süreçtir. Bireylerin ulaşım modu tercihlerini ortaya koyan çeşitli yöntem bulunmaktadır. Bireylerin ulaşım modu tercihlerini belirlemede kullanılan yöntemlerden/ teorik yaklaşımlardan biri de belirtilen tercihe dayalı yöntemlerdir.

#### 3.1. Belirtilen Tercihe Dayalı Yöntemler

Tercihe dayalı yöntemler, gerçek tercihlere dayalı yöntemler ve belirtilen tercihlere dayalı yöntemler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Tablo 3.1). Gerçek tercihlere dayalı yöntemler, bir bireyin bir dizi alternatif arasından tercihlerini ortaya çıkarmak için gerçek davranışlarının gözlemlendiği yaygın olarak kullanılan bir stratejidir (İşlek, 2021). Belirtilen tercihlere dayalı yöntemler ise katılımcıların önerilen/sunulan ürünler veya hizmetlere yönelik davranışsal yanıtlarını belirlemek için kullanılmaktadır (Kroes ve Sheldon, 1988).

Gerçek tercihlere dayalı yöntemlerde kullanılan gerçek tercih verileri; alternatiflerin varyasyon aralığının dar olması, alternatiflerin özellikleri hakkında veri elde etmenin zor olması ve bazı özellikler arasında önemli düzeyde çoklu bağlantılar olabilmesinden dolayı fayda üzerindeki etkinin ortaya koyulmasını zorlaştırması gibi dezavantajlara sahiptir (Hurley, 1990; Chomitz vd., 1999). Aynı zamanda gerçek tercih verileri henüz mevcut olmayan koşullar altında talebi değerlendirmek için doğrudan kullanılamamakta (Kroes ve Sheldon, 1988), mevcut ürüne/hizmete yeni özellik eklenmesi durumunda tercihlerdeki değişim hesaplanamamakta ve yeni özelliklere sahip yeni ürünlere/hizmetlere yönelik talep tahmin edilememektedir (Louviere vd., 2000). Bu noktada belirtilen tercihe dayalı veriler, gerçek tercih verilerinin dezavantajlarının üstesinden gelmek için tercih edilmektedir (Louviere, 1996). Aynı zamanda bu durum belirtilen tercihlere dayalı yöntemleri ulaşım araştırmalarında çekici ve yaygın kullanılan bir seçenek haline getirmektedir.

Tablo 3.1: Gerçek tercih ve belirtilen tercih verilerinin karşılaştırması (Karlı, 2023; Morikawa, 1994; Sanko, 2001)

	<b>Gerçek Tercih</b>	<b>Belirtilen Tercih</b>
<b>Tercihler</b>	Bireyin gerçek tercihlerini ortaya koyar. Gerçek piyasadaki davranışla tutarlıdır. Sadece seçme imkânı bulunmaktadır.	Bireyin varsayımsal veya sanal tercih kararlarını ortaya koyar. Gerçek piyasadaki davranışla tutarsız olabilir. Seçme, sıralama ve derecelendirme imkânı bulunmaktadır.
<b>Alternatifler</b>	Sadece mevcut alternatifleri bulundurur. Mevcut olmayan alternatiflere yönelik tercihler elde edilemez.	Üretilmiş alternatifler bulundurur. Mevcut olmayan alternatiflere yönelik tercihler elde edilebilir.
<b>Özellikler</b>	Ölçüm hatası içerebilir. Özellikler arasında doğrusallık ihtimali bulunabilir. Seviyeler sınırlıdır.	Ölçüm hatası içermez. Özellikler arasındaki doğrusallık tasarım aşamasında engellenebilir. Seviyeler artırılabilir.
<b>Alternatif seti</b>	Alternatif seti net değildir.	Alternatif seti nettir.
<b>Cevap sayısı</b>	Birey, sadece bir seçim yapabilir.	Birey, bir veya birden fazla seçim yapabilir.

Belirtilen tercih deneyinin tasarımındaki ilk adım, ilgilenilen değişkenlerin (özellikler) ve katılımcılar tarafından değerlendirilmesi gereken özellik değerlerinin (seviyeler) tanımlanmasıdır. Bunun yanında, fayda fonksiyonunun matematiksel formu belirtilmekte ve araştırmacının katılımcıların kendi kısmi faydalarını tercihte birleştirme şekli hakkındaki hipotez ortaya koyulmaktadır (Kroes ve Sheldon, 1988).

Özellikler, modelde sürekli değişkenler veya bir dizi ayrık kukla değişken olarak belirtilebilmektedir. Belirtilen tercihlere dayalı yöntemler deneysel yapıları gereği, fayda fonksiyonunun fonksiyonel formu hakkında alternatif hipotezleri test etmek için özellikle çok uygundur (Lerman ve Louviere, 1978).

Belirtilen tercih deneylerinin tasarımında bir diğer önemli konu, deney bağlamının seçimi ve bağımlı değişken için ölçüm ölçeğidir. “Geleneksel” belirtilen tercihlere dayalı yöntemler, katılımcılara bir dizi alternatif tanımlı sağlamak ve alternatifleri azalan tercih sırasına göre sıralayarak veya her biri için bir derecelendirme değeri vererek tercihlerini ifade etmelerini istemektedir. Geliştirilen seçim deneylerinde ise katılımcılara birkaç alternatiften oluşan kombinasyonlar (genel olarak iki ile beş arasında) sunulmakta veya bir seçilmiş alternatifi belirterek ya da alternatiflerin her birine öznel seçim olasılıkları atayarak seçimlerini ifade etmeleri istenmektedir (Kroes ve Sheldon, 1988). Geliştirilmiş seçim deneylerinde, katılımcılar varsayıma dayalı alternatifler arasından seçim yapmaktadır. Özelliklerin seviyeleri belirlenirken araştırmacı tam bir özgürlüğe sahip olduğu için (Chomitz vd., 1999) deneysel

tasarımda daha fazla doğruluk sağlanmaktadır. Araştırmacı, katılımcılar tarafından değerlendirilen koşulları tanımladığı için belirtilen tercihlere dayalı yöntemler daha kolay kontrol edilmektedir. Ek olarak her bir katılımcı araştırmacıyı ilgilendiren açıklayıcı değişkenlerdeki varyasyonlar için birden fazla gözlem sağladığı için uygulanması da daha ucuzdur (Kroes ve Sheldon, 1988).

Belirli bir deneysel tasarımın seçimi, belirtilen bir tercih çalışmasının tasarımındaki bir sonraki adımdır. Özelliklerin sayısı ve seviyeleri bilindiğinde ve fayda fonksiyonu ve seçimler belirtildiğinde, deneysel tasarım aşağı yukarı oluşmaktadır. Bir deney tasarımının amacı, deneyde yer alan tüm özellik seviyelerinin kombinasyonlarını, alternatifler arasında tamamen ilişkisiz olacak şekilde tanımlamaktır. Bu amaç göz önüne alındığında, tanımlanabilecek toplam alternatif sayısı hem özellik sayısının hem de uygulamaya dahil edilen özellik seviyelerinin bir fonksiyonudur. Bununla birlikte, katılımcılar bir seferde yalnızca oldukça sınırlı sayıda (9 ile 16 arasında) alternatifi değerlendirebileceği için her bir özelliğin tüm seviyelerinin tüm olası kombinasyonlarını içeren bir tasarım (“tam faktöriyel tasarım”) ancak çok az özellik ve seviye varsa kullanılabilir. Tam faktöriyel tasarım çok fazla alternatif ürettiğinde, “kesirli faktöriyel tasarım” benimsenerek sayı azaltılabilmektedir. Böylece, tahmin edilebilen etkileşim sayısı pahasına analitik olarak, tüm olası kombinasyonların yalnızca bir seçimi katılımcılara sunulmaktadır. Kesirli faktöriyel tasarım tarafından belirtilen alternatif sayısı hala çok büyükse, alıştırma bir dizi daha küçük ayrı alışırmalara bölünebilmektedir (Kroes ve Sheldon, 1988).

Belirtilen tercihlere dayalı yöntemlerin bir dezavantajı ise bireylerin gerçek hayattaki kararlarını tam olarak temsil edemeyebileceği endişesidir (Kroes ve Sheldon, 1988; Appleby, 2007). Çünkü bireyler, belli deneysel koşullar altında tepkilerini abartma eğilimindedir (van der Hoorn vd., 1984; Lin vd., 1986). Ancak ulaşım araştırmalarında belirtilen tercihlere dayalı yöntemlerin çoğu, mutlak değerlerden ziyade nispi fayda ağırlıklarının tahminlerini belirlemeye yöneliktir. Belirtilen tercihlere dayalı yöntemlerin bu bağlamda özellikle yararlı olduğu kanıtlanmıştır ve bu koşullar altında, potansiyel olarak aşırı veya gerçekten eksik ifadeleri ile ilgili endişeler geçerli değildir. Endişe edilen tek nokta, katılımcının, tercihlerini kullanılan ölçüm ölçeğinde doğru bir şekilde ifade ederek bunları yeterince değerlendirip değerlendiremeyeceğidir (Kroes ve Sheldon, 1988).

Belirtilen tercihlere dayalı yöntemler, koşullu değerlendirme (contingent valuation), konjoint analizi (conjoint analysis) ve kesikli seçim yöntemini (discrete choice experiment) içermektedir. Koşullu değerlendirme yöntemi (KDY) “bir kamusal mal veya ortak kaynağın (common goods) ekonomik değerinin tahmin edilmesinde kullanılan bir anket yöntemidir” (Carson, 2000). KDY, mevcut veya sunulan ürün/hizmetler için ödeme istekliliği (WTP) ile ilgilenmektedir. Konjoint analizi, “katılımcıların birden fazla ürün/hizmet arasından sıralama veya derecelendirme yaptığı ve her bir ürünün/hizmetin özellik seviyeleri kullanarak tanımlandığı nicel bir araştırma tekniğidir.” (Orme, 2006). Ancak konjoint analizde tercih sıralaması yapıldığı için var olan durumu yansıtmaktadır. Bu nedenle istatistiksel bir model kurulamamakta ve ileriye dönük bir tahmin yapılamamaktadır (İşlek, 2021). Kesikli seçim yöntemi (KSY) ise karar vericilerin genel tercihlerinin ortaya çıkarılmaya çalışıldığı bir yöntemdir. KSY, koşullu değerlemeye ve konjoint analize göre çeşitli avantajlar sunmaktadır. Bu avantajlar aşağıda kısaca belirtilmiştir.

KSY'nin, KDY'ye göre önemli üstünlükleri vardır. Bunlar;

- KSY, özelliklere dayandığı için araştırmacı durumsal değişikliklerin yanında özelliklere de değer vermektedir.
- KSY tarafından ölçülen çok özellikli değerlendirme bilgileri, tekrarlanan koşullu değerlendirme soruları kullanılarak ortaya çıkarılabilmektedir. Ancak çok sayıda koşullu değerlendirme tipi soruya ihtiyaç duyulacaktır. Böyle bir deneyin tasarımında ve yönetiminde bir dereceye kadar ortogonaliteyi korumak zor olacaktır.
- Hem koşullu değerlendirme hem de kesikli seçim deneyi yöntemi, belirtilen tercih yöntemlerinin bir türü olsa da koşullu değerlendirme kesin bir senaryoya odaklanmakta ve bu kesin alternatif ile ilişkin katılımcının seçimi hakkında bilgi toplamaya çalışmaktadır. KSY ise belirli senaryodan ziyade katılımcının, alternatifin özellikleri üzerindeki tercihlerini anlamaya çalışmaktadır. Böylece daha geniş bir özellikler kümesi arasında değiş tokuşlar ortaya çıkmaktadır (Adamowicz vd., 1998).

KSY ile konjoint analiz yöntemi karşılaştırıldığında KSY dört önemli avantaj sunmaktadır (Li vd., 2013). Bunlar;

- KSY'nin dış geçerliliği konjoint analiz yöntemine göre daha yüksektir. Katılımcılar bir ürün/hizmetle ilgili karar verirken özellikleri ayrı ayrı değerlendirerek karar vermemektedirler. Piyasadaki alternatifler arasından seçim yapmaktadır. Bir KSY'de karar vericilere tam olarak bu sorulduğundan, deneysel tasarım satın alma deneyiminin gerçekliğini daha iyi yansıtmaktadır. Ayrıca, sıralı ölçeklerde bireysel özellikleri doğrudan derecelendirmenin kendi sınırlamaları vardır. Katılımcılar sıklıkla ölçeğin üst ucunu kullandığı için bu durum araştırmacının özellik önemindeki farklılıkları belirleme becerisini azaltmaktadır.
- KSY, bir dizi özelliğin ortaklaşa istenebilirliğini göz önünde bulundurarak, özellikler arasındaki etkileşimleri değerlendirebilmektedir.
- Konjoint analiz yönteminde ürünler genellikle katılımcının hayal güçleriyle sınırlıdır. Kesikli seçim deneyindeki her tasarım noktası ise yeni bir ürünün profilini temsil etmekte ve iyi tasarlanmış bir kesikli seçim deneyi yöntemi, tıpkı standart tasarlanmış bir deney gibi olası ürün alternatiflerinin alanını kapsamaktadır.
- KSY ilgili konuyla ilgili tüketici segmentasyonu yapılmasına imkân tanımaktadır.

Çalışmanın amacı doğrultusunda sahip olduğu üstünlükler nedeniyle tezde kesikli seçim yöntemi (KSY) kullanılacaktır.

### **3.2. Kesikli Seçim Yöntemi (KSY)**

Seçim teknikleri 1930'lu yıllardan itibaren psikoloji alanında kullanılmakta olup, 1970'li yıllardan sonra ise pazarlama alanında kullanılmaya başlamıştır. Mc Fadden, Thurstone ve Lancaster'ın teorilerini birleştirerek kendi teorisini geliştirmiştir. Geliştirdiği teoriye, istatistiği entegre etmesiyle "rastgele fayda modeli" olarak adlandırılan, ekonomik teoriye dayalı davranışsal modelden türetilen model ortaya çıkmıştır. Uygulamada seçim modellemesi olarak da bilinen bu model, seçimleri özelliklerin faydası ve mevcut alternatifler ile ilişkilendirmektedir (McFadden, 1999).

KSY'nin teorik temeli; rasyonel seçim teorisi, rastgele fayda teorisi ve fayda maksimizasyonuna dayanmaktadır (Hall vd., 2004). Tercihlerini ortaya koyarken bireylerin, fayda olarak bilinen en yüksek bireysel yararı/kazanımı sağlayan alternatifini seçtiği varsayılmaktadır (Lancaster, 1966). Seçim davranışının belirleyicileri en yüksek faydayı

sağlayan alternatife ait özelliklerden oluşmaktadır. Bireyin alternatiflerden birini seçmeye karar vermesi ise ödünleşmeyi yani taviz vermeyi içermektedir. Çünkü bireyler bir alternatifi seçerken diğerlerinden vazgeçtikleri için fayda kazanımı yanında belli maliyetlere de maruz kalabilmektedir (Bridges vd., 2011).

KSY, katılımcıların belirli alternatifler arasından yaptıkları tercihleri ortaya koyan bir tekniktir. Söz konusu karar vericiler; insanlar, hane halkları, firmalar ya da herhangi bir karar verme birimi olabileceği gibi alternatifler ise hakkında karar verilmek zorunda olan herhangi bir seçenek, hizmet veya ürün olabilmektedir (Çelik, 2016). Her bir alternatif, kendine ait özellikleri, her özellik ise seviyeleri içermektedir. Kesikli tercih çatısında herhangi bir model kurabilmek için tercih seti olarak adlandırılan alternatif setinin üç farklı niteliğe sahip olması gerekmektedir. Birinci olarak katılımcının bakış açısına göre alternatiflerin birbirlerinden bağımsız olması gerekmektedir. Diğer bir ifade ile bir alternatifin tercih edilmesi, diğer alternatiflerden herhangi birinin tercih edilmesine ihtiyaç duyulmadığı anlamına gelmektedir. Katılımcı, seçim setinden yalnızca bir alternatifi tercih etmektedir. İkinci olarak seçim setinin tüm olası alternatifleri kapsayacak şekilde yeterince büyük olması gerekmektedir. Üçüncü olarak ise alternatif sayısının sonlu bir değer olması gerekmektedir. Katılımcı, alternatifleri sayabilmeli ve neticede alternatifleri saymayı bitirebilmelidir. Söz konusu üç nitelik koşulu arasından birinci ve ikinci koşulun sınırlayıcı olmadığı kabul edilmektedir (Train, 2003). Diğer seçim teknikleri genellikle bir özelliğe yoğunlaşmakta ve katılımcılardan alternatifleri sıralaması veya derecelendirmesi beklenmektedir (Mangham vd., 2009). KSY'de ise katılımcılar aynı anda birden çok özelliği içeren senaryolar üzerinden karar verdiği için gerçek dünya kararlarına daha yakın sonuçlar ortaya koymaktadır (Lancsar ve Louviere, 2008).

### **3.2.1. Kesikli Seçim Yöntemi Uygulama Aşamaları**

KSY birbiriyle ilişkili üç ana bileşeni içermektedir. Bunlar (Lancsar ve Louviere, 2008);

- Seçim anketini uygulamak ve seçim verilerini oluşturmak için kullanılan deneysel bir tasarım,
- Seçim verilerinden tercihleri tahmin etmek için kesikli seçim analizi,
- Refah ölçütlerini türetmek ve diğer politika analizlerini yapmak için ortaya çıkan modelin kullanılması.

Literatürde KSY uygulama aşamalarında bazı farklılıklar bulunsa da çalışmalarda benzer aşamalar yer almaktadır. Bu tez kapsamında ise KSY uygulama aşamaları olarak Lancsar ve Louviere (2008) tarafından oluşturulan KSY kullanıcı rehberi dikkate alınmıştır. Tez kapsamında kullanılan KSY, 3 ana ve 11 alt aşamadan oluşmaktadır (Tablo 3.2). Bu aşamaların detaylı açıklamaları aşağıda yer almaktadır.

Tablo 3.2: Kesikli seçim yöntemi uygulama aşamaları (Lancsar ve Louviere, 2008)

Aşama	Alt Aşama
<b>1) Deney Tasarımı</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seçim sürecinin kavramsallaştırılması</li> <li>• Özelliklerin ve seviyelerin belirlenmesi</li> <li>• Deneysel tasarımın oluşturulması</li> <li>• Anketin oluşturulması ve pilot uygulama</li> <li>• Örneklemin tanımlanması</li> <li>• Veri toplanması</li> </ul>
<b>2) Kesikli Seçim Yöntemi Analizi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verilerin kodlanması</li> <li>• Seçim modelinin belirlenmesi</li> </ul>
<b>3) Bulguların Yorumlanması ve Senaryo Analizi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Göreceli önemin belirlenmesi</li> <li>• Ödeme yapma istekliliğinin belirlenmesi</li> <li>• Tahmini olasılık (senaryo) analizinin yapılması</li> </ul>

### 3.2.1.1. Deney Tasarımı

Deney tasarımı kavramı, ilk olarak Ronald Fisher tarafından ortaya atılmıştır. İlk olarak üretimin verimini artırmak amacıyla uygulandığı görülmektedir. Deney tasarımı yapılırken öncelikli amaç, değişkenler arası bağlantıyı kurmak ve minimum harcamayla maksimum faydayı sağlamaktır. Deney tasarımı, KSY'nin temelini oluşturmaktadır (Hensher vd., 2005). Deney tasarımında, katılımcılara sunulacak ankete ilişkin tüm bilgiler yer almaktadır. Deney tasarımı süreci ve değerlendirmeleri detaylı bir şekilde aşağıda verilmiştir.

Bir KSY'nin uygulanmasında ilk aşama, etkili bir deneysel tasarım oluşturmaktır. Deney tasarımı yapılırken araştırmanın konusu ve amacına uygun değişkenlerin belirlenmesi önemlidir. Özelliklerin ve seviyelerin sayısı yapılacak deney tasarımının (tam faktöriyel, kesirli faktöriyel, ortogonal, D-verimli vs.) belirlenmesinde etkili olacaktır. Bir deneydeki olası seçim görevlerinin sayısı genellikle çok fazladır. Bu nedenle makul sayıda anlamlı seçim görevinin seçilmesi gerekmektedir. Özellikle, baskın alternatifleri kapsayan seçim görevleri hariç tutulmalıdır. Çünkü bunlar herhangi bir ödünleşime neden olmadığı için araştırmacıya herhangi



bir bilgi aktarmamaktadır. Deney tasarımında katılımcıların yükünü azaltmak için seçim görevleri bloklara, yani seçim görevlerinin alt kümelerine ayrılmaktadır. Bu sayede ilgilenilen parametreler güvenilir ve verimli bir şekilde tahmin edilmektedir (Weber, 2021).

Deney tasarımı temel olarak, KSY’de neyin nereye gideceğini belirleyen bir değerler matrisidir. Matristeki değerler, özelliklerin seviyelerini ifade etmektedir. Matrisin her satırı bir seçim görevini, her sütunu ise alternatifin bir özelliğini temsil etmektedir. Tablo 3.3’te deney tasarımı örneği yer almaktadır. Panel A’da, özellikleri ve seviyeleri kodlarla yeniden oluşturulan matris yer almaktadır. Panel B’de ise özelliklerin ve seviyelerin etiketleri tanımlanmaktadır (Weber, 2021).

Tablo 3.3: Deney tasarımı örneği

Seçim görevi #	A: Seçim Görevleri					B: Özellikler ve Seviyeler					
	Alternatif 1					Alternatif 2					
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	
1	3	1	0	2	0	1	3	2	0	3	A <sub>1</sub> : Dönüş uçak bileti (0 = 350\$, 1=450\$, 2=550\$, 3=650\$)
2	2	0	1	2	2	1	3	2	0	0	A <sub>2</sub> : Duraklar dahil toplam yolculuk süresi (0=4 sa, 1=5 sa, 2=6 sa, 3=7 sa)
3	3	0	2	1	1	1	2	0	3	2	A <sub>3</sub> : Yiyecek/içecek (0=hiçbiri, 1=sadece içecekler, 2=içecek ve soğuk atıştırma, 3=içecek ve sıcak yemek)
4	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	
5	1	0	3	2	1	2	3	0	1	0	
6	1	2	0	3	1	0	3	1	2	2	A <sub>4</sub> : Ses/video eğlencesi (0=hiçbiri, 1=sadece ses, 2=ses ve kısa video klipler, 3=ses ve sinema)
7	0	1	2	3	0	3	2	1	0	1	
8	1	1	1	1	3	0	0	0	0	2	
9	2	3	0	1	1	3	2	1	0	0	
10	0	2	3	1	3	2	0	1	3	0	
11	0	3	1	2	1	2	1	3	0	2	
12	0	1	2	3	1	1	0	3	2	0	
13	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	
14	0	0	0	0	3	2	2	2	2	2	
15	2	1	3	0	1	3	0	2	1	2	A <sub>5</sub> : Uçak türü (0=Boeing 737, 1=Boeing 757, 2=Boeing 767, 3=Boeing 777)
16	3	1	0	2	3	0	2	3	1	0	

Özelliklere ait seviyelerin etkin tasarım yöntemlerine dikkat edilerek düzenlenmesi gerekmektedir. Etkin tasarım yöntemleri, minimum varyansa sahip olacak şekilde düzenlenirken belli özelliklere dikkat edilmelidir. Bu özelliklerden ilki, özelliklere ait

seviyelerin eşit frekanslara sahip olmasıdır. İkincisi, farklı özelliklerin herhangi iki özelliğinin ilişkisiz olmasıdır. Diğeri ise, seçim setlerindeki seviye sayılarının minimum düzeyde tutulmasıdır. Sonuncusu ise bir seçim setindeki seçeneklerin olasılıklarının gerçek olasılığa benzer olmasıdır. Etkili bir deneysel tasarımın objektif olarak oluşturulması karmaşık bir görevdir (Rose ve Bliemer, 2009; Johnson vd., 2013). Bu nedenle deney tasarımını (Tablo 3.3) ankete dönüştürmek (Şekil 3.1) için araştırmacılar Qualtrics gibi anket yazılımlarını kullanmaktadır.

Aşağıdaki seyahat seçenekleri arasından hangisini tercih edersiniz?

	Alternatif 1	Alternatif 2
Dönüş Uçak Bileti	650 \$	450 \$
Duraklar Dahil Toplam Seyahat Süresi	5 sa	7 sa
Yiyecek/İçecek	Hiçbiri	İçecek ve soğuk atıştırma
Ses/Video Eğlencesi	Ses ve kısa video klip	Hiçbiri
Uçak türü	Boeing 737	Boeing 777

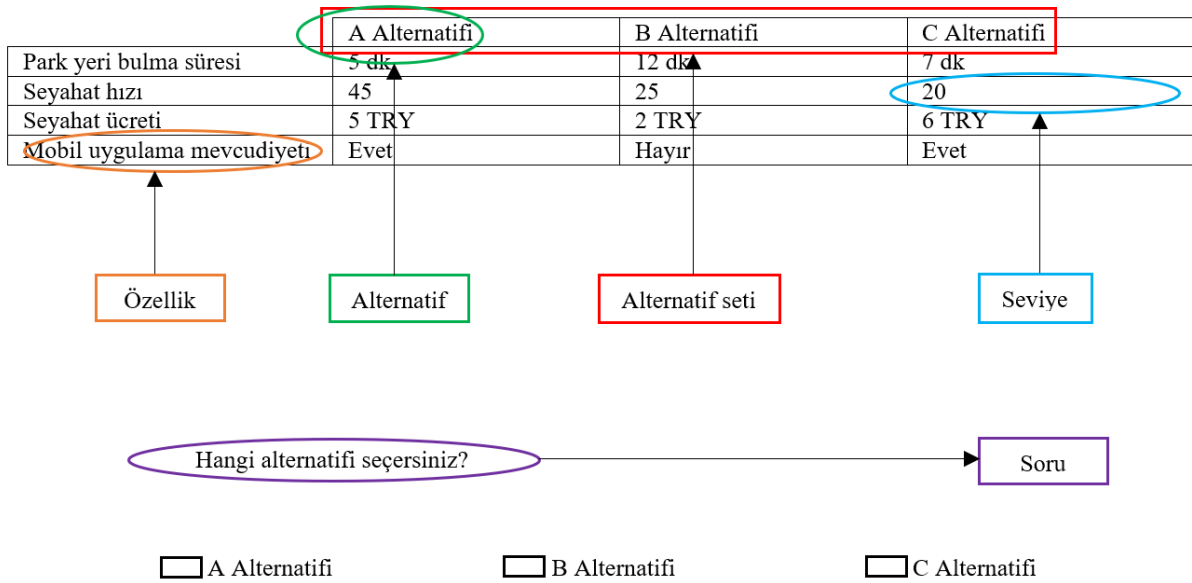
Seçiminiz:  Alternatif 1  Alternatif 2

Şekil 3.1: Anket örneği

### Seçim Sürecinin Kavramsallaştırılması

KSY'nin uygun şekilde tasarlanması ve uygulanması, (i) seçim bağlamının, (ii) seçim setlerinin doğasının ve bileşiminin ve (iii) seçim sorularının ve talimatlarının çerçevesinin dikkate alınmasını gerektirmektedir. KSY seçim soruları, katılımcıları gerçek tercihlerini ortaya koymaya teşvik edecek şekilde olmalıdır (Carson vd., 2000). Seçim sürecinin kavramsallaştırılması sürecinde dikkat edilmesi gereken önemli noktalar aşağıda sunulmuştur. İlk olarak araştırma problemi/sorusu ortaya koyulmalı, sonrasında seviyeler belirlenmelidir (Henser vd., 2005). Daha sonra, deney tasarımının doğru kurgulanması ve katılımcılardan alınacak bilgilerin kalitesini artırmak için deney tasarımını oluşturmadan önce bazı kavramların

(alternatif türü, alternatif, seti, seviye vb.) bilinmesi gerekmektedir (Şekil 3.2). Ayrıca deney tasarımında alternatif setlerinin türü de önemlidir. Alternatif setleri “etiketli” ve “etiketsiz” olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Etiketsiz alternatifler için genel başlıklar (örn. Alternatif A, Alternatif B vb.) kullanılmaktadır. Etiketli alternatifler için ise alternatifle ilgili bilgileri içeren alternatife özgü başlıklar (örn. Araç paylaşımı, toplu taşıma vb.) kullanılmaktadır. Etiket atama, alternatiflerin daha gerçekçi olması ve seçim görevinin katılımcı için daha az soyut olması gibi avantajlar sunmaktadır. Bu da sonuçların geçerliliğine katkıda bulunmaktadır. Dolayısıyla, sonuçlar politika düzeyinde karar vermeyi desteklemek için daha uygun olmaktadır (De Bekker-Grob vd., 2010). Bir seçim için katılımcıya sunulan alternatif sayısına ise alternatif seti denilmektedir.



Şekil 3.2: Kesikli seçim deneyi örneği

Bir diğer önemli konu alternatif seti içerisinde bu alternatiflerden “hiçbirisi” ve/veya “mevcut ulaşım modunu kullanmak istiyorum” alternatifini ekleyip eklememe kararıdır. “Mevcut duruma” veya “hiçbirisi” durumuna karşılık gelen bir alternatif, genellikle her alternatif setine dahil edilmektedir. Bunun nedeni, sonuçları standart refah ekonomisi terimleriyle yorumlayabilmek için alternatiflerden birinin her zaman katılımcının uygulanabilir alternatif setinde olması gerektiğidir (Hanley vd., 2001). Mevcut alternatifin doğru belirtilmesi, KSY’de uygun mülkiyet hakları durumlarını ve buna bağlı olarak elde edilen refah önlemleri türlerini tanımlamak için kritik öneme sahiptir. Ancak mevcut durumun bilinmediği durumlarda veya

katılımcının mevcut durum kararıyla ilgili tam bilgi sahibi olmadığı durumlarda mevcut alternatifin olması önemli bir katkı sağlamaz (Carson ve Louviere, 2011).

Bir diğer önemli nokta ise soru ve alternatif sayısıdır. Bir katılımcının tek bir soruda değerlendirebileceği sayı sınırlıdır. Bu nedenle, özellik ve alternatif sayısı dengeli olmalıdır. Araştırmacılar, katılımcılara çok fazla soru sormanın yanıt oranlarında ve yanıt güvenilirliğinde bir azalma yaratabileceğine ve katılımcılar üzerinde önemli düzeyde bilişsel yük oluşturabileceğine inanmaktadır. Ayrıca soruların nasıl sorulacağı ve hangi bilgilerin sunulacağına dikkatlice karar verilmelidir. Katılımcılara verilen alternatif setlerinin sayısını azaltmak için benimsenebilecek bir dizi farklı strateji vardır. Bunlar, tasarımda kullanılan seviye sayısını azaltma, kesikli faktöriyel tasarımları kullanmak ve tasarımı bloke etmektir (Henser vd. 2005). Bu bağlamda araştırmacının, pilot çalışmada uygulanabilir alternatif sayısı konusunu ele alması önemlidir.

Seçim sürecinin kavramsallaştırılmasında son karar ise seçim türüdür. Bugüne kadar çoğu kesikli seçim çalışması, yalnızca “birini seç” yanıtı yoluyla ilk tercih sıralamasını yakalayan bir yanıt mekanizması kullanmaktadır (Henser vd., 2005).

### **Özelliklerin ve Seviyelerin Belirlenmesi**

Bu aşama, araştırma sorusuyla ilgili seçim görevlerinde her bir alternatifi tanımlamak için kullanılacak özelliklerin tanımlanmasını ve bu özelliklere ait seviyelerin belirlenmesini içermektedir (Ryan vd., 2001; Hensher vd. 2005). Özellikler ve seviyeler KSY’de dikkate alınan varsayımsal senaryoları tanımladığı için oldukça önemlidir. Bu nedenle çalışmanın temel geçerliliği, araştırmacının ilgili özellikleri doğru bir şekilde belirleme becerisine bağlıdır (Coast ve Horrocks 2007). Özellikler ve seviyeler belirlenirken genellikle literatür taraması, paydaşları içeren odak gruplar, görüşmeler, uzman panelleri veya bu yöntemlerin bir kombinasyonu gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (Kløjgaard vd., 2012; Ryan vd., 2012). Özelliklerin belirlenmesinde yardımcı olabilecek paydaşların yorum ve görüşlerinin alınması için nitel yöntemler tavsiye edilmektedir (Coast ve Horrocks, 2007; Coast vd., 2012).

Uygun sayıda özellik ve seviyenin belirlenmesi bağlama özgü olduğu için KSY’ne dahil edilebilecek özelliklerin sayısına ilişkin herhangi bir tasarım kısıtlaması yoktur. Ancak uygulamada çoğu KSY, katılımcıların seçimlerini yaparken listelenen tüm özellikleri dikkate

alabilmelerini sağlamak için 10'dan az özellik içermektedir (DeShazo ve Fermo 2002). Özellik sayısı arttıkça, KSY'yi tamamlamanın bilişsel zorluğu da artmaktadır. Çok fazla özellik olması durumunda katılımcılar, yanıtlarını tek bir özelliğe veya özelliklerin alt kümesine dayandırdıkları basit bir karar kuralını uygulamaya teşvik edilebilir. Özellikler belirlenirken, özellikler arası korelasyon olarak bilinen, iki veya daha fazla özellik arasındaki kavramsal örtüşmeden kaçınmak da gerekmektedir. Çünkü bu durum tek bir özelliğin bağımlı değişken üzerindeki ana etkisinin doğru tahmin edilmesini engelleyecektir.

Özellikler belirlendikten sonra, özelliklere ait seviyelere karar verilmektedir. Özelliklerin seviyeleri ise nicel veya nitel olabilmektedir (Ben-Akiva vd., 1985). Belirlenen seviyelerin gerçekçi ve anlamlı olması parametre tahminlerinin kesinliğini artıracaktır. Bu nedenle seviyeler, katılımcıların deneyimlemeyi bekleyebileceği durumların aralığını yansıtmalıdır (Hall vd., 2004). Ayrıca, seviye sayısı her bir özellik için, özelliklerin seviyesi de her alternatif için farklılık gösterebilmektedir (Hensher vd., 2005). Çok fazla farklı seviyede özellik kullanmamak daha iyi olacaktır (Rose ve Bliemer, 2009). Seviyelerdeki küçük farklılıklar nedeniyle katılımcıların özellikleri göz ardı etmesini önlemek için yeterince geniş bir seviye aralığı kullanılmalıdır. Seviye aralığı, marjinal ikame oranları (MIO) kullanılarak diğer özelliklerin örtük fiyatlarının hesaplanmasında kullanılacaksa, fiyat özelliği için özellikle önemlidir. Diğer yandan tahmin edilecek özellik etkilerinin türlerine de dikkat edilmelidir. Örneğin, iki seviyeli özellikler ile sadece doğrusal etkiler tahmin edilmektedir. Ancak özellikler genelde doğrusal olmayan etkiler sergilemektedir. Bu nedenle eşit aralıklı özellik seviyeleri, sayısal özelliklerin tahmini etkilerini yorumlamak için faydalıdır (Lancsar ve Louveire, 2008).

### **Deney Tasarımının Oluşturulması**

KSY veri oluşturma süreci büyük ölçüde özellik kombinasyonları ve seçim setleri oluşturmak için kullanılan deneysel bir tasarıma dayanmaktadır (Lancsar ve Louveire, 2008). Bir deney, bir veya daha fazla özelliğe ait seviyelerin değişikliği göz önüne alındığında, bir özellik üzerindeki etkisinin gözlenmesini içermektedir. Özelliklere ait seviyelerin değişimi gelişigüzel bir şekilde gerçekleşmediği için hangi değişimlerin ne zaman yapılacağını belirlemek için özel bir istatistik yöntem kullanılmaktadır. Değişimler, tasarımla gerçekleştiği için “deneysel tasarım” şeklinde ifade edilmektedir (Hensler vd., 2005). Deneysel tasarım sonucu oluşturulan sorular katılımcılara sunularak yanıtlamaları istenmektedir. Katılımcıların her seçim

durumunda belirttiği alternatifler, her bir özellik için parametre ağırlıklarının tahmin etmek için kullanılmaktadır (Hoyos, 2010).

DeneySEL tasarım, KSY uygulamasında kullanılan bir değerler matrisidir. Bu değerler, araştırmacının deney bilgilerini kullanıcılarla nasıl ilişkilendirmek istediğine bağlı olarak sayılar (sürekli) veya etiketler (kategorik ve sıralı) şeklinde olabilmektedir. Matrisi dolduran değerler, KSY anketinde kullanılacak özellik seviyelerini temsil ederken, matrisin sütunları ve satırları alternatif setleri, özellikleri ve alternatifleri ifade etmektedir (Hess, 2014). Gerçek verilerin aksine, tasarım matrislerinin özellikleri sabittir ve önceden bilinmektedir. Bu nedenle, araştırmacıların en uygun tasarımları kullanmaları gerekmektedir.

KSY'nin tasarlanmasında farklı tasarım yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Ancak bu yöntemlerin hiçbirisi birbirlerine karşı mutlak üstünlük sağlamamaktadır (Chrzan ve Orme, 2000). Deney tasarımı oluşturma yöntemleri genellikle tam faktöriyel tasarım ve kesirli faktöriyel tasarım olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Tam faktöriyel tasarım, özellik seviyelerinin olası tüm kombinasyonlarını incelemektedir (Nugroho, 2015). Etiketli alternatiflerin her biri L seviyeli A özelliğe sahipse ve alternatif setleri M boyutundaysa, tüm etiketlerin bir alternatif setinde sunulduğu ve aynı etiketin bir alternatif setinde birden fazla kez görünmediği varsayıldığında  $L^{MA}$  olası alternatif seti (görevi) vardır. Alternatifler etiketsiz ise her bir alternatif setinin her bir pozisyonuna dahil edilebilecek  $L^A$  olası alternatif seti vardır. Bu nedenle, etiketsiz bir KSY'nin tasarımları çok daha küçüktür. Örneğin, dört özellikli ve üç seviyeli iki alternatif, etiketli bir KSY için 6561 (yani  $3^{(2 \times 4)} = 3^8$ ) olası alternatif kombinasyonu sunarken, etiketsiz bir tasarım için sadece 81 (yani  $3^4$ ) olası alternatif kombinasyonu sunmaktadır (De Bekker-Grob vd., 2010). Bu nedenle deneySEL tasarımın amacı, katılımcıları özellikler arasında ödünleşim yapmaya zorlaması ve dolayısıyla tercihleri hakkında bilgi sağlaması bakımından en faydalı olan alternatifleri ve alternatif kombinasyonlarını seçmesini sağlamaktır. Tam faktöriyel, tüm ana etkilerin (her bir özelliğin etkisi) ve etkileşim etkilerinin (iki veya daha fazla özellik arasındaki etkileşimin etkisi) birbirinden bağımsız olarak tahmin edilmesini sağlamaktadır (Lancsar ve Louveire, 2008). Bu nedenle birçok özellik ve seviyeye sahip deneyler için tam faktöriyel tasarım uygun değildir. Çünkü çok fazla seçim görevi ortaya çıkmaktadır. Tam faktöriyel genellikle pratikte kullanılamayacak kadar büyük olduğu için "kesirli faktöriyel" kullanılmaktadır. Kesirli faktöriyel ise toplam alternatif setlerinin yalnızca bir kısmının kullanıldığı tasarımdır. Kesirli faktöriyel tasarım, ortogonal tasarımı ve D-verimli tasarımı (D-efficient design) içermektedir. Ortogonal kesirli tasarım, tasarım özelliklerinin

istatistiksel olarak bağımsız olması için oluşturulmaktadır. Ortogonal kesirli tasarımda özellikler arasında korelasyon sıfırdır (Henser vd., 2005). Bu durum daha düşük standart hatalara neden olmakta ve parametre tahminin güvenilirliğini artırmaktadır. D-verimli tasarımı, geleneksel deney tasarımı yöntemlerindeki sınıflamalara dayanan tasarımın yapılamadığı, bilgisayar programları kullanılarak gerçekleştirilen, tasarım matrisinin ortogonal olmadığı deney tasarımıdır. Standart faktöriyel deney tasarımı yöntemleri, çok fazla işlem ve zaman gerektirmektedir. Bu yüzden, tasarım miktarı kısıtlıdır. D-verimli deney tasarımda ise verimli deney tasarımı kombinasyonları bilgisayar aracılığıyla yapılmadan önce değişkenlerin etkisini yansıtan bir model tahmin edilmektedir. Bu modelden yararlanarak bilgisayar programı vasıtasıyla olası deney tasarımı sonuçlarını gösteren aday seriden uygun seri seçilmektedir. Aday serisi, deney tasarımında kullanılan değişik faktör düzeylerinin mümkün olası kombinasyonlarından oluşan bir matristir (Şak, 2013).

İstatistiksel olarak verimli tasarımlar oluşturulurken araştırmacılar, genellikle parametrelerin sıfır olduğunu varsaymaktadır (Szinay vd., 2021). Yani katılımcılar parametreler hakkında hiçbir ön bilgiye sahip değildir. Parametrelerin ön değerleri bilinmediği zaman D verimli tasarım yerine, ortogonal tasarım tercih edilmektedir. Ancak pilot çalışma yapılarak ön değerler elde edilirse D verimli tasarım kullanılabilir.

Tam faktöriyel ve kesirli faktöriyel tasarımlar farklı versiyonlar halinde bloke edilebilmektedir. Bloklar sınırlı sayıda seçim görevi içermektedir ve her bir katılımcı bu bloklardan yalnızca birine rastgele atanmaktadır (Lancsar ve Louviere, 2008).

Günümüzde deneysel tasarımlar oluşturmak için kullanılan en popüler yazılım araçları Ngene, SAS ve Sawtooth'tur (Soekhai vd., 2019). Tasarım oluşturmada tanımlama ve verimlilik olmak üzere iki temel istatistiksel konu vardır. Tanımlama, bağımsız olarak tahmin edilebilecek etkileri belirlemekte ve bu da olası dolaylı fayda fonksiyonu (IUF) özelliklerini belirlemektedir. Etkilerin bağımsızlığı, parametre tahminlerinin varyans-ko-varyans matrisinin tersinin yapısına göre belirlenmekte ve C-1 olarak gösterilmektedir. C-1 blok diyagonal ise etkiler bağımsızdır. Verimlilik ise etkilerin tahmin edildiği kesinliği ifade etmektedir. Daha verimli tasarımlar, belirli bir örneklem büyüklüğü için daha kesin parametre tahminleri vermektedir. Belirli bir tasarımın verimliliği tipik olarak, ilgilenilen belirli bir sorun için en iyi şekilde verimli bir tasarımın verimliliğine göre ölçülmektedir. Yaygın olarak kullanılan verimlilik kriteri ise D-verimliliğidir (Lancsar ve Louveire, 2008):

$$D - \text{Verimlilik} = [\det(C) / \det(C_{\text{opt}})]^{1/p} \quad (3.1)$$

Burada  $\rho$  modelde tahmin edilecek parametre sayısını,  $C$  yukarıda tanımlanmış olup  $C_{\text{opt}}$ ,  $C$  matrisinin en büyük değerini,  $\det$  ise determinantı ifade etmektedir. KSY'nin tasarımı tamamen araştırmacının kontrolü altındadır, bu nedenle tanımlama sorunlarının ortaya çıkmaması gerekmektedir.

Ulaşım alanındaki uygulamalarda genellikle 2, 3, 4 (Campbell vd., 2016; Abouelela vd., 2021; Baek vd., 2021; Bronsvort vd., 2021; Krauss vd., 2022) seçim seti kullanılmıştır. Çünkü özelliklerin ve/veya seçim setlerinin sayısı arttıkça, görev karmaşıklığı artmakta, bu da gözlemlenemeyen değişkenliği artırabilmektedir (DeShazo ve Fermo, 2002).

### **Anketin Oluşturulması ve Pilot Uygulama**

Oluşturulan seçim setleri KSY anketinin temelini oluşturmaktadır. Katılımcılara sunulan seçim setlerinin sayısı, kesirli faktöriyel tasarımın boyutuna ve seçim setlerinin tasarımında kullanılan stratejiye bağlıdır (Street vd. 2005). Tipik olarak KSY katılımcılardan 18'e kadar seçim setini değerlendirmelerini istemektedir. 18 sayısı, bilişsel zorluk ve sıkılma başlamadan önce kaç karşılaştırmanın tamamlanabileceğine dair pratik bir sınırı temsil etmektedir (Hanson vd., 2005; Christofides vd., 2006). Bu sıkılma eşiği seviyesi seçim setlerinin sayısına, karmaşıklığına ve hedef kitlenin özelliklerine bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Yanıtların iç tutarlılığı, bir seçeneğin tüm özellikler bakımından diğerinden üstün olduğu bir veya iki seçenek çifti dahil edilerek değerlendirilmektedir. Bireylerin ne ölçüde rasyonel yanıt verdiğini bilmek faydalı olsa da Lancsar ve Louviere (2006) istatistiksel yanlılığa neden olabileceği ve/veya istatistiksel verimliliği etkileyebileceği için görünüşte "irrasyonel" olan seçimlerin KSY analizinden çıkarılmamasını tavsiye etmektedir.

Anket açık bir şekilde sunulmalı ve seçim seti örnekleriyle birlikte KSY'ne teknik olmayan bir giriş içermelidir. Seçenek kümelerinin veya özelliklerin tanımlanma sırasından kaynaklanan yanlılığımı en aza indirmek için, anketin seçenek kümelerinin ve özelliklerin rastgele sunulduğu birkaç versiyonunun hazırlanması iyi bir uygulamadır (Kjaer vd., 2006). Bireysel özelliklerin



yapılan tercihler üzerindeki etkisinin analiz edilmesine olanak sağlamak için sosyo-ekonomik göstergeler hakkında veri toplanması da olağandır.

Anketi hazırlarken KSY'nin nasıl uygulanacağını da göz önünde bulundurmak önemlidir. Anketin kendi kendine uygulanması, sınav koşullarında yapılması (Chomitz vd., 1998) veya eğitilmiş saha çalışanlarının anketi katılımcılara tek tek uygulaması mümkündür.

Anketin pilot uygulaması, çoğu anket tasarımında önemli bir aşamadır. KSY anketlerinin geliştirilmesi ve test edilmesine rehberlik etmek için pilot testlere ihtiyaç vardır. Bu; (i) katılımcıların seçim bağlamlarını anlamasının test edilmesini, (ii) özelliklerin/seviyelerin, görev karmaşıklığının, uzunluğunun, zamanlamasının ve olası yanıt oranlarının uygunluğunun ve anlaşılabilirliğinin oluşturulmasını ve (iii) test edilmesini içermektedir (Hall vd. 2004). Pilot anket için örneklem büyüklüğünün yaklaşık 20-40 katılımcıdan oluşması yeterlidir (Dünya Sağlık Örgütü, 2012; de Bekker-Grob vd., 2015). Pilot anket yoluyla toplanan yanıtlar ayrıca ilk ekonometrik analizin yapılması ve katsayıların beklenen değerlere yakın olup olmadığının test edilmesi için bir fırsat sunmaktadır. Ana ankete başlamadan önce, pilot verilerden tahmin edilen parametreler, nihai tasarımda ön bilgi olarak kullanılmaktadır. Bu sayede araştırmacılar deneysel tasarımı gözden geçirme imkânına sahip olmaktadır (Carlsson ve Martinsson 2003; Rose ve Bliemer, 2013).

### **Örneklemin Tanımlanması**

Örneklem, evrensel ancak sonlu kullanıcı grubunu temsil etmektedir. Örneklem, çalışmanın amacıyla tutarlı ve uygulanabilir olmalıdır (Henser vd., 2005). Uygun örneklem stratejisi, ilgili evrenin dikkate alınmasını gerektirmektedir. Örneklem büyüklüğü, güvenilir modellerin tahmini gereksinimleri kadar büyük olmalıdır. KSY çalışmalarında en uygun örneklem büyüklüğünü ortaya koymak için kullanılan belirlenmiş bir yöntem yoktur (Aizaki, vd., 2014). Literatürdeki 112, 293, 387, 503 (Abouelela vd., 2021; Baek vd., 2021; Bronsvort vd., 2021; Torabi vd., 2022) gibi çeşitli örneklem büyüklüğü ile çalışmaların yapıldığı görülmektedir.

### **Veri Toplama**

Deneysel tasarım oluşturulduktan sonra veriler anket aracılığıyla toplanmaktadır. Anket ile veri toplama yüz yüze anketler, telefon anketleri, posta anketleri ve internet anketleri gibi çeşitli

şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Ancak teknolojinin gelişimiyle web tabanlı anketlerin kullanımına yönelik eğilimler artmaktadır (Hoyos, 2010). Diğer yandan bütçesi olan çalışmalarda anket firmaları aracılığıyla da veriler toplanabilmektedir.

### 3.2.1.2. Kesikli Seçim Yöntemi Analizi

Veriler toplandıktan sonra, katılımcıların tercihleri hakkında çıkarım yapmak için istatistiksel analiz yapılmaktadır. Bir KSY'de, katılımcılar bir seçim görevinde seçtikleri alternatifi belirttiklerinde, en yüksek faydayı sağlayan alternatifi seçtikleri kabul edilmektedir. Bu nedenle KSY'de seçimlerin ekonometrik analizi McFadden (1974)'ün rastgele fayda teorisine dayanmaktadır. Bu bağlamda,  $T$  seçim görevinde  $J$  alternatif arasında tercihini belirten  $N$  katılımcıdan oluşan bir örneklem için fayda fonksiyonu genellikle şöyle yazılır:

$$U_{njt} = \beta'_n x_{njt} + \varepsilon_{njt} \quad \text{with } n = 1, \dots, N, j = 1, \dots, J, t = 1, \dots, T \quad (3.2)$$

Burada  $x_{njt}$ ,  $n$  bireyinin  $t$  seçim görevindeki  $j$  alternatifini tanımlayan niteliklerin bir vektörü,  $\beta'_n$  ilgilenilen parametrelerin bir vektörü ve  $\varepsilon_{njt}$  rastgele bir terimdir. Böylece  $j$  alternatifini seçme olasılığı aşağıdaki gibi modellenenir:

$$P_{njt} = \text{Prob}(U_{njt} > U_{nlt}) \forall l \neq j \quad (3.3)$$

Bu noktada, ekonometrik analiz bir dizi varsayım ve spesifikasyon kararı alınarak ilerlemektedir. Bu sayede tahmin, ilgilenilen parametrelerin sabit olduğu koşullu logit modelleri ( $\beta_n = \beta, \forall n$ ) veya parametrelerin bireylere göre değiştiği karma logit modelleri ( $\beta_n$ ) gibi ikili seçim modelleri kullanılarak gerçekleştirilebilmektedir. Yani, her bir gözlem (çizgi) bir seçim görevindeki bir alternatife karşılık gelecek ve ikili bir değişken alternatifin seçildiğini (1) veya seçilmediğini (0) gösterecek şekilde veri tabanını şekillendirmek gerekmektedir. Bu ikili değişken daha sonra seçilen ikili seçim modelinin bağımlı değişkeni olarak kullanılacaktır.

Çeşitli kesikli seçim modelleri tasarlanmış ve kapsamlı olarak çalışılmıştır. Çok Terimli Logit (ÇTL) (MultiNomial Logit (MNL) Modeli, basit ve zarif formunun yanı sıra ekonomik değerlendirme yapmak için basit bir prosedür olması nedeniyle en popüler olanıdır. ÇTL, her bir özelliğin alternatifin faydasına doğrusal katkı sağladığını varsaymakta ve olasılığın en

yüksek olduğu ağırlıkları tahmin etmek için maksimum olabilirlik ilkesine dayanmaktadır. Bilgi işlem gücünün hızla ilerlemesi sayesinde, daha iyi bir model uyumuna ulaşmak ve böylece tahmin doğruluğunu artırmak için başka modeller de geliştirilmiştir. Bazı modeller daha karmaşık matematiksel türetilmeler üzerine inşa edilirken, diğerleri psikoloji ilkelerini fayda fonksiyonuna dahil etmeye çalışmaktadır. Karma Logit (KL) (Mixed-Logit (ML) modeli, iç içe geçme etkisini, tat heterojenliğini veya panel etkisini yakalamak için bazı parametrelerin rastgele dağılımına izin vermektedir. Rastgele Pişmanlık Minimizasyonu (Random Regret Minimization (RRM)), bir kaybın fayda üzerinde bir kazançtan daha büyük bir etkiye sahip olduğu düşüncesine dayanmaktadır. Tabudan Kaçınma (Taboo Trade-off Aversion (TTOA)) modeli, ölüm gibi kutsal bir niteliğin maliyet gibi kutsal olmayan bir niteliğe feda edilmesinin bir faydasızlığa yol açacağını belirtmektedir. Bu yöntemler arasında ÇTL ve KL, tüketicilerin ödeme istekliliğini tahmin etmek için en uygun yöntemlerdir (Pham, 2020).

### Verilerin Kodlanması

Açıklayıcı değişkenlerin kodlanması, özellikle alternatif spesifik sabitler (ASS) ve etkileşimler olmak üzere sonuçların analizi ve yorumlanması için önemlidir. Tipik olarak, özellikle nitel özellikler için etki kodlaması veya kukla değişken kodlaması kullanılmaktadır. Etki kodları ve ortalama merkezleme, alternatif spesifik sabitler ile korelasyonlardan kaçınarak alternatif spesifik sabitlerin seçimlerin toplam paylarını yansıttığı şeklinde yorumlanmasına ve etkileşimleri tahmin etmek için kullanılan tahmin matrislerinde eş doğrusallığın en aza indirilmesine olanak tanımaktadır. Etki kodlu bir özelliğin ihmal edilen seviyesinin tahmini, tahmin edilen seviyelerin toplamının eksi bir katıdır. Aşağıdaki Tablo 4'te dört seviyeli bir özellik için etki kodlaması örneği yer almaktadır. Bu kodlama, kukla kodlamaya çok benzemektedir. Tablo 3.4'te de görüldüğü üzere yalnızca  $L - 1$  seviyeleri (bu durumda üç) kodlanmakta ve her bir etki kodlu değişkende atlanan  $L$ . Seviye 0 yerine -1 olarak ifade edilmektedir (Lancsar ve Louveire, 2008).

Tablo 3.4: Dört seviyeli bir özellik için etki kodlaması (Fx)

Seviye	Fx1	Fx2	Fx3
0	1	0	0
1	0	1	0
2	0	0	1
3	-1	-1	-1

## Seçim Modelinin Belirlenmesi

### Çok Terimli Logit (ÇTL) Model

Çok terimli logit modeller ikiden fazla alternatif arasında tercih yapılması gerektiğinde söz konusu olan tercih modelleridir (Özer, 2004). Bu model, ikili logit modelin ikiden fazla düzeyli kategoriden oluştuğu duruma genişletilmiş halidir ve rastgele fayda modelinden türetilmektedir (Özer, 2004). Çok terimli logit model üç varsayıma dayanmaktadır. Bunlar; (i) alakasız alternatifler bağımsızdır, (ii) hata terimi bağımsızdır ve gözlemler arasında aynı şekilde dağılmıştır ve (iii) karar vericilerin tercihleri homojendir (de Bekker-Grob vd., 2012). Çok terimli logit modelin kullanım oranı yıllar içerisinde artış göstermektedir. Bu analizler ikiden fazla alternatif sunulmasına izin vermekte ve diğer ekonomik modellerden daha iyi “uyum iyiliği” indeksi sunabilmektedir (Clark vd., 2014; Karlı, 2023).

Rastgele Fayda Maksimizasyonu (RFM) teorisine göre, her bir alternatifin, o alternatifteki tüm özelliklerin özellik seviyelerine bağlı olan bir faydaya sahip olduğu varsayılır. Alternatif  $i$ 'nin toplam faydası aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$U_i = V_i + \varepsilon_i = \sum_m (\beta_m \cdot x_{im}) + \varepsilon_i \quad (3.4)$$

burada  $U_i$ :  $i$  alternatifinin toplam faydası

$V_i$ :  $i$  alternatifinin sistematik faydası

$\varepsilon_i$ :  $i$  alternatifinin hata terimi

$\beta_m$ :  $m$  özelliğinin parametresi (ağırlığı)

$x_{im}$ :  $i$  alternatifindeki  $m$  özneliğinin öznitelik seviyesi

Alternatif  $i$ 'nin seçilmesi için gereken koşul, toplam faydasının seçim kümesindeki diğer tüm alternatif  $j$ 'lerin toplam faydasından daha büyük olmasıdır:

$$\sum_m (\beta_m \cdot x_{im}) + \varepsilon_i > \sum_m (\beta_m \cdot x_{jm}) + \varepsilon_j, \forall j \neq i \quad (3.5)$$

$i, j$ = Alternatifler

$x$ =Özellikler

$\beta$ =Ağırlıklar

$\varepsilon$ =Hata terimi

Toplam fayda; sistematik fayda ( $V_i$ ) + hata teriminden ( $\varepsilon$ ) oluşmaktadır. Hata terimi, alternatifin faydasındaki değişkenliği temsil etmektedir. Bu, bazı bireyler için tercihler, zevkler veya kişisel durumlar nedeniyle faydanın farklı olacağı anlamına gelmektedir. Değişken faydaya, “gözlemlenmemiş fayda” denir. Bu, seçilen alternatifin en yüksek faydaya sahip olan olmadığı gibi seçimde bir farklılığa yol açabilir. Hata teriminin  $\pi^2 / 6$  varyanslı I tipi uç değer olduğu varsayılırsa,  $i$  alternatifinin seçilme olasılığı:

$$P(i) = P(V_i + \varepsilon_i > V_j + \varepsilon_j, \forall j \neq i) = \frac{\exp(V_i)}{\sum_{j=1..J} \exp(V_j)} = \frac{\exp(\sum_m \beta_m x_{im})}{\sum_{j=1..J} \exp(\sum_m \beta_m x_{jm})} \quad (3.6)$$

( $j$ , her bir seçim kümesindeki alternatif sayısıdır)

Olabilirlik maksimizasyonu ilkesi, veri kümesinin olabilirliğinin en yüksek olduğu parametre değerlerini bulmak için kullanılmaktadır. Bir modelin olabilirliği (likelihood), tüm alternatifler ve tüm gözlemler için olabilirliğin çarpılmasıyla hesaplanmaktadır. Her bir olabilirlik 0 ile 1 arasında değiştiğinden, çarpımdan sonraki çarpımları orta büyüklükteki bir veri kümesi için bile 0'a çok yakın olmaktadır. Hesaplamayı geliştirmek için bunun yerine olabilirliğin doğal logaritması kullanılmaktadır. Buna log-olabilirlik (log-likelihood) (LL) denir ve negatif sonsuzdan (%0 kesinlik) 0'a (%100 kesinlikte mükemmel tahmin) kadar değişmektedir. ÇTL modellerinin olabilirlik (likelihood) ve log-olabilirlik (log-likelihood) fonksiyonları aşağıdaki gibidir:

$$L(\beta) = \prod_n \prod_i P_n \quad (3.7)$$

$$LL(\beta) = \ln(\prod_n \prod_i P_n(i|\beta)^{y_n(i)}) = \sum_n \sum_i y_n(i) \cdot \ln(P_n(i|\beta)) \quad (3.8)$$

$L(\beta)$ : parametre  $\beta$  olduğunda modelin olabilirliği

$LL(\beta)$ : parametre  $\beta$  olduğunda modelin log-olabilirliği

$n$ : gözlemler

$i$ : alternatifler

$P_n(i|\beta)$ : parametrenin  $\beta$  olduğu durumda  $i$  alternatifinin olasılığı ( $n$  gözlemi için)

$y_n(i)$  = {1 eğer  $i$  alternatifi seçilmişse (gözlem için)

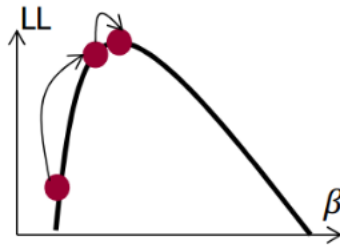
0 eğer  $i$  alternatifi seçilmemişse ( $n$  gözlemi için)

Yukarıdaki formülden,  $\beta = 0$  olduğunda başlangıç modelinin  $L(0)$  (olabilirlik) ve  $LL(0)$  (log-olabilirlik) değerleri şu şekilde çıkarılabilir:

$$L(0) = \prod_n \prod_i P_n(i|0)^{y_n(i)} = \left(\frac{1}{J}\right)^n \quad (3.9)$$

$$LL(0) = \sum_n \sum_i y_n(i) \cdot \ln(P_n(i|0)) = n \cdot \ln\left(\frac{1}{J}\right) \quad (3.10)$$

Model,  $\beta$ 'nın hangi değerinin en yüksek log-olabilirliği verdiğini (veri kümesini en olası kılan) iteratif olarak bularak tahmin etmektedir. Log-olabilirlik içbükey bir eğridir (Şekil 3.3.). Eğrinin tepe noktasının (maksimum noktasını) bulunması gerekmektedir. En yaygın kullanılan yöntem ise Newton-Raphson yöntemi olup aşağıdakileri içermektedir:



Şekil 3.3: Log-olabilirlik eğrisi

- İlk kısmi türevi almak eğri boyunca hangi yöne gidileceğini ortaya koymaktadır: pozitif 1. türev, eğrinin yukarı kısmında bulunduğu anlamına geldiği için (olasılık artmaktadır)  $\beta$  daha fazla artırılmalıdır. Buna karşılık, negatif 1. türev eğrinin aşağı kısmında bulunduğu anlamına geldiği için (olasılık azalıyor)  $\beta$  azaltılmalıdır.
- İkinci kısmi türevi almak küçük mü yoksa büyük bir adım mı atılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Büyük bir ikinci türev, tepe noktasına yakın bulunduğu anlamına geldiği için küçük bir adım atılmalıdır. İkinci türev küçükse, daha büyük adımlar atılabilir.

ÇTL model, araştırmacılara ve uygulayıcılara sunduğu çeşitli avantajlar sayesinde en yaygın kullanılan seçim modeli olmaya devam etmektedir. Bu avantajlar (Lovuire vd., 2000; Vojacek vd., 2010):

- Tahmin edilen parametrelerin çözüm kümesi benzersiz olduğu için tahminlemesi basittir.
- Modelin kapalı form özelliğinde karmaşık integral değerlendirmeleri olmadığı için, değişen özellik seviyeleri senaryolarına yanıt olarak değişen pazar paylarının tahmin testleri kolayca yapılır,
- Bir katılımcının belirli bir alternatifi seçmesine ilişkin olasılık ifadesi kolaylıkla elde edildiği ve olasılık basitçe belirlenip ve maksimize edildiği için hesaplaması kolaydır,
- Model performansının kabul edilen testlerinde “iyi” veya “kabul edilebilir” modeller sunma hızı yüksektir,
- Erişilebilir ve kullanımı kolay tahmin yazılımlara sahiptir,
- Alternatiflerin ve araçların özelliklerine ilişkin çok zengin ve son derece ayrıştırılmış verilere sahip olduğunda, model genellikle gözlemlenemeyen etkilerin profiline dayatılan çok güçlü davranışsal varsayımların, yani seçim kümesindeki alternatifler arasında bağımsız ve özdeş olarak dağıldıkları varsayımlarının ihlaline karşı tahmin doğruluğu açısından çok sağlamdır.

Daha az hesaplama gücü gerektirmesine ve basit bir ekonomik değerlendirme sağlamasına rağmen, ÇTL modelleri gerçekçi olmayan bir hata terimi dağılımı varsayımına sahiptir ve bu da çeşitli sınırlamalara yol açmaktadır. Bu sınırlamalar ise (Lovuire vd., 2000):

- Bazı benzer özelliklere sahip alternatifler arasındaki korelasyonu göz ardı etmektedir (iç içe geçme etkisi-nesting effect). Korelasyon, alternatiflerin sahip olduğu ortak değişkenlerden kaynaklanmaktadır. Ancak bu değişkenler modele dahil edilmemektedir.
- Her bir özelliğe verilen önem açısından katılımcılar arasındaki farklılıkları göz ardı etmektedir (tat heterojenliği-taste heterogeneity). Örneğin, bazı katılımcılar fiyattan diğerlerine göre daha fazla etkilenmektedir.
- Aynı katılımcı tarafından yapılan seçimler arasındaki korelasyonu göz ardı etmektedir (panel etkisi-panel effect). Bir katılımcı bir seçim setinde fiyata çok önem veriyorsa, diğer seçim setlerinde de fiyata çok önem vermesi muhtemeldir. Bu, standart hataların küçümsenmesine yol açabilir ve aslında önemli olmayan parametrelere yol açabilir.

## Model Uyum İndeksleri

Tercih modellerinde kullanılan ve uyum iyiliği ölçüsü olarak ifade edilen değerler, modellerin karşılaştırılmasında kullanılan ve önemli bilgiler sunan istatistiklerdir. Tahmin edilen modellerin uyum iyiliği genellikle bir istatistiksel yöntem olan olabilirlik oranı indeksi (Likelihood Ratio Index- LRI) ile ölçülmektedir. Hem ikili hem de çok terimli seçim durumları için tanımlanan bu istatistiksel yöntem (Tardiff, 1976) genellikle tahmini modelin kesikli seçimler bağlamında verilere ne kadar iyi uyduğunu ölçmek için kullanılmaktadır. Olabilirlik oranı indeksi değeri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Olabilirlik oranı indeksi değeri 0.1'den büyük olduğunda iyi-uyumlu modeller ortaya çıkmaktadır. 0.4'ten büyük bir olabilirlik oranı indeksi değeri bulmak ise oldukça zordur (Hoyo, 2010).

Bir modelin log-olabilirliği (LL) ne kadar yüksekse, uyum o kadar iyidir. Ancak, model uyumunu göreceli olarak değerlendirmek için Rho-kare istatistiğine ihtiyaç vardır. Rho-kare, tahmin edilen modelin LL'si ile tüm betaların sıfır olduğu durumdaki modelin LL'si arasındaki oranın 1'den çıkarılmasıyla hesaplanmaktadır ( $1 - (LL_1 / LL_0)$ ). Dolayısıyla, Rho-kare değeri ne kadar yüksekse, tahmin edilen parametreler model uyumunu o kadar artırmış anlamına gelmektedir.

LR, tercih modellerinde logaritmik benzerlik değeri ile parametre vektörünün sıfıra eşitlendiği kısıtlı modelin logaritmik olasılık değerinin karşılaştırılmasıyla elde edilen bir indekstir. LR indeksi aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$\rho^2 = 1 - \frac{LL(\hat{\theta})}{LL(\hat{\theta}=0)} \quad (3.11)$$

$\rho^2$  değeri 0 ile 1 arasında değer almaktadır. Kısıtlı model, herhangi bir açıklama gücüne sahip olmadığından  $\rho^2$  değeri 0'a eşittir. Eğer, modeldeki açıklayıcı değişkenler tamamen modeli açıklıyorsa da  $\rho^2$  değeri 1 olacaktır. İndeks, belli sayıda parametrenin ve örnek boyutunun fonksiyonudur. Bu yüzden benzer sayıda gözlem ve parametre bulunan modellerin karşılaştırılmasında kullanılabilir. Modelin parametre sayısına göre düzenlenmiş düzeltilmiş LR indeksi aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$\rho^{-2} = 1 - \frac{LL(\hat{\theta}) - L}{LL(\hat{\theta}=0)} \quad (3.12)$$



Formülde yer alan  $L$ , bilinmeyen parametre sayısıdır.

Tercih modellerinde modelin uyum iyiliği ölçüsü olarak kullanılan Pseudo  $R^2$  değeri, klasik regresyon modellerinde uyum iyiliği ölçüsü olarak kullanılan  $R^2$  değerinin nitel tercih modellerinde tanımlandığı [0-1] aralığı dışında yer alabilmesi sebebiyle tanımlanmış bir değerdir (McFadden ve Train, 2000). Bu değer hesaplanmasında logaritmik olasılık değerlerinden yararlanılmaktadır. Pseudo  $R^2$  değeri, yapısı itibarıyla  $R^2$ 'den farklıdır ve farklı yorumlanmaktadır. Bu değer, genellikle tek başına yorumlanmasından ziyade incelenen modelleri karşılaştırmak amacıyla tercih edilen bir ölçüdür.

Literatürde farklı Pseudo  $R^2$  değerinin tanımlandığı görülmektedir (Milton vd., 2008). Karma logit modellerde bu ölçülerden Mc Fadden  $R^2$  değerinin daha fazla kullanıldığı görülmektedir. Mc Fadden  $R^2$  değeri aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$R^2 = 1 - \frac{L_1}{L_0} \quad (3.13)$$

Formülde yer alan  $L_0$ , açıklayıcı değişkenlerin olmadığı sadece sabit katsayının olduğu modeldeki logaritmik benzerlik oranıdır.  $L_1$  ise tüm açıklayıcı değişkenlerin olduğu modele ait logaritmik benzerlik oranıdır.

### 3.2.1.3. Bulguların Yorumlanması ve Senaryo Analizi

Bu aşamada bulgulardan yararlanarak katılımcıların alternatifleri seçme ihtimallerini, özellikler arasındaki ödünleşim oranlarını ve özelliklerdeki değişim karşısında ödemeye istekli oldukları miktarın tespit süreci yer almaktadır.

### Özelliklerin Göreceli Öneminin Belirlenmesi

Bir tercih modeli tahmin edildikten sonra, politika analizlerinde ürün/hizmet özelliklerinin göreceli öneminin karşılaştırılması gibi çeşitli şekillerde kullanılabilir. Birçok çalışma, tahmin edilen özellik parametrelerinin boyutunu ve önemini karşılaştırarak özelliklerin göreceli etkisini ölçmektedir. Ancak özelliklerin ve seviyelerin temel fayda ölçeğindeki konumları

birbirine karıştırıldığı için bu parametreler doğrudan karşılaştırılmamaktadır (Lancsar vd., 2007). Göreceli nitelik etkilerini ölçmek için her birinin ortak, karşılaştırılabilir bir ölçekte ölçülmesi gerekmektedir. Bir özelliğin göreceli önemi aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır (Halbrendt vd., 1995).

$$GÖ_i = 100 \cdot \frac{UR_i}{\sum_{j=1}^n UR_j} \quad (3.14)$$

$GÖ_i$  = i özelliğinin göreceli önemi

$R_i$  = i özelliğinin fayda aralığı (en yüksek ve en düşük fayda katkısı arasındaki fark)

### **Ödeme Yapma İstekliliğinin Belirlenmesi**

Ödeme istekliliği “belirli bir miktarda metaya müşterilerin ödemek istediği maksimum fiyat” olarak tanımlanmaktadır (Wertenbroch ve Skiera, 2002). KSY çalışmalarında özellikler arasındaki ödünleşimleri tahmin etmek için, yaygın olarak ödeme istekliliği hesaplanmaktadır. Regresyon analizi sonucu elde edilen Beta katsayı tahminlerinden türetilmektedir. Ödeme istekliliği hesaplamalarının yapılabilmesi için veri setinde “ücret” özelliğinin yer alması gerekmektedir (Kolstad, 2011). Beta katsayılarının işaretleri (pozitif veya negatif) sonuçların yorumlanmasında etkilidir. Pozitif işaretler bir özellik seviyesine sahip olmak için katılımcıların aylık gelirlerinden ne kadar ödeme yapmaya istekli olacaklarını gösterirken (Kolstad, 2011), negatif işaret ise bu özelliğe katlanabilmek için kabul etmeye istekli olacağı minimum miktarı (Willingness to Pay- WTP) göstermektedir (Scott, 2001). Kısacası istenmeyen bir özelliğin ona sunulması durumunda fazladan ödenmesini istediği ücreti ifade etmektedir. Ödeme istekliliği (WTP) aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$Öi_{xnj} = \frac{\beta'_{xnj}}{\beta'_{n,x}} = p \quad (3.15)$$

### **Tahmini Olasılık (Senaryo) Analizinin Yapılması**

Katılımcıların alternatif setindeki her bir alternatifi seçme olasılığı, her bir özelliğin etkisinin ortak bir metrikte karşılaştırılmasına olanak tanıyan bir denklem kullanılarak hesaplanmaktadır (Lancscar ve Louviere, 2008). Bu hesaplama sonucunda katılımcıların alternatifler içerisindeki seçim olasılıkları ortaya koyulmaktadır.

$$P(Y_i = 1) = \frac{e^{\mu V_{i1}}}{\sum_{j=1}^J e^{\mu V_{ij}}}, j = 1, \dots, J \quad (3.16)$$

Burada  $Y_i$ , seçim sonucunu ifade eden bir rassal değişkendir. Tahmin edilebilir seçim modelleri, rastgele bileşen için bir dağılım varsayarak türetilmektedir.

## 4. UYGULAMA

### 4.1. Deneş Tasarımı

Teş kapsamında oluşturulan KŞY'nin ilk aşaması olan deneş tasarımına ilişkin detaylı bilgiler aşağıda sunulmuştur.

#### 4.1.1. Seçim Sürecinin Kavramsallaştırılması

Mikromobilite araçları kısa mesafeli (0-10 km) yolculuklar için tercih edilmektedir. Bu nedenle seçim deneşinin bağlamı oluşturulurken katılımcılara kısa mesafeli yolculuk tercihi sunulmuştur. Bartın kent merkezinin yüzölçümü küçük olduğu için mesafe miktarı çok yüksek tutulmamıştır. Katılımcılara aşağıdaki soru sorulmuştur;

**Soru:** A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?

#### 4.1.2. Özelliklerin ve Seviyelerin Belirlenmesi

Bireşlerin, yolculukları için bir ulaşım modu seçerken dikkate aldıkları en önemli özellikler belirlenmiştir. Bu bağlamda ilk olarak literatür taraması yapılarak daha önceki çalışmalarda kullanılan özellikler ve bu özelliklerin seviyeleri tespit edilmiştir. Literatür taraması yapılırken kesikli seçim deneş yöntemini kullanan ilgili çalışmalar dikkate alınmıştır. Tablo 4.1'de dikkate alınan çalışma bilgileri yer almaktadır. 5 uzman ile görüşme yapılarak ankette kullanılacak özellikler ve seviyeleri netleştirilmiştir. Sonrasında ise ilk tasarım anket oluşturularak 50 kişilik bir grup ile test edilmiştir. Bu süreçte çalışmanın eksikleri tespit edilerek gerekli düzenlemeler yapılmış ve ankete son hali verilmiştir.

Tablo 4.1: Tez kapsamında dikkate alınan çalışma bilgileri

YAZAR	YIL	ÖZELLİKLER	ÖZELLİK SEVİYELERİ					
			ALTERNATİFLER					
			Paylaşımlı Bisiklet	Paylaşımlı E-bisiklet				
Campbell vd.,	2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yağış</li> <li>Hava sıcaklığı (°C)</li> <li>Hava kalitesi</li> <li>Trafik sıklığı</li> <li>Bisiklet yollarının varlığı</li> <li>Yolculuk maliyeti (RMB)</li> <li>Plaka numarası kısıtlaması</li> </ul>	[Güneşli, Hafif yağmur, Şiddetli yağmur] [-5,15,35] [İyi, orta, kötü] [Yok, yarısı, hepsi] [0,1,2] [Var, yok, n/a]	[Güneşli, Hafif yağmur, Şiddetli yağmur] [-5,15,35] [İyi, orta, kötü] [Yok, yarısı, hepsi] [0,1,2] [Var, yok, n/a]				
			Özel Araç	Elektrikli Bisiklet	Toplu Taşıma	Araba Paylaşımı	Bisiklet Paylaşımı	Yürüme
Li ve Kamargianni	2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yolculuk süresi (dk)</li> <li>Yolculuk maliyeti (¥)</li> <li>Park yeri</li> <li>Park ücreti (¥)</li> <li>İstasyona yürüme süresi (dk)</li> <li>Otobüs sıklığı (dk)</li> <li>Mobil uygulama mevcudiyeti</li> </ul>	[2,3,5,7,10] [1,1.2,1.4,1.6,1.8] Yer bulmak kolay/zor [0,2,5,8] - -	[5,6,7,9] - - - - -	[5,7,10,12,15] [0.5,1,1.5,2,2.5] - - [5,10,15] [Her 2,5,10,15 dakikada bir] [Evet, Hayır]	[2,3,5,7,10] [0.8,1,1.5,2,3,4,5] - - [5,10,15] - [Evet, Hayır]	[8,10,12] [0,0.5,1] - - [2,5,10] - [Evet, Hayır]	[10,15,20,25,30]
			Araba Paylaşımı	E-skuter Paylaşımı				
Abouelega vd.	2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yolculuk süresi (dk)</li> <li>Erişim ve çıkış süresi (dk)</li> <li>Yolculuk maliyeti (€)</li> <li>Araç paylaşımına kıyasla e-skuter kaza riski</li> </ul>	[5,8,11] [1,3,5] [2.5, 3.5, 4.5] [1, 2, 4] kat daha yüksek	[8,11,14] [1,3,5] [2.5, 3.1, 3.7] [1, 2, 4] kat daha yüksek				

Tablo 4.1: (devam ediyor).

YAZAR	YIL	ÖZELLİKLER	ÖZELLİK SEVİYELERİ					
			ALTERNATİFLER					
			Toplu Taşıma	E-skuter Paylaşımı	Yürüme			
Baek vd.,	2021	• Erişim süresi (dk) • Bekleme süresi (dk) • Hareket süresi (dk) • Yolculuk maliyeti (KRW)	[0,2,4] [2,5,8] [5,10,15] [0,100]	[0,2,4] [0] [4,8,12] [800,1000,1200]	[0] [0] [12,18, 24] [0]			
			<b>Ekspres Otobüs Bisiklet Paylaşımı</b> +	<b>Talebe Duyarlı Ulaşım</b>	<b>Otobüs</b>			
Bronsvoort vd.,	2021	• Erişim ve çıkış süresi (dk) • Yolculuk süresi (dk) • Çıkış bisiklet paylaşımı • Yolculuk maliyeti (€) • İlerleme mesafesi • Min. rezervasyon süresi • Bisiklet bulunabilirliği • Kalkış gecikmesi (dk) • Yolculuk süresi belirsizliği (dk)	[2,6,10] [22,27,32] [2,7,12] [1.50, 3.50, 5.50] [10,35,60] n/a [1,6,11] na na	[2,4,6] [24,32,40] n/a [1.50, 3.50, 5.50] n/a [10,35,60] n/a [0-3, 0-9, 0-15] [0-2, 0-6, 0-10]	[4] [37] n/a [3.00] [60] n/a n/a n/a n/a			

Tablo 4.1: (devam ediyor).

YAZAR	YIL	ÖZELLİKLER	ÖZELLİK SEVİYELERİ						
			ALTERNATİFLER						
			E-Skuter Paylaşımı	Bisiklet Paylaşımı	Yürüme	Özel Araç			
Krauss vd.	2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Yolculuk süresi (dk)</li> <li>•Erişim süresi (dk)</li> <li>•Çıkış süresi (dk)</li> <li>•Park yeri bulma süresi (dk)</li> <li>•Kullanılabilirlik</li> <li>•Yolculuk maliyeti (€)</li> <li>•Araç tipi</li> <li>•Motor menzili (km)</li> </ul>	[2,5,9,13,16,18] [2,5] [1,3] [0,1] [10,50,100] [1.3,1.8,2.4,3,3.4,4.5]	[0.5,1,2,3,4,5,11,15,18,21] [2,5] [1,3] [0,1] [10,50,100] [1,1.5,2,2.5,4,5]	[7,14,27,35,44,55] ] - - - - - -	[1,2,4,5.5,7,8] [2,5] [1,5,10] [1,4,8] - [0.2,0.5,0.9,1.4,1.8,2.5] - - -			
			<b>Paylaşımlı e-skuter</b>	<b>Paylaşımlı e-moped</b>	<b>Paylaşımlı Bisiklet</b>	<b>Bireysel otomatik araç (AV)</b>	<b>Toplu otomatik araç (AV)</b>		
Torabi vd.,	2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Yolculuk maliyeti (€)</li> <li>•Yolculuk süresi (dk)</li> <li>•Bulunabilirlik (%)</li> </ul>	[1,1.5,2] [3,5,7] [70,80,90]	[3,4,5] [3,5,7] [70,80,90]	[2.5,3,3.5] [4,6,8] [70,80,90]	[3,4,5] [4,6,8] [80,90,100]	[2.5,3,3.5] [5,8,11] [80,90,100]		

Tez kapsamında belirtilen tercihe dayalı oluşturulan anket, paylaşımlı mikromobilité (paylaşımlı e-skuter, paylaşımlı e-bisiklet, paylaşımlı e-moped), özel araç ve toplu taşıma (geleneksel modlar) olmak üzere 3 alternatifini içermektedir. Ulaşım modları dört özellik ile tanımlanmıştır: Yolculuk süresi, araca erişebilirlik süresi, yolculuk maliyeti ve emisyon miktarı. Bu nitelikler literatür taramasından tespit edilmiştir. Bu özelliklerden üçü (yolculuk süresi, erişebilirlik süresi ve yolculuk maliyeti) literatürde en yaygın olarak kullanılanlardır (Kim ve Kim, 2019; Abouelela vd., 2021; Baek vd., 2021; Reck vd., 2021; Krauss vd., 2022). Ancak literatür taraması sırasında ve uzman görüşmelerinde çevresel etkinin kentsel ulaşımında mod seçimini de etkileyebileceği gözlenmiştir. Emisyon miktarı, kentsel ulaşımından kaynaklanan ciddi bir sorundur ve paylaşımlı mikromobilité araçlarının ortaya çıkma sebeplerinden biri de bu emisyon miktarının azaltılmasına katkı sunmaktadır. Bireylerin mod seçimlerini etkileyen çalışmalar (Nilsson ve Küller, 2000; Brand vd. 2013; Bouscasse vd., 2018; Cao vd., 2022) incelendiğinde bireylerin mod seçimlerinde emisyon miktarı, çevresel kaygı, çevresel kirlilik gibi çevresel faktörleri göz önünde bulundurduğu görülmektedir. Ayrıca Y kuşağı sera gazı emisyonlarını azaltma odaklı olduğu için daha çevre dostu olarak tanımlanmaktadır (Kuhnimhof vd., 2012; Hopkins ve Stephenson, 2014). Bu bağlamda önceki çalışmalardan farklı olarak “emisyon miktarı” özellik olarak çalışmaya eklenmiştir. Literatürde, yönetilebilir sayıda seçim durumuna sahip olmak ve katılımcı yorgunluğunun etkilerini en aza indirmek için belirtilen tercihe dayalı anketlerin beşten fazla özelliği içermemesi gerektiği yaygın olarak kabul edilmektedir (Heijden vd., 2003). Bu nedenle görev karmaşıklığını ve yanıtlayıcılar üzerindeki yükü en aza indirmek için deneye yalnızca bu dört özellik dahil edilmiştir.

Özellikler belirlendikten sonra özelliklere ait seviyelere karar verilmiştir. Parametre tahminlerinin kesinliğini artırmak için gerçekçi seviyeler belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için ulaşım modlarının mevcut durum değerleri çalışmaya dahil edilmiştir. Seviyelerdeki küçük farklılıklar nedeniyle katılımcıların özellikleri göz ardı etmesini önlemek için çok geniş bir seviye aralığı seçilmemiştir. Mevcut durum seviyesi sabit alınarak eşit aralıklı mevcut durum değerinden %50 daha düşük ve %50 daha yüksek olmak üzere 3 seviye belirlenmiştir. Böylelikle sayısal özelliklerin tahmini etkilerini yorumlamak daha kolay olacaktır.

Ankette kullanılan alternatifler, özellikler ve seviyeleri Tablo 4.2’de sunulmuştur.



Tablo 4.2: Ankette kullanılan alternatifler, özellikler ve seviyeler

Özellikler	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
Yolculuk süresi (dk)	[7,14,21]	[9,18,27]	[4,8,12]
Araca erişebilirlik süresi (dk)	[0]	[3,6,9]	[3,6,9]
Yolculuk maliyeti (₺)	[3,6,9]	[3.5,7,10.5]	[0,5,10]
CO2 emisyon miktarı (g/km)	[200,400,600]	17.5,35,52.5]	[17,34,51]

Özellik seviyeleri oluşturulurken aşağıdaki hususlar dikkate alınmıştır:

### Yolculuk süresi

- Özel araç alternatifine ait yolculuk süresi seviyeleri oluşturulurken taşıt kullanımının en yoğun olduğu trafikteki zirve (pik) saatler (07:30-10:30 ve 16:30-19:30) dikkate alınmıştır. Bartın kent merkezinde 2 km’lik bir yolculuk için mevcut yolculuk süresinin ortalama 14 dk olduğu tespit edilmiştir. Bu seviyeye göre diğer değerler belirlenmiştir.
- Toplu taşıma alternatifine ait yolculuk süresi seviyeleri oluşturulurken 3 toplu taşıma şoförü ile görüşülmüştür. Bartın kent merkezinde 2 km’lik bir yolculuk için yolculuk süresinin ortalama 18 dk olduğu tespit edilmiştir. Bu seviyeye göre diğer değerler belirlenmiştir.
- Paylaşımlı mikromobilité alternatifine ait s yolculuk süresi seviyeleri oluşturulurken paylaşımlı mikromobilitéye yönelik hizmet veren şirketlerdeki uzmanlarla görüşülmüştür. Türkiye’deki yönetmeliklerde paylaşımlı e-skuter ve paylaşımlı e-bisikletin hızı en fazla 25 km/s, paylaşımlı e-mopedin ise en fazla 45 km/s’tir. Ancak uzmanlar ile görüşmeler neticesinde Türkiye’de paylaşımlı mikromobilité araçlarının ortalama kullanım hızının 15 km/s olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda 15 km/s hız ve 2 km yolculuk mesafesi bilgileri dikkate alınarak ortalama yolculuk süresi 8 dk olarak kabul edilmiştir. Bu seviyeye göre diğer değerler belirlenmiştir.

### Araca erişebilirlik süresi

- Özel araç sahiplerinin araca erişebilirlik süresi “0 dk” olarak kabul edilmiştir.
- Toplu taşıma alternatifine ait erişebilirlik süresi seviyeleri oluşturulurken 3 toplu taşıma şoförü ile görüşülmüştür. Bartın kent merkezinde bir yolcunun ortalama 6 dk içerisinde

bir toplu taşıma durağına ulaşabildiği bilgisi tespit edilmiştir. Bu seviyeye göre diğer değerler belirlenmiştir.

- Paylaşımlı mikromobilité alternatifine ait erişebilirlik süresi seviyelerinin oluşturulmasında 2 motivasyon bulunmaktadır. Birincisi paylaşımlı mikromobilité araçlarının kısa mesafeli yolculuklar için tercih ediliyor olması ve toplu taşıma ile entegre olarak ilk ve son kilometre yolculukları azaltma potansiyeline sahip olmasıdır. Ek olarak literatürde paylaşımlı mikromobilité araçlarının toplu taşıma duraklarına 200-500 m (4-10 dk) mesafe uzaklıkta olması önerilmektedir. Bir insanın 100 metre mesafeyi ortalama 2 dakikada yürüdüğü kabul edilerek (URL-16, 2018) seviyeler oluşturulmuştur.

### **Yolculuk maliyeti**

- Özel araç alternatifine ait yolculuk maliyeti seviyeleri oluşturulurken aracın yakıt türü dikkate alınmıştır. Çünkü araçların yakıt türleri yolculuk maliyetini etkilemektedir. TÜİK (2021) verilerine göre Türkiye'deki trafiğe kayıtlı otomobillerin yakıt türü dağılımı sırasıyla dizel, benzinli, LPG ve elektrikli-hibrit şeklindedir. Bu nedenle özel araçlara ait yolculuk maliyeti seviyeleri oluşturulurken 08.12.2022 tarihindeki motorinin fiyatı (21.36 ₺) dikkate alınarak 2 km için 6 ₺ olarak kabul edilmiştir. Bu seviyeye göre diğer değerler belirlenmiştir.
- Toplu taşıma alternatifine ait yolculuk maliyeti seviyeleri oluşturulurken Bartın kent merkezindeki mevcut bir kişilik sivil tek yön toplu taşıma ücreti (7 ₺) dikkate alınmıştır. Bu seviyeye göre diğer değerler belirlenmiştir.
- Paylaşımlı mikromobilité alternatifine ait yolculuk maliyeti seviyeleri oluşturulurken Türkiye'deki mikromobilité araçlarının açılış fiyatları (1.99 ₺) ve dakika fiyatları (2.69 ₺, 1.29 ₺) incelenmiştir. E-skuter ve bisiklet sürücüsü 15 km/s hız ile 2 km'yi ortalama 8 dakikada kat etmektedir. E-moped sürücüsü ise 45 km/s hız ile 2 km'yi ortalama 2.6 dakikada kat etmektedir. Bu bağlamda 2 km için paylaşımlı mikromobilité araçlarının yolculuk maliyetleri hesaplandığında paylaşımlı bisiklet ortalama 7 ₺, paylaşımlı e-skuter ortalama 14 ₺ ve paylaşımlı e-moped ortalama 10 ₺ ile şeklindedir. Ortalama fiyat olarak 10 ₺ kabul edilerek seviyeler oluşturulmuştur.

## Emisyon miktarı

- Özel araç alternatifine ait yolcu kilometresine düşen emisyon miktarı seviyeleri oluşturulurken aracın yaşı, yakıt türü ve trafik durumu dikkate alınmıştır. Çünkü araçların yaşı ve yakıt türleri emisyon miktarını etkilemektedir. TÜİK (2021) verilerine göre Türkiye'deki ortalama araç yaşı 13.6 ve trafiğe kayıtlı otomobillerin yakıt türü dağılımı en fazla dizel araçlardır. Ayrıca dizel bir araç km başına 132 g/km emisyon yaymakta olup (URL-17, 2023), trafik sıkışıklığına takılan araçlar da daha fazla emisyon yaymaktadır (URL-18, 2021). Bu bağlamda özel araçların emisyon miktarı 2 km'lik bir yolculuk için 400 g/km olarak kabul edilmiştir. Bu seviyeye göre diğer değerler belirlenmiştir.
- Toplu taşıma alternatifine ait yolcu kilometresine düşen emisyon miktarı oluşturulurken şoförlerden araçların ortalama yaş ve yakıt türü bilgileri alınmıştır. Bu bilgilere göre ortalama araç yaşı 4 ve yakıt türü dizeldir. Bu bağlamda IST'nin (Institute for Sensible Transport) otobüsler için ortaya koyduğu emisyon miktarı 17.7 g/km referans alınarak (URL-19, 2018) 2 km için yolcu başına düşen emisyon miktarı 35 g/km olarak kabul edilmiştir. Bu seviyeye göre diğer değerler eklenmiştir.
- Paylaşımlı mikromobilité alternatifine ait emisyon miktarı oluşturulurken literatür taraması dikkate alınmıştır. Paylaşımlı mikromobilité alternatifine ait yolcu kilometresine düşen emisyon miktarı oluşturulurken sadece kullanım aşaması (operasyonel faaliyeti) dikkate alınmış olup araç üretimi ile ilgili emisyonları içermemektedir.

### 4.1.3. Deneysel Tasarımın Oluşturulması

Deneysel tasarımın amacı, katılımcıları özellikler arasında ödünleşim yapmaya zorlamak ve katılımcıların en faydalı olan alternatifleri ve alternatif kombinasyonlarını seçmelerini sağlamaktır.

Anket tasarımı N-gene yazılımı kullanılarak oluşturulmuştur (EK 1). Anket, 4 özellik ve 3 seviyeden oluşmaktadır. Dolayısıyla ankette birçok özellik ve seviye olduğu için tam faktöriyel tasarım uygun değildir. Çünkü tam faktöriyel tasarım çok fazla seçim görevi ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle tez kapsamında toplam alternatif setlerinin yalnızca bir kısmının kullanıldığı "kesirli faktöriyel" tasarım kullanılmıştır. Seçim kümeleri ise etiketli alternatiften

oluşmaktadır. Çünkü etiketli alternatifler daha gerçekçi ve daha somut olacağı için yanıtlar gerçek tercih yapısını daha iyi yansıtabilecektir. Bu kapsamda deney tasarımında  $L^{MA} 3^{(3 \times 4)} = 531.441$  farklı alternatif kombinasyonu olacaktır. Tezde kullanılan parametrelerin ön değerleri daha önce çalışılmadığı için bilinmemektedir. Bu nedenle alternatif setlerini oluşturmak için ortogonal kesirli faktöriyel tasarım seçilmiştir. Ortogonal kesirli tasarım, tasarım özelliklerinin istatistiksel olarak bağımsız olması için oluşturulmaktadır. Ortogonal kesirli tasarımda özellikler arasında korelasyon sıfır olduğu için daha düşük standart hatalara neden olmakta ve parametre tahminin güvenilirliğini artırmaktadır.

### Arka Plan Değişkenleri

Bazı arka plan değişkenleri de bireylerin ulaşım modu tercihini etkilemektedir. Bu arka plan değişkenleri seçim setlerinde çeşitlilik göstermez, sadece bireyler arasında farklılık göstermektedir. Bu tezde kullanılan arka plan değişkenlerinin tam listesi Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3: Ankette kullanılan arka plan değişkenleri

Sosyodemografik	Davranışsal
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinsiyet</li> <li>• Eğitim Durumu</li> <li>• Aylık Gelir</li> <li>• Mesleğiniz</li> <li>• Özel araç sahipliği</li> <li>• Çocuk sahipliği</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mevcutta kullandığınız ulaşım modu nedir?</li> <li>• Daha önce paylaşımlı mikromobilité araçları kullandınız mı?</li> <li>• Paylaşımlı mikromobilité araçlarından hangisini kullanmayı tercih edersiniz? (paylaşımlı e-skuter/paylaşımlı e-bisiklet/paylaşımlı e-moped)</li> <li>• Çevresel kaynakların tükenmesinden endişe duyuyor musunuz?</li> </ul>

#### 4.1.4. Anketin Oluşturulması ve Pilot Uygulama

Belirtilen tercihlere dayalı anket tasarımı Ngen yazılımında hazırlanmıştır. Sonrasında anket, Google forms üzerinde üç versiyonu olan çevrimiçi bir anket olarak oluşturulmuştur (EK-2). Anket, araştırmanın amacını belirten ve katılımcıların onayını isteyen bir giriş bölümü ile başlamıştır. Anketin gövdesi 3 ana bölümden oluşmaktadır. Üç versiyon arasında sadece üçüncü bölüm (seçim görevleri) farklıyken, ilk iki bölüm aynıdır.

Anketin 3 bölümü aşağıda sunulmuştur:

**Sosyodemografik** (Cinsiyet, Yaş, Eğitim Durumu, Aylık Gelir, İkamet yeri, Özel araç sahipliği, Çocuk sahipliği)

Çalışmanın örnekleme Y kuşağı olduğu için anketin ilk sorusu olarak 3 farklı yaş yılı aralığı verilmiştir. Doğum yılları 2000 ve üzeri, 1981-1999 arası, 1980 ve altı şeklindedir. Böylece 1981-1999 yılları arasındaki katılımcılar dışında diğer katılımcıların anketin devamını görmesi engellenmiştir.

Diğer sorulardaki yazım hatalarını veya aynı maddenin benzer isimlerini önlemek için serbest metin cevabı yerine çoktan seçmeli seçeneği kullanılmıştır. Örneğin, katılımcıların eğitim durumlarını kendilerinin yazmasına izin verilirse, farklı katılımcılar aynı eğitim durumunun birkaç ismini (yüksek lisans, yüksek, YL vb.) girebilir veya bazıları büyük harflerle, diğerleri küçük harflerle yazabilir. Tüm bu farklılıklar veri temizliği için ekstra zaman gerektireceği için veri analizi sürecini kolaylaştıran çoktan seçmeli daha iyi bir seçenektir.

**Davranışsal** (Daha önce paylaşımlı mikromobilité araçlarını kullanıp kullanmadıkları, paylaşımlı mikromobilité araçlarından hangisini kullanmayı tercih edecekleri ve çevresel kaynakların tükenmesinden endişe duyup duymadıkları)

Bu bölümde de çoktan seçmeli seçenek kullanılmıştır.

## **Seçim Görevleri**

Seçenekler katılımcıların sunulmasını istediği seçeneklerden farklı olabilir. Ancak bu tezde yalnızca söz konusu seçenekler mevcut olsaydı hangi seçeneğin tercih edileceği ortaya koyulacaktır.

- **Yolculuk süresi (dk):** A noktasından B noktasına gitmek için araçta geçirilen süredir.
- **Araca erişebilirlik süresi (dk):** Moda erişimde (yolculuğun başında toplu taşımaya/paylaşımlı mikromobilité aracına ulaşırken) harcanan yürüme süresidir.
- **Yolculuk ücreti (₺):** Yolculuk için harcanan para miktarıdır.
- **CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km):** Ulaşım modlarının (özel araç, toplu taşıma, paylaşımlı mikromobilité) çevreye saldığı emisyon miktarıdır.

Katılımcılardan aşağıdaki varsayımsal durumu göz önünde bulundurarak ve yalnızca seçim görevlerindeki özellikleri [(yolculuk süresi (dk), araca erişebilirlik süresi (dk), yolculuk maliyeti (₺), CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)] dikkate alarak üç mod arasındaki (Tablo 4.4.) tercihlerini belirtmeleri istenmiştir:

- Bartın merkezdesiniz ve A noktasından B noktasına kısa bir yolculuk yapmak istiyorsunuz,
- Yolculuğunuzu taşıt kullanımının en yoğun olduğu trafikteki zirve (pik) saatlerde (07:30-10:30 ve 13:30-19:30) gerçekleştireceksiniz,
- A ve B arasındaki mesafe 2 km'dir,
- Güneşli bir gün,
- Gerekli ulaşım altyapısı mevcuttur.

Tablo 4.4: Örnek anket sorusu

Soru 1			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	14 dk	18 dk	8 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	6 dk	6 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	6 ₺	7 ₺	5 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	400 g/km	35 g/km	34 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Anket soruları hazırlandıktan sonra pilot anket yapılmıştır. Pilot anket neticesinde çalışmada kullanılan nihai anket ortaya çıkmıştır (EK- 2).

#### 4.1.5. Örneklemen Tanımlanması

Çalışmanın örneklem alanı olarak Bartın ili kent merkezi seçilmiştir. Örneklem alanının seçiminde ise Bartın ilinin küçük ölçekli bir kent olması etkili olmuştur. Çünkü Türkiye’de kullanılan paylaşımlı mikromobilité çalışmaları ve araçların kullanımı genellikle büyük/mega kentlerde yapılmaktadır. Ancak mikromobilité araçları kısa mesafeli yolculuklar için uygun bir seçenek sunmaktadır. Paylaşımlı mikromobilité araçları küçük ölçekli kentlerde bireylerin yolculuk taleplerini karşılayabilme potansiyeline sahiptir. Bu potansiyelin ortaya koyulması

için de yüzölçümü 2.076 km<sup>2</sup> ve nüfus yoğunluğu ise 97/km<sup>2</sup>'dir (URL-20, 2022) olan Bartın İli kent merkezi seçilmiştir.

Bartın ili nüfusu 201.711 olup, Merkez ilçe nüfusu 159.811'dir (URL-21, 2022). Bu nüfusun 78.858'i erkek, 80.953'ü kadın nüfusedir. Merkez ilçe nüfusu, il nüfusunun %79.23'ünü oluşturmaktadır. Bartın ilinin yaşa göre nüfus dağılımı ise 0-19 yaş arası %22.35 (45.082 kişi), 20-44 yaş arası %35.56 (71.728 kişi), 45-64 yaş arası %26.55 (53.554 kişi) ve 65 yaş üstü %15.53 (31.326 kişi) şeklindedir (URL-2). Bu yaş dağılımı 20-44 yaş arasındaki bireylerin (çoğunlukla Y kuşağı) Bartın ilinde en yüksek orana sahip olduğunu göstermektedir.

Çalışmanın örneklemini Bartın Merkez ilçede yaşayan Y Kuşağı (1981-1999 yılları arasında doğanlar) (Szmelter-Jarosz ve Suchanek, 2021) temsilcilerinden oluşmaktadır. Literatürde Y Kuşağı birçok farklı şekilde adlandırılmaktadır. Yolculuk talebi, yolculuk seçimleri, hareketlilik seçimleri gibi konuyla ilgili literatürde ise Y Kuşağı "teknoloji meraklısı tüketiciler" (Circella vd., 2017; Berliner vd., 2018), "milenyum kuşağı" veya "bin yıllık kuşak" (Stojanová vd., 2015; Vukic vd., 2015; Wundersitz vd., 2015; Hopkins ve Stephenson, 2014), "yeni nesil" (Ralph, 2016), "dijital nesil" veya "dijital yerliler" (Dimova, 2015), "internet aborjinleri" (Sziva ve Zoltay, 2016), "tıklama kuşağı" ve "yankı patlaması" (Stojanová vd., 2015) olarak adlandırılmaktadır.

Y Kuşağı; açık, iyimser, rasyonel, işbirlikçi takım oyuncuları ve kural takipçileridir. Eski kuşaklara kıyasla Y Kuşağı daha pozitif, çevre sorunlarına odaklanmakta ve kolektif güce inanmaktadır (Strauss ve Howe, 1991). Öte yandan, beklentileri yüksektir ve arzu ettikleri her şeye sahip olmak isterler (Raunio, 2014). Paraya veya mülke bağlı değillerdir (Uba ve Chatzidakis, 2016; Czepkiewicz vd., 2018). Bunlar paylaşım ekonomisi hizmetlerinin bu grup içinde hızla benimsenmesinin nedenleridir. Y Kuşağı, artan satın alma güçleri nedeniyle önümüzdeki yıllarda muhtemelen küresel pazarda baskın bir rol oynayacaktır (Dewalska-Opitek, 2017). Kendilerine özgü tutum ve davranışları nedeniyle, özellikle kentsel alanlarda hareketlilik araştırmalarının ilginç bir kısmını oluşturmaktadırlar (Sigurdardottir vd., 2013; Fernandez-Heredia ve Fernandez-Sanchez, 2019).

Ampirik araştırmalara göre Y Kuşağı, araba kullanmayı öğrenme (Wundersitz vd., 2015; Circella vd., 2016; Hopkins, 2016), araba sahibi olma (araba satın almaktansa paylaşmaya daha istekli) ve araba kullanma olasılığı daha düşük, sera gazı emisyonlarını azaltmaya odaklı ve

sürdürülebilir olarak algılanmakta ve tanımlanmaktadır (Kuhnimhof vd., 2012; Hopkins ve Stephenson, 2014). Circella vd. (2016)'nın bir araştırmasına göre Y kuşağının X kuşağına kıyasla bisiklete binme olasılığı iki kat, Uber veya Lyft gibi paylaşımlı araçları kullanma olasılığı üç kat ve iş veya okul servisine binme olasılığı ise beş kat daha fazladır (Berliner vd., 2018).

Y Kuşağının hareketliliğinin bir diğer özelliği de birçok ulaşım türünü (multimodalite) kullanma eğiliminin yüksek olmasıdır. Bu eğilim, mobil uygulamaları kullanarak zaman çizelgeleri hakkında gerçek zamanlı bilgilere kesintisiz erişim sayesinde gelişmektedir (Le Vine vd., 2014; Villwock-Witte ve Clouser, 2016; Nash ve Mitra, 2018). Hareketlilik kalıpları yaşam seyri boyunca değişmektedir. Kat edilen araç kilometre sayısı 30-39 yaşlarında zirve yapmakta ve daha sonra azalmaktadır. Genel olarak, 18-30 yaş arası kadınlar, erkek meslektaşlarına göre önemli ölçüde daha hareketlidir (Tilley ve Houston, 2016). Aktif ulaşım modlarını ve toplu taşımayı tercih etme olasılıkları daha yüksektir (Simons vd., 2017). Bu nedenle, düşük hareketlilik daha çok genç erkekler için geçerlidir. Tilley ve Houston (2016)'ya göre, kadınlar bir ilişki içindeyken hareketlilikleri azalmaktadır. Bununla birlikte, çocuklu genç çiftler hala araba hareketliliğini tercih etmektedir. Çocuk sahibi olmak gençleri araba odaklı hareketlilik modellerine doğru itmekte, yaşlandıklarında ise hareketlilik alanında aynı önceliklere ve alışkanlıklara sahip olmaya devam etmektedirler (Delbosc ve Nakanishi, 2017). Bu nedenle hem bekar hem de ilişkisi olan çocuksuz genç yetişkinler için çok modluluğun ve sözde yumuşak modların artan önemi ortaya çıkmaktadır (Kuhnimhof, 2012). Ayrıca Döring vd. (2014) ve Wang vd. (2015)'e göre bireylerin yaşam seyrinin evresiyle ilgili hareketlilik davranışları, özellikle paylaşım ekonomisi hizmetleri olmak üzere ulaşım piyasası teklifinin oluşturulmasına da yardımcı olacaktır.

Özetle; Y Kuşağı, önceki kuşaklara göre daha çevre dostu olarak algılanmakta, aktif yolculuk modlarını kullanmaya ve mobil uygulamaları kullanarak birçok yolculuk modunu ve paylaşım ekonomisini veya talep üzerine çözümleri kullanmaya istekli görülmektedir. Ancak yine de ulaşım aracı olarak arabayı tercih etmektedirler. Ayrıca Bartın İlindeki nüfus dağılım oranı en fazla Y Kuşağından oluşmaktadır.

Çalışmanın evrenini Bartın kent merkezinde yaşayan “Y Kuşağı” oluşturmaktadır. Çalışmanın örnekleme türü ise kolayda örneklemedir. Her tür araştırmada, evrenin tamamını kullanmak üstünlük sağlayacaktır, ancak çoğu durumda, evren oldukça sınırlı olduğu için herkesi dahil



etmek mümkün değildir. Bu nedenle çoğu araştırmacı kolayda örnekleme gibi örnekleme tekniklerini kullanmaktadır. Kolayda örnekleme; kolay erişilebilirlik, coğrafi yakınlık, belirli bir zamanda hazır bulunma veya katılmaya istekli olma gibi belirli pratik kriterleri karşılayan hedef popülasyon üyelerinin çalışmanın amacına dahil edildiği, olasılıklı olmayan veya tesadüfi olmayan bir örnekleme türüdür (Etikan vd., 2016). Kolayda örneklemede veriler, ana kütlede en kolay, hızlı ve ekonomik şekilde toplanmaktadır (Haşiloğlu vd., 2015).

Kesikli seçim yönteminin net bir örneklem büyüklüğü yoktur. Ancak tez kapsamında örneklem büyüklüğünü belirlemede Cochran (1963) tarafından önerilen örneklem büyüklüğü formülü kullanılmıştır. Çalışmada %95 güven düzeyinde, istatistiksel anlamlılık sağlamak için en az 385 kişiye (Cochran, 1963) ulaşmak hedeflenmiştir.

$$n = \frac{Z^2 PQ}{e^2} = \frac{(1,96^2) \cdot (0.5) \cdot (0.5)}{0.05^2} = 385 \quad (4.1)$$

*n*: Örneklem Büyüklüğü

*Z*: Güven Katsayısı

*P*: Evrende özelliğin ölçülme olasılığı (Araştırma çok amaçlı olduğu için bu oran %50 olarak alınacaktır.)

*Q*: 1-*P*

*e*: Kabul edilen örnekleme hatası (araştırma için %5 örnekleme hatası kabul edilecektir).

#### **4.1.6. Veri Toplanması**

Üç farklı anket versiyonu rastgele seçilerek veriler çevrimiçi anket ve yüz yüze anket olmak üzere iki farklı şekilde toplanmıştır (Tablo 4.5). Ankete 1981-1999 yılları arasında doğmuş (Y Kuşağı) olan herkes ankete katılabilmektedir. Bu araştırma, paylaşımlı mikromobilitelere yönelik mod geçişini kullanıcı perspektifinden değerlendirmeye yönelik ilk adımdır. Bu nedenle, veri toplamada kullanılan olasılıklı olmayan bir örnekleme yöntemi olan kolayda örnekleme bu amaç için yeterli olacaktır.

Anket 20.12.2022-27.12.2022 tarihleri arasında toplanmıştır. Örneklemin sağlıklı yayılması için anket yer seçimlerine dikkat edilmiştir. Özellikle ev hanımı ve çalışmayan kişilere ulaşabilmek için Bartın Merkez ilçede salı ve cuma günleri kurulan pazar yerinde 20.12.2022

ve 23.12.2022 tarihlerinde anket yapılmıştır. 21.12.2022 ve 22.12.2022 tarihlerinde Bartın Merkez ilçede yer alan kamu kurumları, belediye, valilik ve üniversite kampüslerinde anket yapılarak kamu sektöründe çalışan ve özellikle yükseköğretim mezunu kişilere ulaşılmıştır. Bartın sanayi sitesinde 23.12.2022 tarihinde serbest meslek grubuna anket yapılmıştır. 20.12.2022-27.12.2022 tarihleri arasında her gün kent merkezinde (kafelerde, otobüs duraklarında, parklarda, dükkanlarda vb.) farklı saatlerde anketler yapılarak özellikle özel sektör çalışanlarına ve farklı eğitim seviyesine sahip katılımcılara ulaşılmıştır. Hafta sonu (24.12.2022-25.12.2022) ise özellikle çocuk sahibi olan bireylere ulaşabilmek için Bartın Merkez ilçenin en büyük parkı olan Köypark ile Yalı Sevgi Parkı ve Gazhane Parkı'nda anket yapılmıştır. Anket yaklaşık 5 dakika sürmüş ve tamamlanması için herhangi bir özel teknik beceri veya alan bilgisi gerektirmemiştir. Anket kâğıt üzerinden ya da akıllı telefonlar aracılığıyla yapılabilmektedir. Toplamda 510 kişi anketi tamamlamıştır. Üç anket versiyonu eşit olarak dağıtılmıştır. Böylece (bir anket versiyonu aşırı dağılmadığı için) özellikler arasındaki korelasyonun ve standart hataların artmasının önüne geçilerek parametre tahminlerinin güvenilirliğinin azalması önlenmiştir.

Tablo 4.5: Anket versiyonlarının dağılımı

<b>N = 510</b>	<b>Gözlem sayısı</b>	<b>Oran (%)</b>
<b>Anket Versiyonu</b>		
1. Versiyon	170	%33,3
2. Versiyon	170	%33,3
3. Versiyon	170	%33,3

## 4.2. Kesikli Seçim Yöntemi Analizi

Anketten toplanan verileri analiz etmek için katılımcıların tercihlerinin ve arka plan değişkenlerinin sayılara dönüştürülmesi gerekmektedir. Daha sonrasında Çok Terimli Logit (ÇTL) RStudio'da yer alan Apollo paketi ile tahmin edilebilir (Hess ve Palma, 2019). R sözdizimleri EK-3'te gösterilmektedir. Bu bölümde alternatiflerin kodlanması, sosyo-demografik ve davranışsal değişkenlerin kodlanması ve model tahmini yer almaktadır.

### 4.2.1. Verilerin kodlanması

Her bir seçim seti, katılımcıların aşağıdaki bir soruyu yanıtlamasını gerektirmektedir.

(Soru) A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?

Dolayısıyla her bir set, aşağıdakileri içeren üç alternatifli bir set olarak görülebilir:

- Alternatif #1: Özel araç
- Alternatif #2: Toplu taşıma
- Alternatif #3: Paylaşımlı mikromobilite

Alternatifler ve özellikler model tahmini için Tablo 4.6 ve Tablo 4.7'deki gibi kodlanmıştır.

Tablo 4.6: Alternatiflerin kodlanması

<b>Alternatifler</b>	<b>Kodlama</b>
Özel araç	1
Toplu taşıma	2
Paylaşımlı mikromobilite	3

Tablo 4.7: Özelliklerin kodlanması

<b>Özellikler</b>	<b>Kodlama</b>
Yolculuk süresi (dk)	1
Araca erişebilirlik süresi (dk)	2
Yolculuk maliyeti (₺)	3
CO2 emisyon miktarı (g/km)	4

Katılımcıların soruya verdikleri yanıtlara dayanarak, seçimler model tahmini için Tablo 4.8'deki gibi kodlanmıştır.

Tablo 4.8: Katılımcıların tercihlerinin dağılımı

<b>Alternatifler</b>	<b>Kodlama</b>	<b>Gözlem Sayısı</b>	<b>Oran (%)</b>
Özel araç	1	2433	40
Toplu taşıma	2	1066	17
Paylaşımlı mikromobilite	3	2621	43
Toplam		6120	%100

Her bir cevap kombinasyonuna karşılık gelen gözlemlerin sayısı ve yüzdesi sırasıyla üçüncü ve dördüncü sütunlarda listelenmiştir. Toplamda 6120 gözlem bulunmaktadır (her biri 12 seçim setine sahip 510 kişi). Cevap kombinasyonları, her bir kombinasyon için yaklaşık %43 ve %40 ile paylaşımlı mikromobilite ve özel araç alternatifi arasında dağılmıştır. Katılımcılar,

gözetimlerin %43'ünde paylaşımli mikromobilite alternatifini, %40'ında özel araç alternatifini ve %17'sinde toplu taşıma alternatifini seçmiştir.

### Arka Plan Değişkenlerinin Kodlanması

Tüm arka plan değişkenlerinin (sosyo-demografik ve davranışsal değişkenler) kodlanması Tablo 4.9'da sunulmuştur.

Tablo 4.9: Arka plan değişkenlerinin kodlanması

Arka Plan Değişkenlerinin Adı	Kod
Cinsiyet	1= Kadın
	2= Erkek
Eğitim Durumu	1= İlköğretim
	2= Lise
	3= Önlisans
	4= Lisans
	5= Lisansüstü
Aylık Gelir	1= 5.500 ₺ altı
	2= 5.500 ₺ ve 10.000 ₺ arası
	3= 10.001 ₺ ve 15.000 ₺ arası
	4= 15.001 ₺ ve 20.000 ₺ arası
	5= 20.000 ₺ üzeri
Meslek	1= Kamu çalışanı
	2= Özel sektör çalışanı
	3= Serbest meslek
	4= Öğrenci
	5= Ev hanımı
	6= Çalışmıyor
Özel Araç Sahipliği	1= Evet
	2= Hayır
Çocuk Sahipliği	1= Evet
	2= Hayır
Mevcutta kullandığınız ulaşım modu nedir?	1= Özel araç
	2=Toplu taşıma
	3=Motosiklet
	4=Bisiklet
	5=Yürüme
Daha önce paylaşımli mikromobilite araçları (e-skuter, e-bisiklet, e-moped) kullandınız mı?	1= Evet
	2= Hayır
Paylaşımli mikromobilite araçlarından (e-skuter, e-bisiklet, e-moped) hangisini kullanmayı tercih edersiniz?	1= Paylaşımli e-bisiklet
	2= Paylaşımli e-skuter
	3= Paylaşımli e-moped
Çevresel kaynakların tükenmesinden endişe duyuyor musunuz?	1= Evet
	2= Hayır
	3= Kararsızım

#### 4.2.2. Seçim Modelinin Belirlenmesi

Bu çalışmada Çok Terimli Logit (ÇTL) model kullanılmıştır. Özel araç, toplu taşıma ve paylaşımlı mikromobilité alternatiflerine ilişkin fayda fonksiyonları aşağıda gösterilmiştir.

$$V_{araç} = ASC_{araç} + Süre * \beta_{araçsüre} + Maliyet * \beta_{araçmaliyet} + Emisyon * \beta_{araçemisyon} \quad (4.2)$$

$$V_{toplu} = ASC_{toplu} + Süre * \beta_{toplusüre} + Erişebilirlik * \beta_{topluerişebilirlik} + Maliyet * \beta_{toplumaliyet} + Emisyon * \beta_{topluemisyon} \quad (4.2)$$

$$V_{paylaşımlı} = ASC_{paylaşımlı} + Süre * \beta_{paylaşımlısüre} + Erişebilirlik * \beta_{paylaşımlıerişebilirlik} + Maliyet * \beta_{paylaşımlımaliet} + Emisyon * \beta_{paylaşımlıemisyon} \quad (4.3)$$

#### 4.3. Bulguların Yorumlanması ve Senaryo Analizi

Anket verileri betimleyici bulgular ve açıklayıcı bulgular olmak üzere iki bölümde değerlendirilmiştir. Betimleyici bulgular bölümünde sosyodemografik ve davranışsal değişkenlere ilişkin bilgiler yer almaktadır. Açıklayıcı bölümde ise Çok Terimli Logit modelin bulguları ve bu bulgular sonucunda gerçekleştirilen olasılık analizleri yer almaktadır.

##### 4.3.1. Betimleyici Bulgular

Örneklemin sosyodemografik ve davranışsal değişkenlerine ilişkin betimleyici istatistikler aşağıda sunulmuştur.

##### 4.3.1.1. Sosyodemografik Bulgular

Örneklemin sosyodemografik değişkenlere göre dağılımı Tablo 4.10'da gösterilmiştir.

Tablo 4.10: Sosyodemografik değişkenlere ilişkin örneklem özellikleri

N = 510	Gözlem sayısı	Oran (%)
<b>Cinsiyet</b>		
Kadın	263	%51
Erkek	247	%49
<b>Eğitim Durumu</b>		
İlköğretim	90	%18
Lise	172	%34
Önlisans	97	%19
Lisans	101	%20
Lisansüstü	50	%9
<b>Aylık Gelir</b>		
5.500 ₺ altı	107	%21
5.500 ₺ ve 10.000 ₺ arası	189	%37
10.001 ₺ ve 15.000 ₺ arası	109	%22
15.001 ₺ ve 20.000 ₺ arası	68	%13
20.000 ₺ üzeri	37	%7
<b>Meslek</b>		
Kamu çalışanı	112	%22
Özel sektör çalışanı	126	%25
Serbest meslek	128	%25
Öğrenci	43	%8
Ev hanımı	64	%13
Çalışmıyor	37	%7
<b>Özel Araç Sahipliği</b>		
Evet	210	%41
Hayır	300	%59
<b>Çocuk Sahipliği</b>		
Evet	209	%41
Hayır	301	%59

Anket, 1981-1999 yılları arasında doğan “Y Kuşağını” temsil eden kent sakinlerine uygulanmıştır. Ankete erkeklerden (%49) daha fazla kadınlar (%51) yanıt vermiş olsa da aradaki fark yarı yarıya dağılımdan çok uzak değildir. Katılımcıların eğitim durumu incelendiğinde %34’ünün lise mezunu, %20’sinin lisans mezunu, %19’unun önlisans mezunu, %18’inin ilköğretim mezunu ve %9’unun ise lisansüstü eğitim seviyesine sahip olduğu görölmektedir. Bu durum, katılımcıların neredeyse yarısının (lisansüstü, lisans, önlisans (%48) yükseköğretim mezunu olduğunu ortaya koymaktadır. Katılımcıların %37’si 5.500 ₺- 10.000 ₺ arası gelir durumuna sahiptir. Bunu sırasıyla 10.001 ₺ ve 15.000 ₺ arası (%22), 5.500 ₺ altı (%21), 15.001 ₺ ve 20.000 ₺ arası (%13) ve 20.000 ₺ üzeri (%7) takip etmektedir. Katılımcıların %25’i özel sektör ve serbest meslek çalışanıdır. Bunu %22 ile kamu sektörü çalışanı, %13 ile ev hanımı ve %8 ile öğrenci takip etmektedir. Katılımcıların %72’si ise çalışmamaktadır. Özel araç sahipliği incelendiğinde ise katılımcıların %59’unun özel aracının olmadığı, %41’inin ise özel aracının olduğu görölmektedir. Aynı oran çocuk sahipliği için de geçerli olup katılımcıların %59’unun çocuğu yokken, %41’inin ise çocuğu vardır.

#### 4.3.1.2. Davranışsal Değişkenlere İlişkin Bulgular

Örneklemin davranışsal değişkenlere göre dağılımı Tablo 4.11’de gösterilmiştir.

Tablo 4.11: Davranışsal değişkenlere ilişkin örneklem özellikleri

<b>N = 510</b>	<b>Gözlem sayısı</b>	<b>Oran (%)</b>
<b>Mevcutta kullandığınız ulaşım modu nedir?</b>		
Özel araç	152	30
Toplu Taşıma	196	38
Motosiklet	41	8
Bisiklet	8	2
Yürüme	113	22
<b>Daha önce paylaşımlı mikromobilité araçları (e-skuter, e-bisiklet, e-moped) kullandınız mı?</b>		
Evet	179	%35
Hayır	331	%65
<b>Paylaşımlı mikromobilité araçlarından (e-skuter, e-bisiklet, e-moped) hangisini kullanmayı tercih edersiniz?</b>		
Paylaşımlı e-bisiklet	160	%31
Paylaşımlı e-skuter	188	%37
Paylaşımlı e-moped	162	%32
<b>Çevresel kaynakların tükenmesinden endişe duyuyor musunuz?</b>		
Evet	307	%60
Hayır	93	%18
Kararsızım	110	%22

Katılımcıların %38’i mevcutta toplu taşıma modunu kullanmaktadır. Kullanılan ikinci en yüksek ulaşım modu ise %30 ile özel araçtır. Bunu %22 ile yürüme takip etmektedir. En az kullanılan modlar ise motosiklet (%8) ve bisiklettir (%2). Katılımcıların yarısından fazlası daha önce hiç paylaşımlı mikromobilité araçlarını kullanmamıştır. Daha önce paylaşımlı mikromobilité araçları kullanım durumuna bakıldığında katılımcıların %35’inin paylaşımlı mikromobilité araçlarından birini kullanmış olduğu, %65’inin ise hiç kullanmadığı görülmektedir. Katılımcıların %37’si paylaşımlı e-skuteri, %32’si paylaşımlı e-mopedi ve %31’i ise paylaşımlı e-bisikleti kullanmayı tercih etmektedir. Çevresel kaygılarına bakıldığında ise katılımcıların %60’ı çevresel kaynakların tükenmesinden endişe duyarken, %18’i herhangi bir endişe duymamakta, %22’si ise kararsızdır.

### 4.3.2. Açıklayıcı Bulgular

Bu bölümde temel modele ilişkin analiz sonuçları, toplam veri setine göre alt gruplara ilişkin karşılaştırmalar, ödeme istekliliği analizleri ve özelliklerin görece önemlerine ait sonuçları yer almaktadır. Sonuçlar değerlendirilirken aşağıdaki hususlara dikkat edilmiştir:

**Parametre Anlamlılığı:** Parametrelerin istatistiksel anlamlılığı, bu araştırmadaki katılımcı profili dahilinde parametre değerinin popülasyona genellenip genellenemeyeceğini belirlemektedir. Bir parametre, p-değeri 0.05'ten küçük veya eşitse ve t-istatistiği 1.96'dan büyük veya eşitse %5 aralığında istatistiksel olarak anlamlıdır. Bir parametre istatistiksel olarak anlamlı değilse, değer yalnızca gözlenen örneklem için geçerlidir. Sıfır hipotezi kabul edilir (popülasyon için parametre değeri = 0) ve daha fazla açıklama yapılmasına gerek yoktur.

**Parametre Değeri ve Özellik Faydası:** Parametre değerleri bir özellik seviyesinin ağırlığını temsil etmektedir. Çarpıldığında, bir özellik seviyesinin fayda katkısını temsil etmektedir. Bu değer, bir özellik seviyesinin seçim seçeneğinin toplam faydasına ne ölçüde olumlu veya olumsuz katkıda bulunduğunu göstermektedir.

**Fayda Aralığı ve Oranı:** Fayda aralığı, bir özelliğin seviyelerinin en yüksek ve en düşük faydası arasındaki farktır. Bu aralık, varyasyonunun bir alternatifin toplam faydasını ne kadar etkileyebileceğini temsil etmektedir. Fayda oranı, bir özelliğin fayda aralığının bir alternatifin fayda aralıklarının toplamına bölünmesiyle elde edilir. Bu oran, bir alternatifin seçiminde niteliğin göreceli etkisini temsil etmektedir.

**Yorumlama:** Her bir özellik ve tahmin edilen parametreleri için bir yorumlama verilmiştir. Bu yalnızca önemli parametreler için ayrıntılı olarak yapılmaktadır. Çünkü bunlar yalnızca örnekleme değil, popülasyonu tanımlamaktadır.

#### 4.3.2.1. Temel model

Model türü olarak Çok Terimli Logit (ÇTL) model kullanılmıştır. ÇTL model, en basit ve en kanıtlanmış model türüdür. Ayrıca bu araştırmanın keşifsel niteliği ve ilgili bağlamda ilk kez uygulanıyor olması nedeniyle ÇTL araştırmanın zaman aralığı içinde uygulanabilecek en gelişmiş modeldir.



Tablo 4.12: Temel model

Model Parametreler	ÇTL			
	Değer	t oranı	S. sapma	p değeri
<b>Alternatif spesifik sabit (ASS)</b>				
ASS_ özel araç				
ASS_toplu taşıma	0.4154	1.9784	0.2100	0.0293
ASS_paylaşımli mikromobilite	0.0185	0.1086	0.1706	0.4567
<b>Özel araç alternatifi</b>				
Yolculuk süresi (dk)	-0.0817	-16.2450	0.0050	0.0000
Yolculuk maliyeti (₺)	-0.1378	-11.9493	0.0115	0.0000
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	0.0000	0.5753	0.0000	0.2825
<b>Toplu taşıma alternatifi</b>				
Yolculuk süresi (dk)	-0.0629	-11.9671	0.0052	0.0000
Araca erişebilirlik süresi (dk)	-0.0760	-5.1766	0.0146	0.0000
Yolculuk maliyeti (₺)	-0.1898	-14.1722	0.0133	0.0000
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	-0.0114	-4.4277	0.0025	0.0000
<b>Paylaşımli mikromobilite alternatifi</b>				
Yolculuk süresi (dk)	-0.0894	-10.4452	0.0085	0.0000
Araca erişebilirlik süresi (dk)	-0.0457	-3.9857	0.0114	0.0000
Yolculuk maliyeti (₺)	-0.1504	-21.3289	0.0070	0.0000
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	-0.0039	-1.9743	0.0020	0.0241
Başlangıç-LL: -6723.51				
Sonuç-LL: -5563.13				
Düzeltilmiş Rho kare (R <sup>2</sup> ): 0.1707				
Toplam Parametre sayısı: 13				

**Alternatif spesifik sabit (ASS)**, seçim setindeki her bir alternatifi temsil eden bir parametredir. Diğer model parametreleriyle birlikte tahmin edilir ve diğer tüm faktörler sabit tutulduğunda, seçim kümesindeki diğer alternatiflere göre belirli bir alternatifi seçmenin log olasılığı olarak yorumlanmaktadır. Bu sabit, her alternatif için bir “temel” tercih nedeni olarak düşünülmektedir. Özel aracın ASS değeri “0” değerine sabitlenmiştir ve standart sapma değerine sahip değildir. Toplu taşımanın ASS değeri 0.4154 olup istatistiksel olarak anlamlıdır. Paylaşımli mikromobilitenin ASS değeri ise 0.0185 olup istatistiksel olarak anlamlı değildir. Toplu taşımanın ASS değeri ile özel aracın ASS değeri karşılaştırıldığında aralarındaki fayda farkı 0.4154’tür. İstatistiksel olarak anlamlı olması nedeniyle bu fark genelleştirilebilmektedir. Toplu taşımanın ASS değerinin istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif olması bütün parametreler sabit tutulduğunda toplu taşımanın özel araçtan daha fazla içsel fayda sağladığı anlamına gelmektedir. Toplu taşıma alternatifinin mevcutta kullanılan en yüksek orana sahip mod olması, katılımcıların daha çok mevcutta kullandıkları ulaşım modunu seçmesinden kaynaklanıyor olabilir. Paylaşımli mikromobilitenin ASS değerinin istatistiksel olarak anlamlı olmaması ise katılımcılar için özel araç ve paylaşımli mikromobilite arasında tercih farklılığı olmadığını ortaya koymaktadır.

Özel araç, toplu taşıma ve paylaşımlı mikromobilité alternatiflerine ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur;

### Özel Araç Alternatifi

- **Yolculuk süresi** özelliğinin değeri -0.1087 olup, %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum yolculuk süresinin artmasıyla o ulaşım modunun tercih edilebilirliğinin azalabileceğini göstermektedir.
- **Yolculuk maliyeti** özelliğinin değeri -0.1378 olup, %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Ulaşım modlarıyla ilgili yolculuk maliyetinin artması, o ulaşım modundan elde edilen faydanın düşmesine neden olabileceği için bu bulgu beklenen bir durumdur.
- **CO<sub>2</sub> emisyon miktarı** özelliğinin değeri 0.0000 olup, istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, katılımcıların özel araç kullanma tercihinde CO<sub>2</sub> emisyon miktarına karşı hassas olmayabileceğini göstermektedir.

### Toplu Taşıma Alternatifi

- **Yolculuk süresi** özelliğinin değeri -0.0629 olup, %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum yolculuk süresinin artmasıyla o ulaşım modunun tercih edilebilirliğinin azalabileceğini göstermektedir.
- **Araca erişebilirlik süresi** özelliğinin değeri -0.0760 olup, %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum araca erişebilirlik süresinin artmasıyla o ulaşım modunun tercih edilebilirliğinin azalabileceğini göstermektedir.
- **Yolculuk maliyeti** özelliğinin değeri -0.1898 olup, %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Ulaşım modlarıyla ilgili yolculuk maliyetinin artması, o ulaşım modundan elde edilen faydanın düşmesine neden olabileceği için bu bulgu beklenen bir durumdur.
- **CO<sub>2</sub> emisyon miktarı** özelliğinin değeri -0.0114 olup, istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum, katılımcıların toplu taşıma kullanma tercihinde CO<sub>2</sub> emisyon miktarına karşı oldukça düşük bir hassasiyete sahip olabileceğini göstermektedir.

## Paylaşımlı Mikromobilité Alternatifi

- **Yolculuk süresi** özelliğinin değeri -0.0894 olup, %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum yolculuk süresinin artmasıyla o ulaşım modunun tercih edilebilirliğinin azalabileceğini göstermektedir.
- **Araca erişebilirlik süresi** özelliğinin değeri -0.0457 olup, %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum araca erişebilirlik süresinin artmasıyla o ulaşım modunun tercih edilebilirliğinin azalabileceğini göstermektedir.
- **Yolculuk maliyeti** özelliğinin değeri -0.1504 olup, %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Ulaşım modlarıyla ilgili yolculuk maliyetinin artması, o ulaşım modundan elde edilen faydanın düşmesine neden olabileceği için bu bulgu beklenen bir durumdur.
- **CO<sub>2</sub> emisyon miktarı** özelliğinin değeri -0.0039 olup, istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum, katılımcıların paylaşımlı mikromobilité kullanma tercihinde CO<sub>2</sub> emisyon miktarına karşı hassas olabileceğini göstermektedir.

### 4.3.2.2. Alt Grup Karşılaştırmaları

Bu bölümde toplam veri setine (ana örneklem) göre alt gruplar karşılaştırılarak ortaya çıkan farklılıklar yer almaktadır. Tablolar, toplam veri setinin parametre değerlerini ve bunlara karşılık gelen güven aralıklarını (GA) göstermektedir. Yalnızca istatistiksel olarak anlamlı olan alt grupların parametre tahminleri tabloda gösterilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı olmayan parametre tahminleri ise “\*\*\*” şeklinde ifade edilmiştir. Ayrıca tabloda bazı hücreler renklendirilmiştir. Bu renklerin açıklaması ise aşağıda sunulmuştur;

- Sarı renk, toplam veri setindeki tahminler istatistiksel olarak anlamlı değilken alt grupta anlamlı olan parametre tahminlerini,
- Gri renk, toplam veri setindeki tahminler istatistiksel olarak anlamlıyken, alt grupta istatistiksel olarak anlamlı bulunmayan parametre tahminlerini,
- Yeşil renk, toplam veri setinden istatistiksel olarak daha yüksek değere sahip parametre tahminlerini ve
- Turuncu renk, toplam veri setinden istatistiksel olarak daha düşük değere sahip parametre tahminlerini ifade etmektedir.

## Cinsiyet Karşılaştırması

Toplam veri setiyle cinsiyete yönelik karşılaştırma sonuçları Tablo 4.13'te sunulmuştur.

Tablo 4.13: Cinsiyet alt grubu karşılaştırma sonuçları

Parametre adı	İstatistiksel Anlamlılık	GA-düşük	Değer	GA-yüksek	Kadın (n: 263)	Erkek (n:247)
<b>Alternatif spesifik sabit (ASS)</b>						
ASS özel araç						
ASS_toplu taşıma	✓	0.0038	0.4154	0.827	0.6405	**
ASS_paylaşımlı mikromobilite	X	-0.3158	0.0185	0.3528	**	**
<b>Özel araç alternatifi</b>						
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.0915	-0.0817	-0.0719	-0.0761	-0.0900
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.1603	-0.1378	-0.1152	-0.1459	-0.1332
CO2 emisyon miktarı (g/km)	X	0	0.0000	0	**	**
<b>Toplu taşıma alternatifi</b>						
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.0730	-0.0629	-0.0527	-0.0588	-0.0746
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-0.1046	-0.0760	-0.0473	-0.0580	-0.1091
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.2158	-0.1898	-0.1637	-0.1831	-0.2138
CO2 emisyon miktarı (g/km)	✓	-0.0555	-0.0114	0.0327	-0.0127	-0.0098
<b>Paylaşımlı mikromobilite alternatifi</b>						
Yolculuk (dk)	✓	-0.1060	-0.0894	-0.0727	-0.0753	-0.1068
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-0.0680	-0.0457	-0.0233	-0.0393	-0.0549
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.1641	-0.1504	-0.1366	-0.1217	-0.1841
CO2 emisyon miktarı (g/km)	✓	-0.0431	-0.0039	0.0353	-0.0079	**
LL son					-3013.66	-2471.72
Düzeltilmiş R <sup>2</sup>					0.1271	0.2369

Kadınlar için toplu taşıma sabiti (ASS) önemliyken, erkekler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir öneme sahip değildir. Bu durum, erkekler açısından diğer tüm değişkenler sabit tutulduğunda özel araç veya toplu taşıma tercihi arasında bir farklılık olmadığını göstermektedir. Paylaşımlı mikromobilite sabiti (ASS) ise iki grup için de anlamlı değildir. Kadınlar ve erkekler arasındaki farklılıktan biri, kadınlar paylaşımlı mikromobilite alternatifinin yolculuk maliyeti özelliğine toplam veri setinden daha az değer verirken, erkekler ise toplam veri setinden daha fazla önem vermektedir. Bu durum, paylaşımlı mikromobilite alternatifinin yolculuk maliyeti konusunda erkeklerin daha hassas olabileceğini yani yolculuk maliyeti değişikliğinden erkeklerin daha çok etkilenebileceğini göstermektedir. Erkekler, toplu taşıma alternatifinin yolculuk süresi ve araca erişebilirlik süresine toplam veri setinden daha fazla önem vermektedir. Bu grup aynı zamanda paylaşımlı mikromobilite alternatifinin yolculuk süresi ve yolculuk maliyetine toplam veri setinden daha fazla değer vermektedir. Paylaşımlı mikromobilite alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özelliği ise bu grup (erkekler) için

istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, emisyon miktarının paylaşımlı mikromobilité tercihinde erkekler için etkili bir özellik olmayacağını göstermektedir.

## Eğitim Durumu Karşılaştırması

Toplam veri setiyle eğitim durumuna yönelik karşılaştırma sonuçları Tablo 4.14'te sunulmuştur.

Tablo 4.14: Eğitim durumu alt grubu karşılaştırma sonuçları

Parametre adı	İstatistiksel Anlamlılık	GA-düşük	Değer	GA-yüksek	İlköğretim (n: 90)	Lise (n:172)	Önlisans (n:97)	Lisans (n:101)	Lisansüstü (n:50)
<b>Alternatif spesifik sabit (ASS)</b>									
ASS_özel araç									
ASS_toplu taşıma	✓	0.0038	0.4154	0.827	**	0.6691	**	1.7801	**
ASS_paylaşımlı mikromobilité	X	-0.3158	0.0185	0.3528	-1.0676	**	**	1.0125	**
<b>Özel araç alternatifi</b>									
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.0915	-0.0817	-0.0719	-0.0723	-0.0701	-0.0869	-0.1047	-0.1059
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.1603	-0.1378	-0.1152	-0.1637	-0.1053	-0.2024	-0.1603	-0.0982
CO2 emisyon miktarı (g/km)	X	0	0.0000	0	**	**	**	**	**
<b>Toplu taşıma alternatifi</b>									
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.0730	-0.0629	-0.0527	-0.0616	-0.0620	-0.0438	-0.1114	-0.0812
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-0.1046	-0.0760	-0.0473	**	-0.0661	-0.0933	-0.1643	**
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.2158	-0.1898	-0.1637	-0.1545	-0.1989	-0.2061	-0.2382	-0.3122
CO2 emisyon miktarı (g/km)	✓	-0.0555	-0.0114	0.0327	**	-0.0144	-0.0188	-0.0307	**
<b>Paylaşımlı mikromobilité alternatifi</b>									
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.1060	-0.0894	-0.0727	-0.0627	-0.0657	-0.0971	-0.1295	-0.1513
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-0.0680	-0.0457	-0.0233	**	**	-0.0860	-0.0951	-0.0894
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.1641	-0.1504	-0.1366	-0.1154	-0.1387	-0.1855	-0.1831	-0.1757
CO2 emisyon miktarı (g/km)	✓	-0.0431	-0.0039	0.0353	**	**	**	-0.0115	**
LL					-1063.62	-1895.51	-1008.94	-925.27	-461.4
Düzeltilmiş R <sup>2</sup>					0.0926	0.1583	0.1575	0.2953	0.16288

Toplu taşıma alternatifi sabiti, ilköğretim mezunu olan katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı olmayıp, paylaşımlı mikromobilité alternatifi sabiti ise veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum ilköğretim mezunu katılımcılar için tüm değişkenler sabit tutulduğunda özel araç ve toplu taşıma arasında tercih farklılığı olmadığını göstermektedir. Ancak bu grup için paylaşımlı mikromobilitenin özel araca göre daha az fayda sağladığı görülmektedir. Özellikle bu grup geleneksel bir yapıya sahip olduğu

için mikromobiliteye karşı negatif bir tutum sergilediği söylenebilir. Ayrıca bu grup için toplu taşıma ve paylaşımlı mikromobilite alternatiflerinin araca erişebilirlik süresi ve CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özellikleri de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, bu grubun tercihlerinde araca erişebilirlik süresi ve emisyon miktarı özelliklerinin etkili olmadığını göstermektedir. Bu grup özel araç alternatifinin yolculuk maliyeti özelliğine toplam veri setinden daha fazla önem vermektedir. Bu durum, bu grubun özel araç alternatif tercihinde yolculuk maliyetinin önemli bir özellik olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda bu grup, toplu taşıma alternatifinin yolculuk maliyeti ve paylaşımlı mikromobilite alternatifinin yolculuk süresi ve yolculuk maliyeti özelliklerine ise toplam veri setinden daha az önem vermekte, yani bu grubun tercihlerinde daha az etkili olmaktadır.

Eğitim durumu lise mezunu olan katılımcılar için paylaşımlı mikromobilite alternatifinin araca erişebilirlik süresi ve CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özellikleri, toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum lise mezunlarının paylaşımlı mikromobilite alternatifi tercihinde araca erişebilirlik süresinden ve emisyon miktarından etkilenmediğini göstermektedir. Bu grup, özel araç alternatifinin yolculuk süresi ve yolculuk maliyeti ve paylaşımlı mikromobilite alternatifinin yolculuk süresi özelliklerine ise toplam veri setinden daha az önem vermektedir.

Toplu taşıma alternatifi sabiti, önlisans mezunu olan katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, önlisans mezunu katılımcılar için tüm değişkenler sabit tutulduğunda özel araç ve toplu taşıma arasında tercih farklılığı olmadığını göstermektedir. Aynı zamanda paylaşımlı mikromobilite alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özelliği de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, bu grubun paylaşımlı mikromobilite tercihlerinde emisyon miktarı özelliğine önem vermediğini göstermektedir. Bu grup, özel araç alternatifinin yolculuk maliyeti ve paylaşımlı mikromobilite alternatifinin araca erişebilirlik süresi ve yolculuk maliyeti özelliklerine toplam veri setinden daha fazla önem vermektedir. Toplu taşıma alternatifinin yolculuk süresi özelliği ise bu grup için toplam veri setinden daha az öneme sahiptir.

Toplu taşıma alternatifi sabiti, lisans mezunu olan katılımcılar için veri setinden farklı olarak daha önemli olup, paylaşımlı mikromobilite alternatifi sabiti ise veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum, bu grubun özel araca kıyasla toplu taşımaya ve paylaşımlı mikromobiliteye daha fazla önem verdiğini göstermektedir. Bu grup, özel araç

alternatifinin yolculuk süresi, toplu taşıma alternatifinin yolculuk süresi, araca erişebilirlik süresi ve yolculuk maliyetine, paylaşımlı mikromobilite alternatifinin ise yolculuk süresi, araca erişebilirlik süresi ve yolculuk maliyetine toplam veri setinden daha fazla önem vermektedir. Bu durum, bu grubun üç alternatif içerisinde tercihini yaparken özellikle yolculuk süresinden etkilendiğini göstermektedir.

Toplu taşıma alternatifini sabiti, lisansüstü mezunu olan katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum lisansüstü mezunu katılımcılar için tüm değişkenler sabit tutulduğunda özel araç ve toplu taşıma arasında tercih farklılığı olmadığını göstermektedir. Bu grup için toplu taşıma alternatifinin araca erişebilirlik süresi ve CO<sub>2</sub> emisyon miktarı ve paylaşımlı mikromobilite alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özellikleri de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Aynı zamanda bu grup, özel araç alternatifinin yolculuk süresi, toplu taşıma alternatifinin yolculuk süresi, yolculuk maliyetine, paylaşımlı mikromobilite alternatifinin ise yolculuk süresi, araca erişebilirlik süresi ve yolculuk maliyetine toplam veri setinden daha fazla önem vermektedir.

### **Gelir Durumu Karşılaştırması**

Toplam veri setiyle gelir gruplarına yönelik karşılaştırma sonuçları Tablo 4.15'te sunulmuştur.

Tablo 4.15: Gelir alt grubu karşılaştırma sonuçları

Parametre adı	İstatistiksel Anlamlılık	GA-düşük	Değer	GA-yüksek	5.500 ₺ altı (n:107)	5.500 ₺ ve 10.000 ₺ arası (n:189)	10.001 ₺ ve 15.000 ₺ arası (n:109)	15.001 ₺ ve 20.000 ₺ arası (n:68)	20.000 ₺ üzeri (n:37)
<b>Alternatif spesifik sabit (ASS)</b>									
ASS_özel araç									
ASS_toplu taşıma	✓	0.0038	0.4154	0.827	0.6950	0.6538	1.0922	**	**
ASS_paylaşımlı mikromobilité	X	-0.3158	0.0185	0.3528	-1.1678	**	0.9163	**	**
<b>Özel araç alternatifi</b>									
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.0915	-0.0817	-0.0719	-0.0677	-0.0730	-0.0741	-0.1483	-0.0986
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.1603	-0.1378	-0.1152	-0.2456	-0.1333	-0.1151	-0.0943	**
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	X	0	0.0000	0	**	**	**	**	**
<b>Toplu taşıma alternatifi</b>									
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.0730	-0.0629	-0.0527	-0.0655	-0.0592	-0.0667	-0.1460	**
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-0.1046	-0.0760	-0.0473	-0.0943	-0.0779	**	**	-0.2196
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.2158	-0.1898	-0.1637	-0.2359	-0.1758	-0.1776	-0.3283	**
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	✓	-0.0555	-0.0114	0.0327	**	-0.0117	-0.0346	**	-0.0374
<b>Paylaşımlı mikromobilité alternatifi</b>									
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.1060	-0.0894	-0.0727	-0.0847	-0.0780	-0.0846	-0.1391	-0.1597
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-0.0680	-0.0457	-0.0233	**	-0.0338	-0.0610	-0.0714	-0.1234
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.1641	-0.1504	-0.1366	-0.1835	-0.1556	-0.1547	-0.1353	-0.1320
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	✓	-0.0431	-0.0039	0.0353	**	**	-0.0156	**	**
LL					-1178.71	-2093.22	-1128.08	-604.76	-322.96
Düzeltilmiş R <sup>2</sup>					0.1552	0.1547	0.2059	0.3109	0.3113

Paylaşımlı mikromobilité alternatifi sabiti, geliri 5.500 ₺ altında olan katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum, bu grubun özel araca kıyasla paylaşımlı mikromobilitéye daha fazla önem verdiğini göstermektedir. Bu grup için toplu taşıma alternatifi CO<sub>2</sub> emisyon miktarı ve paylaşımlı mikromobilité alternatifi araca erişebilirlik süresi ve CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özellikleri, toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, bu grubun çevreye daha az duyarlı olabileceğini göstermektedir. Aynı zamanda bu grup, üç ulaşım alternatifi için yolculuk maliyeti özelliğine ise toplam veri setinden daha fazla önem vermektedir. Bu durum ise bu grubun yolculuk maliyetine duyarlı tercihlerde bulunabileceğini göstermektedir.

Geliri 5.500 ₺ ve 10.000 ₺ arası olan katılımcılar için paylaşımlı mikromobilité alternatifi CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özelliği toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı



değildir. Bu durum, bu grubun paylaşımlı mikromobilité alternatifi tercihinde emisyon miktarından etkilenmediğini göstermektedir.

Toplu taşıma alternatifi sabiti, geliri 10.001 ₺ ve 15.000 ₺ arası olan katılımcılar için toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha fazla öneme sahiptir. Paylaşımlı mikromobilité alternatifi sabiti ise veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum, tüm değişkenler sabit tutulduğunda bu grubun mod tercihlerinde özel aracın diğer iki alternatife kıyasla daha az fayda sağladığı görülmektedir. Aynı zamanda bu grup, gelir dağılımı karşılaştırmasında paylaşımlı mikromobilité alternatifi konusunda pozitif algıya sahip tek gruptur. Ayrıca, bu grubun toplu taşıma alternatifinin araca erişebilirlik süresi özelliği, toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Yani bu grup, toplu taşımanın araca erişebilirlik süresindeki değişiklikten etkilenmemektedir. Bu grup için özel araç alternatifinin yolculuk maliyeti özelliği ve paylaşımlı mikromobilité alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özelliği toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha az öneme sahiptir. Aynı zamanda bu grup, paylaşımlı mikromobilité alternatifinin yolculuk süresi özelliğine toplam veri setinden daha fazla önem vermektedir. Bu durum, bu grubun paylaşımlı mikromobilité alternatifinin yolculuk süresine karşı hassas olabileceğini göstermektedir.

Toplu taşıma alternatifi sabiti, geliri 15.001 ₺ ve 20.000 ₺ arası olan katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, bu grup için diğer tüm değişkenler sabit tutulduğunda özel araç veya toplu taşıma tercihi arasında bir farklılık olmadığını göstermektedir. Aynı zamanda bu grup için toplu taşıma alternatifinin araca erişebilirlik süresi ve CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özellikleri de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu grup, toplu taşıma alternatifinin yolculuk süresi ve yolculuk maliyetine, paylaşımlı mikromobilité alternatifinin yolculuk süresi ve araca erişebilirlik süresi özelliklerine toplam veri setinden daha fazla önem vermektedir. Diğer yandan ise özel araç alternatifinin yolculuk süresi ve yolculuk maliyetine toplam veri setinden daha az önem verdiği görülmektedir.

Toplu taşıma alternatifi sabiti, geliri 20.000 ₺ üzeri olan katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Aynı zamanda bu grubun özel araç alternatifinin yolculuk maliyeti özelliği, toplu taşıma alternatifinin yolculuk süresi ve yolculuk maliyeti ve paylaşımlı mikromobilité alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özelliği de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu grup için özel araç alternatifinin yolculuk

süresi ve paylaşımlı mikromobilité alternatifinin yolculuk süresi ve araca erişebilirlik süresi toplam veri setinden daha fazla öneme sahiptir. Bu durum, bu grubun tercihlerinde özellikle zamanın daha etkili olabileceğini göstermektedir.

## Meslek Grubu Karşılaştırması

Toplam veri setiyle meslek gruplarına yönelik karşılaştırma sonuçları Tablo 4.16'da sunulmuştur.

Tablo 4.16: Meslek alt grubu karşılaştırma sonuçları

Parametre adı	İstatistiksel Anlamlılık	GA-düşük	Değer	GA-yüksek	Kamu (n:112)	Özel (n:126)	Serbest (n:128)	Öğrenci (n:43)	Ev hanımı (n:64)	Çalışmıyor (n:37)
<b>Alternatif spesifik sabit (ASS)</b>										
ASS_özel araç taşıma	✓	0.0038	0.4154	0.827	**	**	**	**	**	**
ASS_paylaşımlı mikromobilité	X	-	0.0185	0.3528	0.9137	**	**	**	-	**
		0.3158							1.9682	
<b>Özel araç alternatifi</b>										
Yolculuk süresi (dk)	✓	-	-	-0.0719	-0.0897	-0.1045	-0.0840	-0.0588	-	-0.0560
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-	-	-0.1152	-0.0909	-0.1961	-0.0854	-0.1293	-	-0.2804
CO2 emisyon miktarı (g/km)	X	0	0.0000	0	**	**	**	**	**	**
<b>Toplu taşıma alternatifi</b>										
Yolculuk süresi (dk)	✓	-	-	-0.0527	-0.0521	-0.0887	-0.0769	**	-	-0.0551
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-	-	-0.0473	**	-0.1598	**	-0.1508	-	**
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-	-	-0.1637	-0.1444	-0.3277	-0.1634	-0.2141	-	-0.1583
CO2 emisyon miktarı (g/km)	✓	-	-	0.0327	-0.0325	**	-0.0121	-0.0322	**	**
		0.0555	0.0114							
<b>Paylaşımlı mikromobilité alternatifi</b>										
Yolculuk süresi (dk)	✓	-	-	-0.0727	-0.1111	-0.1233	-0.0796	-0.0818	-	-0.0923
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-	-	-0.0233	-0.0498	-0.0781	-0.0457	-0.0690	**	**
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-	-	-0.1366	-0.1206	-0.2321	-0.1332	-0.1677	-	-0.2004
CO2 emisyon miktarı (g/km)	✓	-	-	0.0353	-0.0147	**	**	**	**	**
		0.0431	0.0039							
LL					-	-	-	-433.6	-	-410.85
Düzeltilmiş R <sup>2</sup>					1160.99	1164.24	1407.59	0.2122	679.43	0.1311
					0.2049	0.2913	0.1582	0.1793		

Toplu taşıma alternatifi sabiti, kamu sektöründe çalışan katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, bu grup için diğer tüm değişkenler sabit

tutulduğunda özel araç veya toplu taşıma tercihi arasında bir farklılık olmadığını göstermektedir. Paylaşımlı mikromobilité alternatifini sabiti ise veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum, kamu sektöründe çalışan katılımcıların özel araca kıyasla paylaşımlı mikromobilité alternatifine karşı olumlu bir algıya sahip olabileceğini göstermektedir. Bu grubun toplu taşıma alternatifinin araca erişebilirlik süresi özelliği de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı olmayıp, alternatifin tercihinde önemli değildir. Paylaşımlı mikromobilité alternatifinin yolculuk süresi özelliği ise toplam veri seti ile karşılaştırıldığında bu grup için daha fazla önemlidir. Bu grup için özel araç alternatifinin yolculuk maliyeti, toplu taşıma alternatifinin yolculuk süresi, yolculuk maliyeti ve CO<sub>2</sub> emisyon miktarı ve paylaşımlı mikromobilité alternatifinin yolculuk maliyeti ve CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özellikleri toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha az öneme sahiptir. Bu durum, bu grubun tüm alternatifler içerisinde mod tercihi yaparken maliyetten daha az etkilenebileceğini göstermektedir.

Toplu taşıma alternatifini sabiti, özel sektörde çalışan katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, özel sektörde çalışan katılımcılar için diğer tüm değişkenler sabit tutulduğunda özel araç veya toplu taşıma tercihi arasında bir farklılık olmadığını göstermektedir. Bu grubun toplu taşıma ve paylaşımlı mikromobilité alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özelliği de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı olmayıp alternatif tercihinde önemli değildir. Ayrıca bu grup için özel araç alternatifinin yolculuk süresi ve yolculuk maliyeti, toplu taşıma alternatifinin yolculuk süresi, araca erişebilirlik süresi ve yolculuk maliyeti ve paylaşımlı mikromobilité alternatifinin yolculuk süresi, araca erişebilirlik süresi ve yolculuk maliyeti özellikleri toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha fazla öneme sahiptir. Bu durum, bu grubun tüm alternatifler içerisinde mod tercihi yaparken süre ve maliyetin daha çok etkili olduğunu, CO<sub>2</sub> emisyon miktarının ise tercihlerde herhangi bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir.

Toplu taşıma alternatifini sabiti, serbest meslek grubunda çalışan katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ayrıca bu grup için toplu taşıma alternatifinin araca erişebilirlik süresi ve paylaşımlı mikromobilité alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özellikleri de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı olmayıp, alternatifin tercihinde önemli değildir. Bu grup toplu taşıma alternatifinin yolculuk süresi özelliğine toplam veri setinden daha fazla önem vermektedir. Bu durum, bu grubun toplu taşıma tercihinde yolculuk süresinin daha etkili olabileceğini göstermektedir. Ayrıca bu grup için özel araç, toplu

taşıma ve paylaşımlı mikromobilité alternatiflerinin yolculuk maliyeti özelliği, toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha az öneme sahiptir. Bu durum, bu grubun tüm alternatifler içerisinde mod tercihi yaparken maliyetten daha az etkilenebileceğini göstermektedir.

Toplu taşıma alternatifi sabiti, öğrenci grubundaki katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı olmayıp, mod tercihinde etkili değildir. Öğrenciler için toplu taşıma alternatifinin yolculuk süresi ve paylaşımlı mikromobilité alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özellikleri de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ayrıca bu grup, toplu taşıma alternatifinin araca erişebilirlik süresi özelliğine ve paylaşımlı mikromobilité alternatifinin araca erişebilirlik süresi ve yolculuk maliyeti özelliklerine toplam veri setinden daha fazla önem vermektedir. Bu durum öğrencilerin mod tercihi yaparken araca erişebilirlik süresindeki değişimden daha çok etkilenebileceğini göstermektedir. Ayrıca bu grup için özel araç alternatifinin yolculuk süresi ve toplu taşıma alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özellikleri, toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha az öneme sahiptir.

Toplu taşıma alternatifi sabiti, ev hanımı grubundaki katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Paylaşımlı mikromobilité alternatifi sabiti ise veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum, ev hanımlarının paylaşımlı mikromobilité alternatifi konusunda olumsuz düşünceye sahip olabileceğini göstermekte olup, mod tercihinde etkilidir. Bu grubun toplu taşıma alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı ve paylaşımlı mikromobilité alternatifinin araca erişebilirlik süresi ve CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özellikleri de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, bu grubun tüm alternatifler içerisinde mod tercihi yaparken CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özelliğini önemsemeyeceğini göstermektedir. Bu grup özel araç alternatifinin yolculuk maliyeti ve toplu taşıma alternatifinin yolculuk süresi ve yolculuk maliyeti özelliklerine toplam veri setinden daha fazla önem vermektedir. Ayrıca bu grup için paylaşımlı mikromobilité alternatifinin s yolculuk süresi ve yolculuk maliyeti özellikleri, toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha az öneme sahiptir.

Toplu taşıma alternatifi sabiti, çalışmıyor grubundaki katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, bu grup için diğer tüm değişkenler sabit tutulduğunda özel araç veya toplu taşıma tercihi arasında bir farklılık olmadığını göstermektedir. Bu grubun toplu taşıma ve paylaşımlı mikromobilité alternatiflerinin araca erişebilirlik süresi ve CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özellikleri de toplam veri setinden farklı olarak

istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, bu grubun tüm alternatifler içerisinde mod tercihi yaparken CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özelliğini önemsemeyeceğini göstermektedir. Bu grup özel araç ve paylaşımlı mikromobilité alternatiflerinin yolculuk maliyeti özelliğine toplam veri setinden daha fazla önem vermektedir. Bu durum, bu grubun özel araç ve paylaşımlı mikromobilité mod tercihi yaparken maliyete karşı daha duyarlı olabileceğini göstermektedir. Ayrıca bu grup için özel araç alternatifinin yolculuk süresi ve toplu taşıma alternatifinin yolculuk maliyeti özellikleri, toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha az öneme sahiptir.

## Özel Araç Sahipliğine Göre Karşılaştırma

Toplam veri setiyle özel araç sahipliğine yönelik karşılaştırma sonuçları Tablo 4.17'de sunulmuştur.

Tablo 4.17: Özel araç sahipliği alt grubu karşılaştırma sonuçları

Parametre adı	İstatistiksel Anlamlılık	GA-düşük	Değer	GA-yüksek	Evet (n:210)	Hayır (n:300)
<b>Alternatif spesifik sabit (ASS)</b>						
ASS_özel araç						
ASS_toplu taşıma	✓	0.0038	0.4154	0.827	**	0.8117
ASS_paylaşımlı mikromobilité	X	-0.3158	0.0185	0.3528	**	**
<b>Özel araç alternatifi</b>						
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.0915	-0.0817	-0.0719	-0.1007	-0.0709
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.1603	-0.1378	-0.1152	-0.0916	-0.1806
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	X	0	0.0000	0	**	**
<b>Toplu taşıma alternatifi</b>						
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.0730	-0.0629	-0.0527	-0.0850	-0.0613
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-0.1046	-0.0760	-0.0473	-0.0547	-0.0838
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.2158	-0.1898	-0.1637	-0.2118	-0.1950
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	✓	-0.0555	-0.0114	0.0327	-0.0233	-0.0095
<b>Paylaşımlı mikromobilité alternatifi</b>						
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.1060	-0.0894	-0.0727	-0.1017	-0.0861
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-0.0680	-0.0457	-0.0233	-0.0777	-0.0254
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.1641	-0.1504	-0.1366	-0.1342	-0.1627
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	✓	-0.0431	-0.0039	0.0353	-0.0054	**
LL					-2016.35	-3359.43
Düzeltilmiş R <sup>2</sup>					0.2670	0.1473

Toplu taşıma alternatifi sabiti, özel aracı olan katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, özel aracı olan katılımcılar için diğer tüm

değişkenler sabit tutulduğunda özel araç veya toplu taşıma tercihi arasında bir farklılık olmadığını göstermektedir. Bu grup için özel araç alternatifinin yolculuk süresi, toplu taşıma alternatifinin yolculuk süresi ve paylaşımlı mikromobilité alternatifinin araca erişebilirlik süresi özellikleri toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha fazla öneme sahiptir. Ayrıca bu grup için özel araç alternatifinin yolculuk maliyeti ve toplu taşıma alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özellikleri, toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha az öneme sahiptir.

Paylaşımlı mikromobilité alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özelliği, özel aracı olmayan katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı olmayıp, paylaşımlı mikromobilité türü tercihinde önemli değildir. Bu grup, toplam veri seti ile karşılaştırıldığında özel araç alternatifinin yolculuk maliyeti özelliğine daha fazla önem verirken, aynı alternatifin yolculuk süresine daha az önem vermektedir.

### Çocuk Sahipliğine Göre Karşılaştırma

Toplam veri setiyle çocuk sahipliğine yönelik karşılaştırma sonuçları Tablo 4.18’de sunulmuştur.

Tablo 4.18: Çocuk sahipliği alt grubu karşılaştırma sonuçları

Parametre adı	İstatistiksel Anlamlılık	GA-düşük	Değer	GA-yüksek	Evet (n:209)	Hayır (n:301)
<b>Alternatif spesifik sabit (ASS)</b>						
ASS_özel araç						
ASS_toplu taşıma	✓	0.0038	0.4154	0.827	**	0.6273
ASS_paylaşımlı mikromobilité	X	-0.3158	0.0185	0.3528	**	**
<b>Özel araç alternatifi</b>						
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.0915	-0.0817	-0.0719	-0.0710	-0.0929
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.1603	-0.1378	-0.1152	-0.0989	-0.1760
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	X	0	0.0000	0	**	**
<b>Toplu taşıma alternatifi</b>						
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.0730	-0.0629	-0.0527	-0.0547	-0.0725
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-0.1046	-0.0760	-0.0473	-0.0078	-0.1181
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.2158	-0.1898	-0.1637	-0.1624	-0.2202

CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	✓	-0.0555	-0.0114	0.0327	-0.0062	-0.0168
<b>Paylaşımlı mikromobilite alternatifi</b>						
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.1060	-0.0894	-0.0727	-0.0694	-0.1052
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-0.0680	-0.0457	-0.0233	-0.0488	-0.0499
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.1641	-0.1504	-0.1366	-0.1098	-0.1849
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	✓	-0.0431	-0.0039	0.0353	**	-0.0054
LL					-2438.44	-2993.86
Düzeltilmiş R <sup>2</sup>					0.1103	0.2423

Toplu taşıma alternatifi sabiti, çocuk sahibi olan katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum çocuk sahipliğinin özel araç ve toplu taşıma mod tercihlerinde etkili olmadığını göstermektedir. Bu grup için paylaşımlı mikromobilite alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özelliği de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, bu grubun paylaşımlı mikromobilite tercihinde CO<sub>2</sub> emisyon miktarının herhangi bir etkiye sahip olmayacağını göstermektedir. Bu grup için özel araç alternatifinin yolculuk maliyeti, toplu taşıma alternatifinin araca erişebilirlik süresi ve yolculuk maliyeti ve paylaşımlı mikromobilite alternatifinin yolculuk süresi ve yolculuk maliyeti özellikleri toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha az öneme sahiptir. Bu durum, bu grubun tüm alternatifler içerisinde mod tercihinde özellikle yolculuk maliyeti özelliğinin daha az etkili olabileceğini göstermektedir.

Çocuk sahibi olmayan katılımcılar için ise için özel araç alternatifinin yolculuk süresi ve yolculuk maliyeti, toplu taşıma alternatifinin araca erişebilirlik süresi ve yolculuk maliyeti ve paylaşımlı mikromobilite alternatifinin yolculuk maliyeti özellikleri toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha fazla öneme sahiptir. Bu durum, bu grubun tüm alternatifler içerisinde mod tercihinde özellikle yolculuk maliyeti özelliğinin daha çok etkili olabileceğini göstermektedir.

### **Mevcutta Kullandığı Ulaşım Modu Karşılaştırması**

Toplam veri setiyle mevcutta kullandığı ulaşım moduna yönelik karşılaştırma sonuçları Tablo 4.19'da sunulmuştur.

Tablo 4.19: Mevcutta kullanılan ulaşım modu alt grubu karşılaştırma sonuçları

Parametre adı	İstatistiksel Anlamlılık	GA-düşük	Değer	GA-yüksek	Özel araç (n:152)	Toplu taşıma (n:196)	Motosiklet (n:41)	Bisiklet+Yürüme (n:121)
<b>Alternatif spesifik sabit (ASS)</b>								
ASS_özel araç								
ASS_toplu taşıma	✓	0.0038	0.4154	0.827	**	1.0924	**	**
ASS_paylaşımlı mikromobilite	X	-0.3158	0.0185	0.3528	**	**	-0.2036	**
<b>Özel araç alternatifi</b>								
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.0915	-0.0817	-0.0719	-0.1158	-0.0760	-0.0819	-0.0733
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.1603	-0.1378	-0.1152	-0.0881	-0.2370	**	-0.1174
CO2 emisyon miktarı (g/km)	X	0	0.0000	0	**	**	**	**
<b>Toplu taşıma alternatifi</b>								
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.0730	-0.0629	-0.0527	-0.1366	-0.0653	-0.0521	-0.0523
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-0.1046	-0.0760	-0.0473	-0.1193	-0.1051	**	**
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.2158	-0.1898	-0.1637	-0.2438	-0.2675	-0.2502	-0.1054
CO2 emisyon miktarı (g/km)	✓	-0.0555	-0.0114	0.0327	-0.0193	-0.0080	-0.0345	-0.0133
<b>Paylaşımlı mikromobilite alternatifi</b>								
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.1060	-0.0894	-0.0727	-0.1208	-0.1102	-0.0745	-0.0438
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-0.0680	-0.0457	-0.0233	-0.1067	-0.0345	**	**
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.1641	-0.1504	-0.1366	-0.1421	-0.2195	-0.1084	-0.0912
CO2 emisyon miktarı (g/km)	✓	-0.0431	-0.0039	0.0353	**	**	-0.0114	-0.0091
LL					-1356.87	-2032.39	-389.16	-1442.26
Düzeltilmiş R <sup>2</sup>					0.3164	0.2084	0.2560	0.0877

Toplu taşıma alternatifi sabiti, mevcutta özel araç kullanan katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, mevcutta özel araç kullanan katılımcılar için diğer tüm değişkenler sabit tutulduğunda özel araç veya toplu taşıma tercihi arasında bir farklılık olmadığını göstermektedir. Bu grubun paylaşımlı mikromobilite alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özelliği de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, mevcutta özel araç kullanan katılımcıların paylaşımlı mikromobilite tercihinde CO<sub>2</sub> emisyon miktarının herhangi bir etkiye sahip olmayacağını göstermektedir. Bu grup için özel araç alternatifinin yolculuk süresi, toplu taşıma alternatifinin yolculuk süresi, araca erişebilirlik süresi ve yolculuk maliyeti ve paylaşımlı mikromobilite alternatifinin yolculuk süresi, araca erişebilirlik süresi özellikleri toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha



fazla öneme sahiptir. Bu durum, bu grubun tüm alternatifler içerisindeki mod tercihinde özellikle yolculuk süresi özelliğinin daha çok etkili olmayacağını göstermektedir. Bu grup için özel araç alternatifinin yolculuk maliyeti özelliği toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha az öneme sahiptir. Bu durum, mevcutta özel araç kullanan katılımcıların özel araç tercihinde yolculuk maliyetindeki değişimlerden daha az etkilenebileceğini göstermektedir.

Toplu taşıma alternatifi sabiti, mevcutta toplu taşıma kullanan katılımcılar için veri setinden farklı olarak daha fazla öneme sahiptir. Bu durum, özel araçla kıyaslandığında mevcutta toplu taşıma kullanan katılımcıların yine toplu taşımayı kullanmayı seçebileceğini göstermektedir. Bu grubun paylaşımlı mikromobilité alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özelliği de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, mevcutta toplu taşıma kullanan katılımcıların paylaşımlı mikromobilité tercihinde CO<sub>2</sub> emisyon miktarının herhangi bir etkiye sahip olmayacağını göstermektedir. Bu grup için özel araç alternatifinin maliyeti, toplu taşıma alternatifinin araca erişebilirlik süresi ve yolculuk maliyeti ve paylaşımlı mikromobilité alternatifinin yolculuk süresi ve yolculuk maliyeti özellikleri toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha fazla öneme sahiptir. Bu durum, mevcutta toplu taşıma kullanan katılımcıların üç mod tercihi için de yolculuk maliyetindeki değişimlerden daha çok etkilenebileceğini göstermektedir.

Toplu taşıma alternatifi sabiti, mevcutta motosiklet kullanan katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, mevcutta motosiklet kullanan katılımcılar için diğer tüm değişkenler sabit tutulduğunda özel araç veya toplu taşıma tercihi arasında bir farklılık olmadığını göstermektedir. Ancak bu grubun paylaşımlı mikromobilité alternatifine yönelik negatif algıya sahip olabileceği görülmektedir. Bu durumun motosiklet kullanıcıları ile paylaşımlı mikromobilité kullanıcılarının birbirlerini rakip olarak görmelerinden kaynaklandığı söylenebilir. Bu grup için özel araç alternatifinin yolculuk maliyeti, toplu taşıma alternatifinin araca erişebilirlik süresi ve paylaşımlı mikromobilité alternatifinin araca erişebilirlik süresi özellikleri de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Aynı zamanda toplu taşıma alternatifinin yolculuk maliyeti özelliği toplam veri seti ile karşılaştırıldığında bu grup için daha fazla öneme sahiptir. Ayrıca toplam veri seti ile karşılaştırıldığında mevcutta motosiklet kullanan katılımcıları, toplu taşıma alternatifinin yolculuk süresi ve paylaşımlı mikromobilité alternatifinin yolculuk maliyeti özelliklerine daha az önem vermektedir.

Toplu taşıma alternatifi sabiti, mevcutta bisiklet kullanan veya yürüme yolculuk eden katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, bu grup için diğer tüm değişkenler sabit tutulduğunda özel araç veya toplu taşıma tercihi arasında bir farklılık olmadığını göstermektedir. Bu grubun toplu taşıma alternatifinin araca erişebilirlik süresi ve paylaşımlı mikromobilitate alternatifinin araca erişebilirlik süresi özellikleri de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu grubun mevcutta da bisiklet kullandığı ve yürüme yolculuk ettiği için araca erişebilirlik süresine önem vermedikleri söylenebilir. Bu grup için toplu taşıma alternatifinin yolculuk süresi ve yolculuk maliyeti ve paylaşımlı mikromobilitate alternatifinin yolculuk süresi ve yolculuk maliyeti özellikleri toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha az öneme sahiptir.

### Paylaşımlı Mikromobilitate Kullanım Deneyimine Göre Karşılaştırma

Toplam veri setiyle paylaşımlı mikromobilitate kullanım deneyimine yönelik karşılaştırma sonuçları Tablo 4.20’de sunulmuştur.

Tablo 4.20: Paylaşımlı mikromobilitate kullanım deneyimi alt grubu karşılaştırma sonuçları

Parametre adı	İstatistiksel Anlamlılık	GA-düşük	Değer	GA-yüksek	Evet (n:179)	Hayır (n:331)
<b>Alternatif spesifik sabit (ASS)</b>						
ASS özel araç						
ASS_toplu taşıma	✓	0.0038	0.4154	0.827	0.8710	**
ASS_paylaşımlı mikromobilitate	X	-0.3158	0.0185	0.3528	0.9275	-0.4308
<b>Özel araç alternatifi</b>						
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.0915	-0.0817	-0.0719	-0.0766	-0.0837
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.1603	-0.1378	-0.1152	-0.0949	-0.1625
CO2 emisyon miktarı (g/km)	X	0	0.0000	0	**	**
<b>Toplu taşıma alternatifi</b>						
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.0730	-0.0629	-0.0527	-0.0535	-0.0681
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-0.1046	-0.0760	-0.0473	-0.0697	-0.0790
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.2158	-0.1898	-0.1637	-0.1905	-0.1952
CO2 emisyon miktarı (g/km)	✓	-0.0555	-0.0114	0.0327	-0.0283	-0.0053
<b>Paylaşımlı mikromobilitate alternatifi</b>						
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.1060	-0.0894	-0.0727	-0.0926	-0.0888
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-0.0680	-0.0457	-0.0233	-0.0565	-0.0426
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.1641	-0.1504	-0.1366	-0.1521	-0.1521
CO2 emisyon miktarı (g/km)	✓	-0.0431	-0.0039	0.0353	-0.0106	**
LL					-1841.15	-3669.04
Düzeltilmiş R <sup>2</sup>					0.2143	0.1562

Toplu taşıma alternatifi sabiti, daha önce paylaşımlı mikromobilite kullanan katılımcılar için veri setinden farklı olarak daha fazla öneme sahiptir. Bu durum özel araçla kıyaslandığında daha önce paylaşımlı mikromobilite kullanan katılımcıların toplu taşımayı daha faydalı bulduklarını göstermektedir. Paylaşımlı mikromobilityi daha önce kullanan katılımcılar için paylaşımlı mikromobilite alternatifi sabiti ise veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı olup, olumlu bir algıya sahiptir. Bu grup için özel araç alternatifinin yolculuk maliyeti özelliği toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha az öneme sahiptir.

Toplu taşıma alternatifi sabiti, daha önce paylaşımlı mikromobilite kullanmayan katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, daha önce paylaşımlı mikromobilite kullanmayan katılımcılar için diğer tüm değişkenler sabit tutulduğunda özel araç veya toplu taşıma tercihi arasında bir farklılık olmadığını göstermektedir. Paylaşımlı mikromobilite alternatifi sabiti ise veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı olup, olumsuz bir algıya sahiptirler. Bu durum, bu grubun daha önce paylaşımlı mikromobilite araçlarını kullanmadığı için fikir sahibi olmamasından kaynaklanıyor olabilir. Bu grubun paylaşımlı mikromobilite alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özelliği de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, bu grubun paylaşımlı mikromobilite tercihinde CO<sub>2</sub> emisyon miktarının herhangi bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Özel araç alternatifinin yolculuk maliyeti, paylaşımlı mikromobilite aracını daha önce kullanmayan grup için toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha fazla öneme sahipken, daha önce kullanan grup için ise daha az öneme sahiptir.

### **Paylaşımlı Mikromobilite Araç Kullanım Tercihine Göre**

Toplam veri setiyle paylaşımlı mikromobilite araç kullanım tercihiyle yönelik karşılaştırma sonuçları Tablo 4.21’de sunulmuştur.

Tablo 4.21: Paylaşımlı mikromobilité araç kullanım tercihi alt grubu karşılaştırma sonuçları

Parametre adı	İstatistiksel Anlamlılık	GA-düşük	Değer	GA-yüksek	Paylaşımlı e-bisiklet (n:160)	Paylaşımlı e-skuter (n:188)	Paylaşımlı e-moped (n:162)
<b>Alternatif spesifik sabit (ASS)</b>							
ASS_özel araç taşıma	✓	0.0038	0.4154	0.827	**	1.3081	**
ASS_paylaşımlı mikromobilité	X	-0.3158	0.0185	0.3528	**	**	**
<b>Özel araç alternatifi</b>							
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.0915	-0.0817	-0.0719	-0.0768	-0.0996	-0.0711
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.1603	-0.1378	-0.1152	-0.0989	-0.2013	-0.1101
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	X	0	0.0000	0	**	**	**
<b>Toplu taşıma alternatifi</b>							
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.0730	-0.0629	-0.0527	-0.0580	-0.0953	-0.0472
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-0.1046	-0.0760	-0.0473	**	-0.1954	-0.0539
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.2158	-0.1898	-0.1637	-0.1171	-0.2870	-0.2004
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	✓	-0.0555	-0.0114	0.0327	-0.0163	-0.0100	**
<b>Paylaşımlı mikromobilité alternatifi</b>							
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.1060	-0.0894	-0.0727	-0.0487	-0.1078	-0.1102
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-0.0680	-0.0457	-0.0233	-0.0333	-0.0880	**
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.1641	-0.1504	-0.1366	-0.0819	-0.1980	-0.1739
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	✓	-0.0431	-0.0039	0.0353	-0.0141	**	**
LL					-1894.24	-1799.1	-1761.58
Düzeltilmiş R <sup>2</sup>					0.0958	0.2689	0.1691

Toplu taşıma alternatifi sabiti, paylaşımlı e-bisiklet kullanmayı tercih eden katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, bu grup için diğer tüm değişkenler sabit tutulduğunda özel araç veya toplu taşıma tercihi arasında bir farklılık olmadığını göstermektedir. Bu grubun toplu taşıma alternatifinin araca erişebilirlik süresi özelliği de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu grup için özel araç alternatifinin yolculuk maliyeti, toplu taşıma alternatifinin yolculuk maliyeti ve paylaşımlı mikromobilité alternatifinin yolculuk süresi ve yolculuk maliyeti özellikleri toplam

veri seti ile karşılaştırıldığında daha fazla öneme sahiptir. Bu durum, paylaşımlı e-bisiklet kullanmayı tercih eden katılımcıların üç mod tercihi için de yolculuk maliyetindeki değişimlerden daha çok etkilendiğini göstermektedir.

Toplu taşıma alternatifi sabiti, paylaşımlı e-skuter kullanmayı tercih eden katılımcılar için veri setinden farklı olarak daha fazla öneme sahip olup, olumlu algıya sahiptirler. Bu durum, diğer paylaşımlı mikromobilité araçlarına kıyasla bu grubun paylaşımlı e-skutere daha az aşına olmasından kaynaklanıyor olabilir. Bu grubun paylaşımlı mikromobilité alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özelliği de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu grup için özel araç alternatifinin yolculuk süresi, yolculuk maliyeti, toplu taşıma alternatifinin yolculuk süresi, araca erişebilirlik süresi ve yolculuk maliyeti ve paylaşımlı mikromobilité alternatifinin yolculuk süresi, araca erişebilirlik süresi ve yolculuk maliyeti özellikleri toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha fazla öneme sahiptir. Bu durum, paylaşımlı e-skuter kullanmayı tercih eden katılımcıların üç mod tercihi için de yolculuk süresi ve yolculuk maliyetindeki değişimlerden daha çok etkilendiğini göstermektedir.

Toplu taşıma alternatifi sabiti, paylaşımlı e-moped kullanmayı tercih eden katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı olmayıp, mod tercihinde önemli değildir. Bu grubun toplu taşıma alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı, paylaşımlı mikromobilité alternatifinin araca erişebilirlik süresi ve CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özellikleri de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, paylaşımlı e-moped kullanmayı tercih eden katılımcıların üç mod tercihi için de CO<sub>2</sub> emisyon miktarının etkili olmayacağını göstermektedir. Bu grup için özel araç alternatifinin yolculuk süresi, yolculuk maliyeti, toplu taşıma alternatifinin yolculuk süresi özellikleri toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha az öneme sahiptir. Bu grup için mikromobilité alternatifinin yolculuk süresi ve maliyeti özellikleri ise toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha fazla öneme sahiptir. Bu durum, özel araç ve toplu taşıma alternatiflerine kıyasla paylaşımlı mikromobilité alternatifinin yolculuk süresi özelliğine karşı bu grubun daha hassas olabileceğini göstermektedir.

### **Çevresel Kaygı Karşılaştırması**

Toplam veri setiyle katılımcıların çevresel kaygılarına yönelik karşılaştırma sonuçları Tablo 4.22'de sunulmuştur.

Tablo 4.22: Çevresel kaygı alt grubu karşılaştırma sonuçları

Parametre adı	İstatistiksel Anlamlılık	GA-düşük	Değer	GA-yüksek	Olumlu (n:307)	Olumsuz (n:93)	Kararsız (n:110)
<b>Alternatif spesifik sabit (ASS)</b>							
ASS_özel araç taşıma	✓	0.0038	0.4154	0.827	0.5909	**	**
ASS_paylaşımlı mikromobilité	X	-0.3158	0.0185	0.3528	0.4144	-1.1960	**
<b>Özel araç alternatifi</b>							
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.0915	-0.0817	-0.0719	-0.0862	-0.0775	-0.0822
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.1603	-0.1378	-0.1152	-0.1616	-0.1467	-0.0869
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	X	0	0.0000	0	**	**	**
<b>Toplu taşıma alternatifi</b>							
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.0730	-0.0629	-0.0527	-0.0590	-0.0723	-0.0684
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-0.1046	-0.0760	-0.0473	-0.0794	**	-0.0902
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.2158	-0.1898	-0.1637	-0.1979	-0.2082	-0.1606
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	✓	-0.0555	-0.0114	0.0327	-0.0170	**	**
<b>Paylaşımlı mikromobilité alternatifi</b>							
Yolculuk süresi (dk)	✓	-0.1060	-0.0894	-0.0727	-0.0907	-0.0685	-0.1111
Araca erişebilirlik süresi (dk)	✓	-0.0680	-0.0457	-0.0233	-0.0570	**	**
Yolculuk maliyeti (₺)	✓	-0.1641	-0.1504	-0.1366	-0.1563	-0.1641	-0.1394
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	✓	-0.0431	-0.0039	0.0353	-0.0090	0.0081	**
LL					-3258.38	-1005.92	-1209.88
Düzeltilmiş R <sup>2</sup>					0.1917	0.1689	0.1567

Paylaşımlı mikromobilité alternatifi sabiti, çevresel kaygıya sahip katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı olup, olumlu bir algıya sahiptir. Bu grup için özel araç alternatifi için yolculuk maliyeti özelliği toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha fazla öneme sahiptir. Bu durum, bu grubun özel araç tercihinde yolculuk maliyetindeki değişimden daha çok etkileneceğini göstermektedir.

Toplu taşıma alternatifi sabiti, çevresel kaygıya sahip olmayan katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, bu grup için diğer tüm değişkenler sabit tutulduğunda özel araç veya toplu taşıma tercihi arasında bir farklılık olmayacağını göstermektedir. Paylaşımlı mikromobilite alternatifi sabiti ise veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı olup, olumsuz bir algıya sahiptirler. Bu grubun toplu taşıma alternatifinin araca erişebilirlik süresi ve CO<sub>2</sub> emisyon miktarı ve paylaşımlı mikromobilite alternatifinin araca erişebilirlik süresi özellikleri de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ayrıca bu grup için paylaşımlı mikromobilite alternatifinin yolculuk maliyeti özelliği toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha az öneme sahiptir.

Toplu taşıma alternatifi sabiti, çevresel kaygı konusunda kararsız katılımcılar için veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, bu grup için diğer tüm değişkenler sabit tutulduğunda özel araç veya toplu taşıma tercihi arasında bir farklılık olmayacağını göstermektedir. Bu grubun toplu taşıma alternatifinin CO<sub>2</sub> emisyon miktarı ve paylaşımlı mikromobilite alternatifinin araca erişebilirlik süresi ve CO<sub>2</sub> emisyon miktarı özellikleri de toplam veri setinden farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, çevresel kaygı konusunda kararsız katılımcıların üç mod tercihi için de CO<sub>2</sub> emisyon miktarının herhangi bir etkiye sahip olmayacağını göstermektedir. Bu grup için özel araç ve toplu taşıma alternatiflerinin yolculuk maliyeti özelliği toplam veri seti ile karşılaştırıldığında daha az öneme sahiptir. Ayrıca paylaşımlı mikromobilite alternatifinin yolculuk süresi özelliği ise toplam veri seti ile karşılaştırıldığında bu grubun daha fazla önem verdiği görülmektedir.

Tablo 4.23: Özel araç, toplu taşıma ve paylaşımlı mikromobilité alternatifleri için katılımcılar (alt gruplar) arasındaki farklar

	Özel araç	Toplu taşıma	Paylaşımlı mikromobilité
<b>Cinsiyet</b>	Kadın	• Pozitif tutuma sahip	
	Erkek		• Fiyat konusunda daha hassas • Emisyon miktarı önemli değil
<b>Eğitim durumu</b>	İlköğretim	• Emisyon miktarı önemli değil • Fiyat konusunda daha hassas	• Emisyon miktarı önemli değil • Erişebilirlik süresinden etkilenmiyor • Fiyat konusunda daha az hassas
	Lise	• Zaman daha az etkili	• Emisyon miktarı önemli değil • Zaman daha az etkili
	Önlisans	• Fiyat konusunda daha hassas	• Zaman daha az etkili
	Lisans	• Daha az faydalı • Zaman daha çok etkili	• Pozitif tutuma sahip • Zaman daha çok etkili
	Lisansüstü	• Zaman daha çok etkili	• Erişebilirlik süresinden etkilenmiyor • Fiyat konusunda daha hassas • Zaman daha çok etkili • Emisyon miktarı önemli değil
<b>Gelir durumu</b>	5.500 ₺ altı	• Çevreye daha az duyarlı • Fiyat konusunda daha hassas	• Negatif tutuma sahip • Emisyon miktarı önemli değil • Fiyat konusunda daha hassas
	5.500 ₺ ve 10.000 ₺ arası		• Emisyon miktarı önemli değil
	10.001 ₺ ve 15.000 ₺ arası	• Daha az faydalı • Fiyat konusunda daha az hassas	• Pozitif tutuma sahip • Erişebilirlik süresinden etkilenmiyor
	15.001 ₺ ve 20.000 ₺ arası	• Zaman daha az etkili	• Zaman daha çok etkili • Emisyon miktarı önemli değil
	20.000 ₺ üzeri	• Zaman daha çok etkili	• Zaman daha çok etkili • Emisyon miktarı önemli değil



Tablo 4.23: (devam ediyor).

	<b>Özel araç</b>	<b>Toplu taşıma</b>	<b>Paylaşımlı mikromobilité</b>	
<b>Meslek grubu</b>	Kamu sektörü	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiyat konusunda daha az hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiyat konusunda daha az hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pozitif tutuma sahip</li> <li>Zaman daha çok etkili</li> <li>Fiyat konusunda daha az hassas</li> <li>Çevreye daha az duyarlı</li> </ul>
	Özel sektör	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiyat konusunda daha hassas</li> <li>Zaman daha çok etkili</li> <li>Zaman daha çok etkili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiyat konusunda daha hassas</li> <li>Zaman daha çok etkili</li> <li>Zaman daha çok etkili</li> <li>Emisyon miktarı önemli değil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Negatif tutuma sahip</li> <li>Fiyat konusunda daha hassas</li> <li>Zaman daha çok etkili</li> <li>Zaman daha çok etkili</li> <li>Emisyon miktarı önemli değil</li> </ul>
	Serbest meslek	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiyat konusunda daha az hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zaman daha çok etkili</li> <li>Fiyat konusunda daha az hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiyat konusunda daha az hassas</li> <li>Emisyon miktarı önemli değil</li> </ul>
	Öğrenci	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çevreye daha az duyarlı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erişebilirlik süresinden etkileniyor</li> <li>Çevreye daha az duyarlı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erişebilirlik süresinden etkileniyor</li> <li>Fiyat konusunda daha hassas</li> <li>Emisyon miktarı önemli değil</li> </ul>
	Ev hanımı	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çevreye daha az duyarlı</li> <li>Fiyat konusunda daha hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisyon miktarı önemli değil</li> <li>Fiyat konusunda daha hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Negatif tutuma sahip</li> <li>Emisyon miktarı önemli değil</li> <li>Fiyat konusunda daha az hassas</li> </ul>
	Çalışmıyor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çevreye daha az duyarlı</li> <li>Fiyat konusunda daha hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisyon miktarı önemli değil</li> <li>Erişebilirlik süresinden etkilenmiyor</li> <li>Fiyat konusunda daha az hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisyon miktarı önemli değil</li> <li>Erişebilirlik süresinden etkilenmiyor</li> <li>Fiyat konusunda daha hassas</li> </ul>
<b>Özel araç sahipliği</b>	Evet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zaman daha çok etkili</li> <li>Fiyat konusunda daha az hassas</li> <li>Çevreye daha az duyarlı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zaman daha çok etkili</li> <li>Çevreye daha az duyarlı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erişebilirlik süresinden etkileniyor</li> </ul>
	Hayır	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiyat konusunda daha hassas</li> <li>Zaman daha az etkili</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisyon miktarı önemli değil</li> </ul>
<b>Çocuk sahipliği</b>	Evet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çevreye daha az duyarlı</li> <li>Fiyat konusunda daha az hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiyat konusunda daha az hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisyon miktarı önemli değil</li> <li>Fiyat konusunda daha az hassas</li> </ul>
	Hayır	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiyat konusunda daha hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiyat konusunda daha hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiyat konusunda daha hassas</li> </ul>

Tablo 4.23: (devam ediyor).

		<b>Özel araç</b>	<b>Toplu taşıma</b>	<b>Paylaşımlı mikromobilite</b>
<b>Mevcutta kullanılan ulaşım modu</b>	Özel araç	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çevreye daha az duyarlı</li> <li>• Zaman daha çok etkili</li> <li>• Fiyat konusunda daha az hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaman daha çok etkili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisyon miktarı önemli değil</li> <li>• Zaman daha çok etkili</li> </ul>
	Toplu taşıma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çevreye daha az duyarlı</li> <li>• Fiyat konusunda daha hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daha önemli</li> <li>• Fiyat konusunda daha hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisyon miktarı önemli değil</li> <li>• Fiyat konusunda daha hassas</li> </ul>
	Motosiklet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiyat önemli değil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiyat konusunda daha hassas</li> <li>• Zaman daha az etkili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Negatif tutuma sahip</li> <li>• Fiyat konusunda daha az hassas</li> </ul>
	Bisiklet/Yürüme		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erişebilirlik süresinden etkilenmiyor</li> <li>• Fiyat konusunda daha az hassas</li> <li>• Zaman daha az etkili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erişebilirlik süresinden etkilenmiyor</li> <li>• Fiyat konusunda daha az hassas</li> <li>• Zaman daha az etkili</li> </ul>
<b>P.M. kullanım deneyimi</b>	Evet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiyat konusunda daha az hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daha önemli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pozitif tutuma sahip</li> </ul>
	Hayır	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiyat konusunda daha hassas</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Negatif tutuma sahip</li> <li>• Emisyon miktarı önemli değil</li> </ul>
<b>P.M. kullanım tercihi</b>	Paylaşımlı bisiklet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiyat konusunda daha hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiyat konusunda daha hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiyat konusunda daha hassas</li> </ul>
	Paylaşımlı skuter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiyat konusunda daha hassas</li> <li>• Zaman daha çok etkili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daha önemli</li> <li>• Fiyat konusunda daha hassas</li> <li>• Zaman daha çok etkili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisyon miktarı önemli değil</li> <li>• Fiyat konusunda daha hassas</li> <li>• Zaman daha çok etkili</li> </ul>
	Paylaşımlı moped	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çevreye daha az duyarlı</li> <li>• Zaman daha az etkili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisyon miktarı önemli değil</li> <li>• Zaman daha az etkili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisyon miktarı önemli değil</li> <li>• Zaman daha çok etkili</li> <li>• Fiyat konusunda daha hassas</li> </ul>
<b>Çevresel kaygı</b>	Olumlu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiyat konusunda daha çok hassas</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pozitif tutuma sahip</li> </ul>
	Olumsuz		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erişebilirlik süresinden etkilenmiyor</li> <li>• Emisyon miktarı önemli değil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Negatif tutuma sahip</li> <li>• Erişebilirlik süresinden etkilenmiyor</li> <li>• Fiyat konusunda daha az hassas</li> <li>• Emisyon miktarı önemli değil</li> </ul>
	Kararsız	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çevreye daha az duyarlı</li> <li>• Fiyat konusunda daha az hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çevreye daha az duyarlı</li> <li>• Fiyat konusunda daha az hassas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisyon miktarı önemli değil</li> <li>• Zaman daha çok etkili</li> </ul>

### 4.3.3. Özelliklerin Göreceli Önemleri

Ulaşım modu özelliklerinin göreceli önemi, her bir özelliğin ulaşım alternatiflerinin katılımcılar için çekiciliği üzerindeki etkisini göstermektedir. Ulaşım modunu gerçekte kaç faktörün etkilediğine dair içgörüler ve bunların ne ölçüde etkilediğinin bilinmesi, bu modlara yönelik getirilecek öneriler için neye odaklanılması gerektiğini göstermektedir. Bir özelliğin göreceli önemi aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır (Halbrendt vd., 1995).

$$GÖ_i = 100 \cdot \frac{UR_i}{\sum_{j=1}^n UR_j} \quad (4.4)$$

Burada  $GÖ_i$ , i özelliğinin göreceli önemidir

$R_i$ , i özelliğinin fayda aralığıdır (en yüksek ve en düşük fayda katkısı arasındaki fark)

Modların göreceli önemleri hesaplaması aşağıdaki adımları takip etmektedir;

En düşük ve en yüksek fayda katkısı hesaplanırken özellikte kullanılan seviyeler fayda değeri ile çarpılmaktadır. En düşük fayda katkısı ile en yüksek fayda katkısı arasındaki fark da mutlak fayda aralığını vermektedir.

Tablo 4.24: Özel araç modu özelliklerinin göreceli önemi

Özellik	En düşük fayda katkısı	En yüksek fayda katkısı	Fayda aralığı	Göreceli önem
Yolculuk süresi	-1.7157	-0.5719	1.1438	%58
Yolculuk maliyeti	-1.2402	-0.4134	0.8268	%42
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı	0	0	0	-

Tablo 4.24 incelendiğinde, özel araç alternatifinde katılımcıların seçim görevlerine verdikleri cevaplarda yolculuk süresi (%58) ve yolculuk maliyetinin (%42) mod tercihinde en önemli rolü oynadığı görülmektedir. Bu iki özellik, göreceli önemin tamamını oluşturmaktadır. Emisyon miktarı ise katılımcıların özel araç tercihlerinde etkili olmamaktadır.

Tablo 4.25: Toplu taşıma modu özelliklerinin göreceli önemi

Özellik	En düşük fayda katkısı	En yüksek fayda katkısı	Fayda aralığı	Göreceli önem
Yolculuk süresi	-1.6983	-0.5661	1.1322	%34
Araca erişebilirlik süresi	-0.6840	-0.2280	0.4560	%14
Yolculuk maliyeti	-1.9929	-0.6643	1.3286	%40
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı	-0.5985	-0.1995	0.3990	%12

Tablo 4.25 incelendiğinde, toplu taşıma alternatifinde yolculuk maliyeti ve yolculuk süresinin katılımcıların seçim görevlerine verdikleri cevaplarda mod tercihinde en önemli rolü oynadığı görülmektedir. Bu iki özellik, göreceli önemin %74'ünü oluşturmaktadır. Geriye kalan iki özellik (araca erişebilirlik süresi ve CO<sub>2</sub> emisyon miktarı) ise göreceli önemin %26'sını oluşturmaktadır. Yolculuk maliyeti (%40) ve yolculuk süresi (%34) özellikleri en önemlileridir. Bunu %14 ile araca erişebilirlik süresi, %12 ile CO<sub>2</sub> emisyon miktarı takip etmektedir.

Tablo 4.26: Paylaşımlı mikromobilite türü özelliklerinin göreceli önemi

Özellik	En düşük fayda katkısı	En yüksek fayda katkısı	Fayda aralığı	Göreceli önem
Yolculuk süresi	-1.0728	-0.3576	0.7152	%27
Araca erişebilirlik süresi	-0.4113	-0.1271	0.2742	%11
Yolculuk maliyeti	-1.5040	0	1.5040	%57
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı	-0.1989	-0.0663	0.1326	%5

Tablo 4.26 incelendiğinde, paylaşımlı mikromobilite alternatifinde yolculuk maliyetinin katılımcıların seçim görevlerine verdikleri cevaplarda mod tercihinde en önemli rolü oynadığı görülmektedir. Yolculuk maliyeti, göreceli önemin %57'sini oluşturmaktadır. İkincil görece önemli özellik ise %27 ile yolculuk süresidir. Bunu %11 ile araca erişebilirlik süresi, %5 ile CO<sub>2</sub> emisyon miktarı takip etmektedir. Emisyon miktarının kullanıcıların karar vermesinde sınırlı etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu durumda paylaşımlı mikromobilite kullanımını yaygınlaştırmak için özellikle yolculuk maliyetine odaklanması gerekmektedir.



Şekil 4.1: Alternatiflerin göreceli önem karşılaştırması

Özelliklere göre üç alternatif karşılaştırıldığında (Şekil 4.1) yolculuk süresinin (%58) özellikle özel araç alternatifi tercihinde en önemli olduğu görülmektedir. Araca erişebilirlik süresi ise toplu taşıma (%14) ve paylaşımlı mikromobilite (%11) alternatif tercihinde önemli olup, oranları birbirine oldukça yakındır. Yolculuk maliyetinin paylaşımlı mikromobilite alternatifi tercihinde en önemli olduğu görülürken, özel araç ve toplu taşıma alternatifleri tercihinde sırasıyla %42 ve %40 ile yüksek orana sahiptir. Emisyon miktarı ise genel olarak alternatiflerin tercihlerinde çok önemli bir özellik değildir. Özellikle katılımcılar özel araç tercihinde emisyon miktarını hiç önemsememektedir.

#### 4.3.4. Ödeme Yapma İstekliliğinin Belirlenmesi

Modelin parametrelerini elde ettikten sonra, her bir özelliğin katsayısını fiyat özelliğinin katsayısına bölerek özelliğe ait ödeme istekliliği (WTP) tahmin edilmiştir (Wegerstedt ve Hetland, 2022). Bunlar Türk Lirası (₺) cinsinden verilmiştir. Fiyat özelliği negatif olduğu için, formülün önüne bir eksi işareti konulması gerekmektedir ve bu da pozitif ödeme istekliliği değerleri vermektedir. İnsanlar daha yüksek derecelendirmeyi (pozitif derecelendirme özelliği) ve daha düşük fiyatı (negatif fiyat parametresi) tercih etmektedir. Faydayı sabit tutmak için, derecelendirmelerdeki artışı (pozitif fayda katkısı) telafi etmek üzere fiyatta bir artış (negatif fayda katkısı) gerekmektedir (Pham, 2020). Tablo 4.27,

İstatistiksel olarak anlamlı tüm özellikler için ödeme istekliliği değerlerini göstermekte olup ödemeye en istekli ve en az istekli iki parametre üzerinden tablo açıklaması yapılmıştır.

Tablo 4.27: Özelliklere göre ödeme istekliliği

Özellik/Seviye	Hesaplama	Ödemek istenen değer
<b>Özel araç alternatifi</b>		
Yolculuk süresi (dk)	-0,0817/-0,1378*(-1)	-0,59 ₺
<b>Toplu taşıma alternatifi</b>		
Yolculuk süresi (dk)	-0,0629/-0,1898*(-1)	-0,33 ₺
Araca erişebilirlik süresi (dk)	-0,0760/-0,1898*(-1)	-0,40 ₺
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	-0,0114/-0,1898*(-1)	-0,06 ₺
<b>Paylaşımlı mikromobilité alternatifi</b>		
Yolculuk süresi (dk)	-0,0894/-0,1504*(-1)	-0,59 ₺
Araca erişebilirlik süresi (dk)	-0,0457/-0,1504*(-1)	-0,30 ₺
CO <sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)	-0,0039/-0,1504*(-1)	-0,02 ₺

Özel araç alternatifinde yolculuk süresinin bir birim artması durumunda katılımcılar 59 kuruş daha az ödemek istemektedirler.

Toplu taşıma alternatifinin ödeme istekliliği en yüksek olan parametresi “araca erişebilirlik süresi” özelliğidir. Katılımcılar araca erişebilirlik süresinin bir birim artması durumunda 40 kuruş daha az ödemeye istekliken, 1 birim düşmesi durumunda ise 40 kuruş daha fazla ödemeye isteklidir. Toplu taşıma alternatifinin ödeme istekliliği en düşük olan parametresi ise “CO<sub>2</sub> emisyon miktarı” özelliğidir. Katılımcılar emisyon miktarının bir birim artması durumunda 6 kuruş daha az ödemeye istekliken, 1 birim düşmesi durumunda ise 6 kuruş daha fazla ödemeye isteklidir.

Paylaşımlı mikromobilité alternatifinin ödeme istekliliği en yüksek olan parametresi “yolculuk süresi” özelliğidir. Katılımcılar yolculuk süresinin bir birim artması durumunda 59 kuruş daha az ödemeye istekliken, 1 birim düşmesi durumunda ise 59 kuruş daha fazla ödemeye isteklidir. Paylaşımlı mikromobilité alternatifinin ödeme istekliliği en düşük olan parametresi ise “CO<sub>2</sub> emisyon miktarı” özelliğidir. Katılımcılar emisyon miktarının bir birim artması durumunda 2 kuruş daha az ödemeye istekliken, 1 birim düşmesi durumunda ise 2 kuruş daha fazla ödemeye isteklidir.

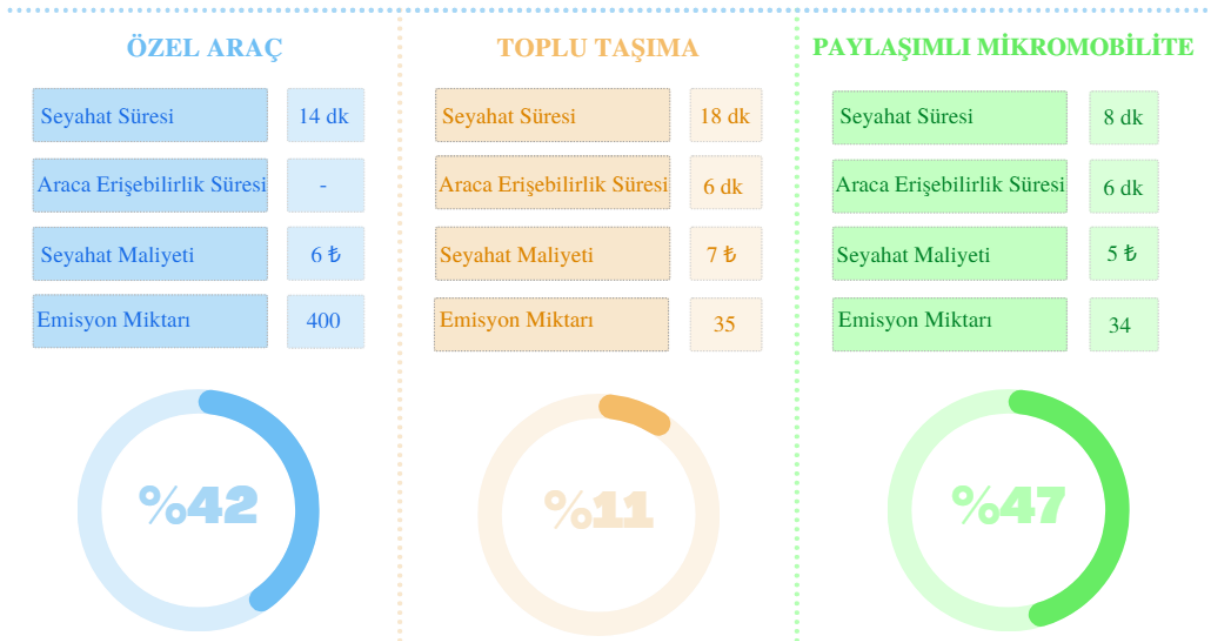
#### 4.3.5. Tahmini Olasılık (Senaryo) Analizi

Bu bölümde farklı durum senaryoları ortaya koyularak katılımcıların ulaşım modu tercihleri belirlenmiştir. Senaryolar, trafik yoğunluğuna, erişilebilirliğe, maliyete ve emisyon miktarına bağlı olarak oluşturulmuştur. Paylaşımlı mikromobilité alternatifinin seviyeleri sabit tutularak senaryo analizler yapılmıştır.

##### 4.3.5.1. Trafik Yoğunluğuna Bağlı Tercih Değişimi

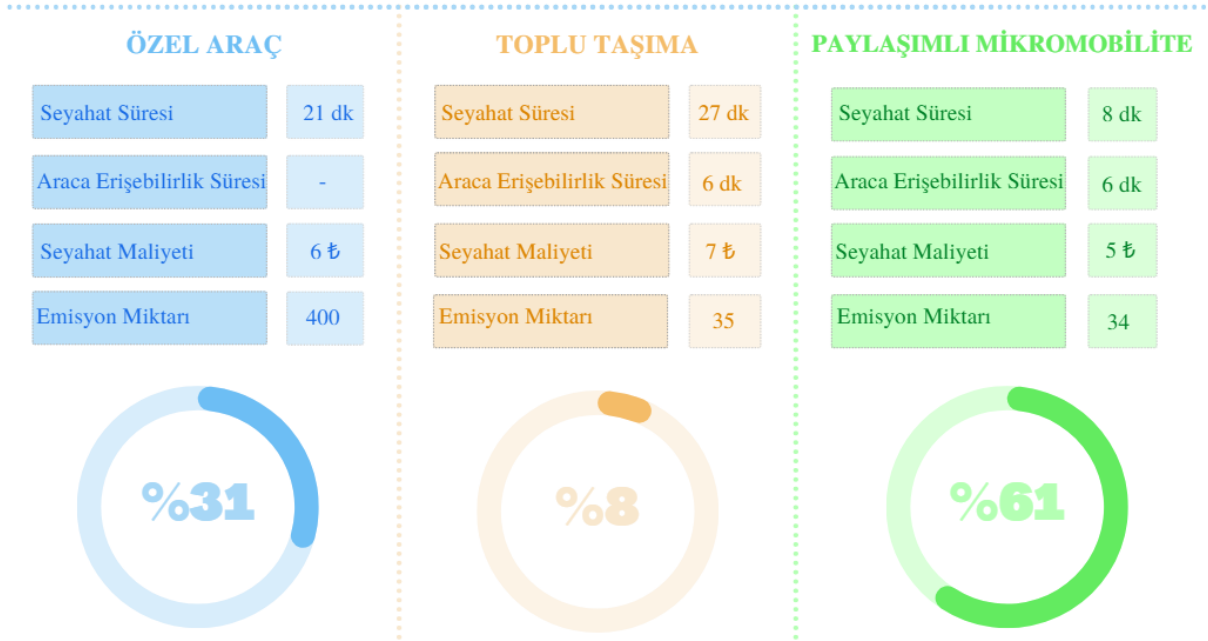
Trafik yoğunluğuna bağlı tercih durumları ortaya koyulurken katılımcıların farklı trafik yoğunluğu durumunda yolculuk süresinin değişimine bağlı olarak ulaşım modları arasında tercih değişimleri gözlenmiştir.

Senaryo 1 (Şekil 4.2), tüm özelliklerin mevcut durum seviyeleri dikkate alınarak oluşturulmuştur. Mevcut durumda katılımcıların %47'sinin paylaşımlı mikromobilitéyi, %42'sinin özel aracı ve %11'inin toplu taşımayı tercih ettiği gözlenmiştir. Trafik yoğunluğunun mevcut durum seviyesinde olduğu durumlarda katılımcıların yaklaşık yarısı paylaşımlı mikromobilitéyi tercih etmektedir.



Şekil 4.2: Mevcut durum senaryosu

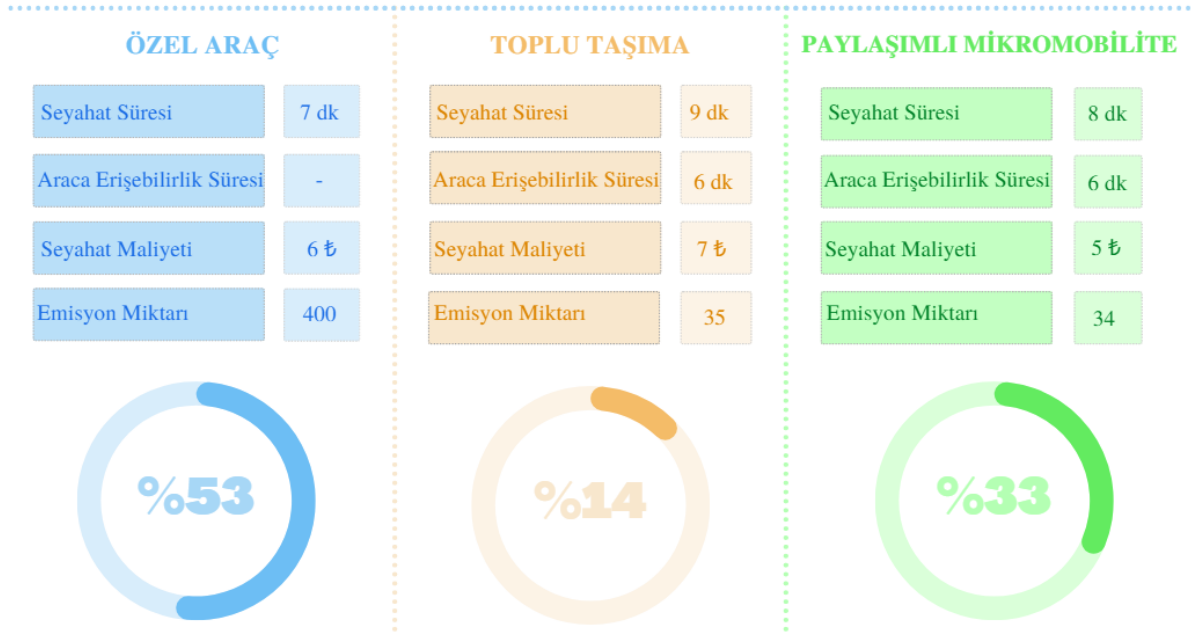
Trafik yoğunluğunun artmasına bağlı olarak (senaryo 2) (Şekil 4.3) katılımcıların %61'inin paylaşımlı mikromobilityi, %31'inin özel aracı ve %8'inin toplu taşımayı tercih ettiği gözlenmiştir. Bu, trafiğin daha yoğun olması durumunda paylaşımlı mikromobility türüne geçişin artacağını göstermektedir.



Şekil 4.3: Trafik yoğunluğunun artmasına bağlı senaryo

Trafik yoğunluğunun azalması durumunda ise (senaryo 3) (Şekil 4.4) katılımcıların %53'ünün özel aracı, %33'ünün paylaşımlı mikromobilityi ve %14'ünün toplu taşımayı tercih ettiği gözlenmiştir. Trafik yoğunluğunun azaldığı durumda katılımcıların paylaşımlı mikromobilitye türünden özel araç moduna yönelik tercih kayması yaşayacağını göstermektedir. Ayrıca üç senaryo da göstermektedir ki katılımcılar en iyi süre seviyesinde dahi toplu taşımayı daha az tercih etmektedir.

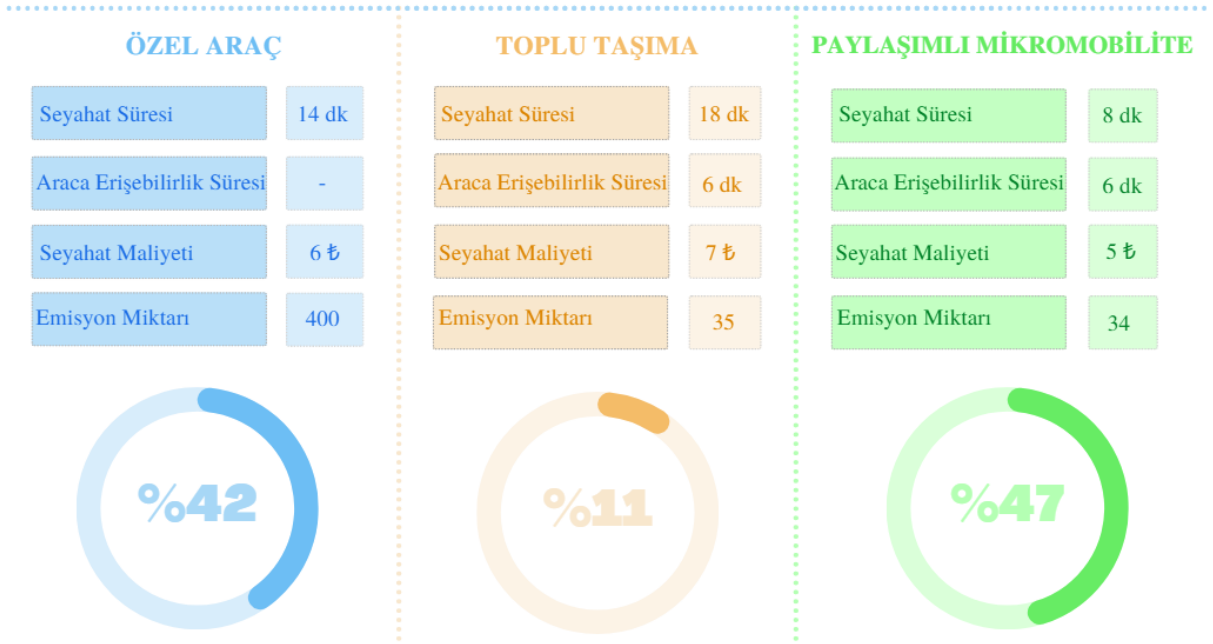




Şekil 4.4: Trafik yoğunluğunun azalmasına bağlı senaryo

#### 4.3.5.2. Erişebilirliğe Bağlı Tercih Değişimi

Senaryo 1 (Şekil 4.5), tüm özelliklerin mevcut durum seviyeleri dikkate alınarak oluşturulmuştur. Mevcut durumda katılımcıların %47'sinin paylaşımli mikromobilitéyi, %42'sinin özel aracı ve %11'inin toplu taşımayı tercih ettiği gözlenmiştir. Mevcut durum seviyesinde erişebilirlik mesafesinin olduğu durumlarda katılımcıların yaklaşık yarısı paylaşımli mikromobilitéyi tercih etmektedir.



Şekil 4.5: Mevcut durum senaryosu

Erişebilirlik süresinin artmasına bağlı olarak (senaryo 2) (Şekil 4.6) katılımcıların %44'ünün paylaşımli mikromobilitéyi, %46'sının özel aracı ve %10'unun toplu taşımayı tercih ettiği gözlenmiştir. Bu durum, paylaşımli mikromobilité ve toplu taşıma aracına erişebilirlik süresinin artmasıyla katılımcıların tercihlerinde özel araç moduna yönelik geçiş olacağını göstermektedir.



Şekil 4.6: Erişebilirlik süresinin artmasına bağlı senaryo analizi

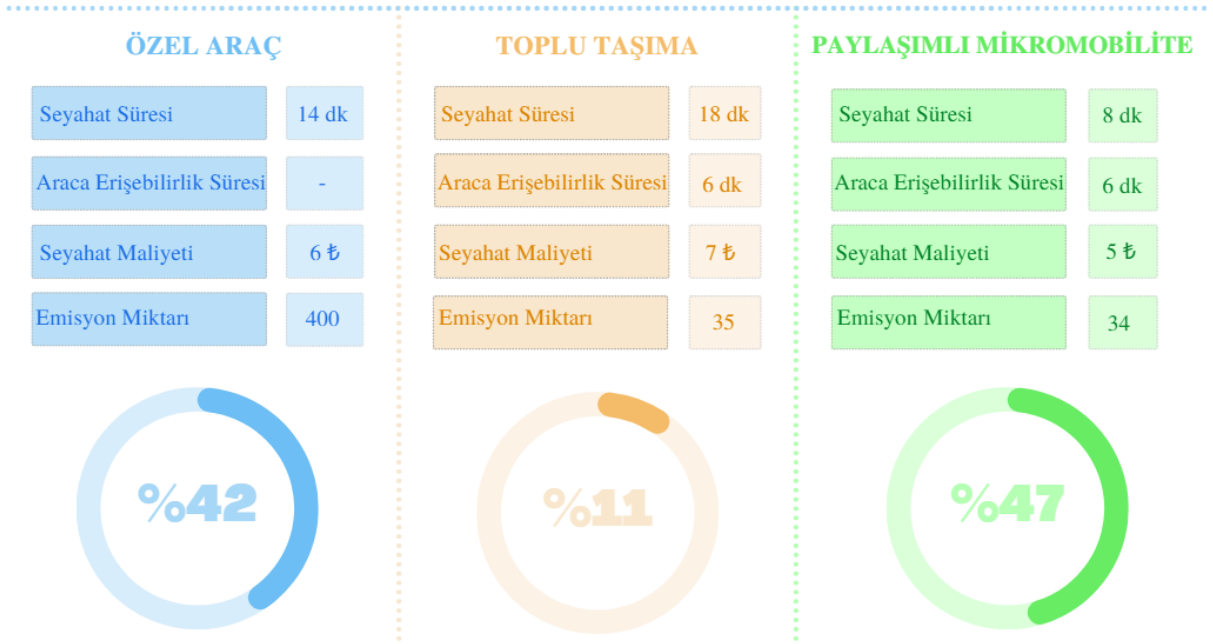
Paylaşımli mikromobilité türü açısından erişebilirlik süresinin azalması durumunda ise (senaryo 3) (Şekil 4.7) katılımcıların %51'inin paylaşımli mikromobilitéyi, %40'ının özel aracı ve %9'unun toplu taşımayı tercih ettiği gözlenmiştir. Erişebilirlik süresinin azalmasıyla katılımcıların paylaşımli mikromobilité türündeki tercihinin artacağı görülmektedir.



Şekil 4.7: Erişebilirlik süresinin azalmasına bağlı senaryo analizi

#### 4.3.5.3. Maliyete Bağlı Tercih Değişimi

Senaryo 1 (Şekil 4.8), tüm özelliklerin mevcut durum seviyeleri dikkate alınarak oluşturulmuştur. Mevcut durumda katılımcıların %47'sinin paylaşımli mikromobilitéyi, %42'sinin özel aracı ve %11'inin toplu taşımayı tercih ettiği gözlenmiştir. Yolculuk maliyetinin mevcut durum seviyesinde olduğu durumlarda katılımcıların yaklaşık yarısı paylaşımli mikromobilitéyi tercih etmektedir.



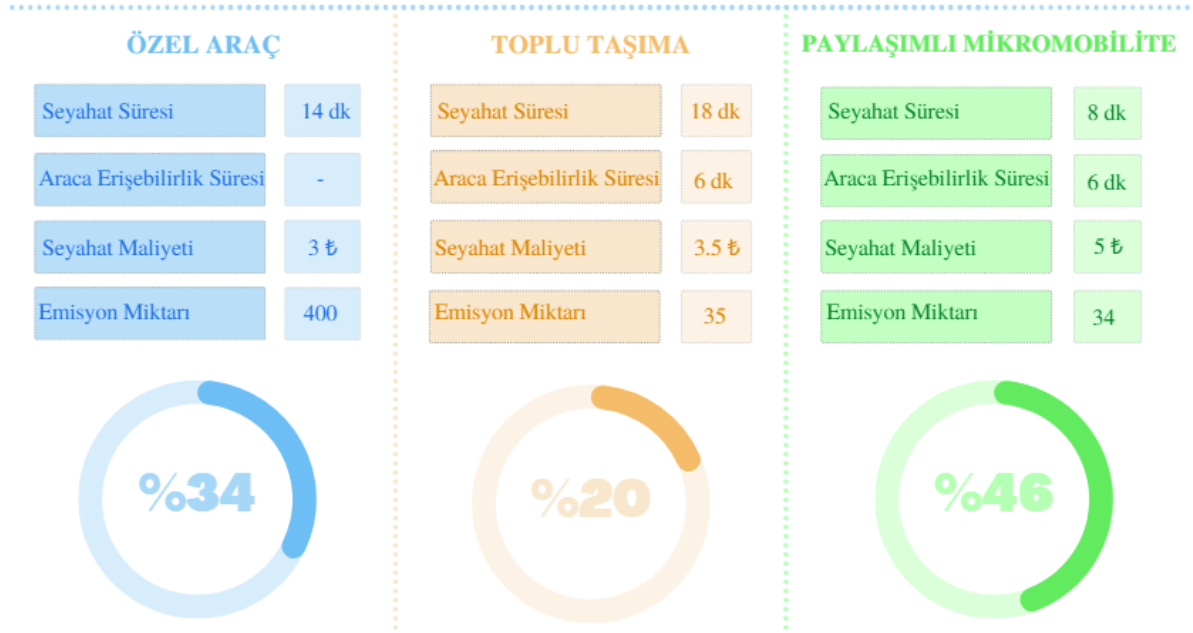
Şekil 4.8: Mevcut durum senaryosu

Yolculuk maliyetinin artmasına bağlı olarak (senaryo 2) (Şekil 4.9) katılımcıların %57'sinin paylaşımli mikromobilitéyi, %34'ünün özel aracı ve %9'unun toplu taşımayı tercih ettiği gözlenmiştir. Bu durum, özel araç ve toplu taşıma açısından yolculuk maliyetinin artmasıyla katılımcıların tercihlerinde paylaşımli mikromobilité türüne yönelik geçiş olacağını göstermektedir.



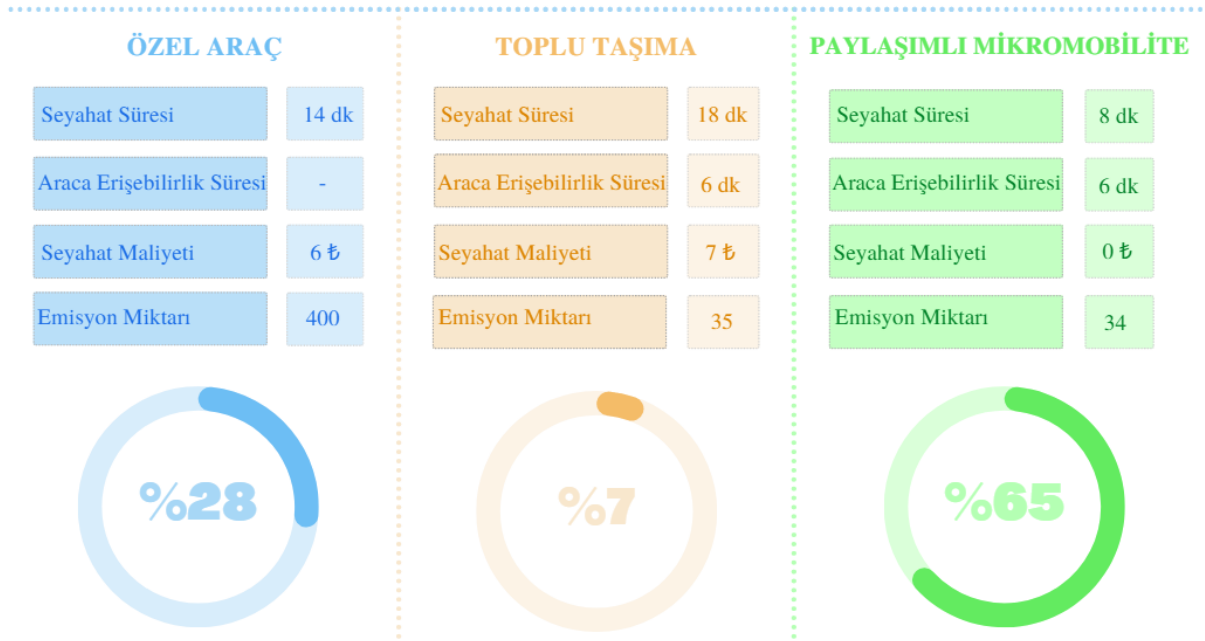
Şekil 4.9: Maliyetlerin artmasına bağlı senaryo analizi

Yolculuk maliyetinin azalmasına bağılı olarak (senaryo 3) (Şekil 4.10) kullanıcıların %46'sının paylaşımlı mikromobilitayı, %34'ünün özel aracı ve %20'sinin toplu taşımayı tercih ettiğı gözlenmiştir. Bu durum, özel araç ve toplu taşıma açısından yolculuk maliyetinin azalmasıyla katılımcıların tercihlerinde paylaşımlı mikromobilita türüne yönelik geçişte azalma olacağını göstermektedir. Ayrıca katılımcıların yolculuk maliyetinin düşmesi durumunda toplu taşımaya görece yüksek bir geçiş yaptığı da görülmektedir.



Şekil 4.10: Maliyetlerin azalmasına bağılı senaryo analizi

Paylaşımlı mikromobilita türünün ücretsiz sunulduğu durumda (senaryo 4) (Şekil 4.11) ise paylaşımlı mikromobilitaya geçişin daha da arttığı görülmektedir. Bu geçişin önemli bir kısmının %42'den %28'e düşüş ile özel araçta olduğu görülmektedir. Toplu taşımadan ise %4'lük bir geçiş yaşanmıştır.



Şekil 4.11: Paylaşımli mikromobilite türünün ücretsiz sunulduğu senaryo analizi

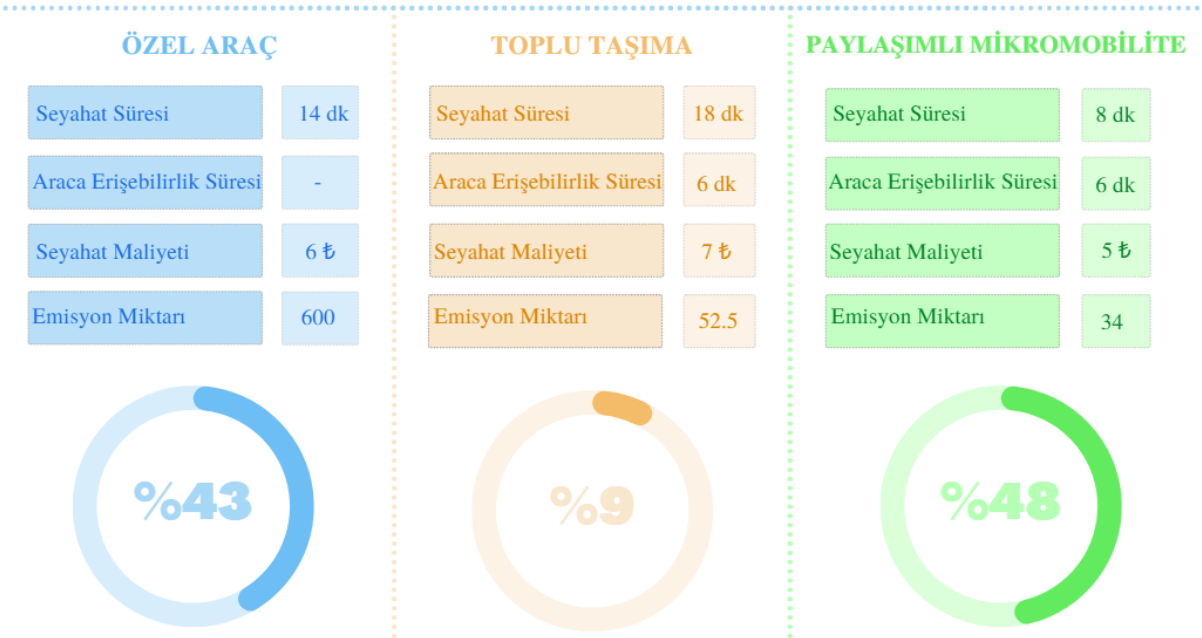
#### 4.3.5.4. Emisyon Miktarına Bağlı Tercih Değişimi

Senaryo 1 (Şekil 4.12), tüm özelliklerin mevcut durum seviyeleri dikkate alınarak oluşturulmuştur. Mevcut durumda katılımcıların %47'sinin paylaşımli mikromobilitayı, %42'sinin özel aracı ve %11'inin toplu taşımayı tercih ettiği gözlenmiştir. Emisyon miktarının mevcut durum seviyesinde olduğu durumlarda katılımcıların yaklaşık yarısı (%47) paylaşımli mikromobilitayı tercih etmektedir.



Şekil 4.12: Mevcut durum senaryo analizi

Emisyon miktarının artmasına bağlı olarak (senaryo 2) (Şekil 4.13) katılımcıların %48'inin paylaşımli mikromobilitéyi, %43'ünün özel aracı ve %9'unun toplu taşımayı tercih ettiği gözlenmiştir.



Şekil 4.13: Emisyon miktarının artmasına bağlı senaryo analizi

Emisyon miktarının azalmasına bağlı olarak (senaryo 3) (Şekil 4.14) ise katılımcıların %47'sinin paylaşımlı mikromobilitayı, %40'ının özel aracı ve %13'ünün toplu taşımayı tercih ettiği gözlenmiştir. Ayrıca sonuçlar, emisyon miktarının artması ya da azalması durumunda katılımcı tercihlerinde önemli bir değişim gerçekleşmediğini göstermektedir.



Şekil 4.14: Emisyon miktarının azalmasına bağlı senaryo analizi



## 5. TARTIŞMA

Ulaşımından kaynaklanan olumsuzlukların azaltılması için kent içi hareketlilikte kullanılan ulaşım modlarına yenilikçi çözümler getirilmektedir. Bu çözüm önerilerinden biri de kısa mesafeli yolculuklar için uygun, çevreye duyarlı paylaşımlı mikromobilité türüdür. Ancak paylaşımlı mikromobilité türünden beklenen faydanın sağlanmasında bireylerin mod tercihi oldukça etkilidir. Bu bağlamda tezin amacı, paylaşımlı mikromobilité türü seçiminin davranışsal yönlerini göz önünde bulundurarak bireylerin paylaşımlı mikromobilité araçlarına geçiş potansiyelini araştırmaktır. Ayrıca bulgular tartışılırken tezin amacına doğrudan çıktı sağlayacak genellikle paylaşımlı mikromobilité türüne ilişkin literatür tartışılmıştır.

Veri analizi sonuçları, toplu taşımanın özel araçtan daha fazla içsel fayda sağladığını göstermektedir. Yolculuk, alışkanlığa dayalı bir davranıştır ve yolculuk davranışının çoğunun bilinçli bir kasıttan ziyade saf tekrar ve alışkanlık tarafından yönlendirildiği çeşitli çalışmalarda ortaya koyulmuştur (Klöckner ve Matthies 2004; Friedrichsmeier vd., 2013). Bu çalışmada da toplu taşıma alternatifinin mevcutta kullanılan en yüksek orana sahip mod olması, katılımcıların daha çok mevcutta kullandıkları ulaşım modunu seçmiş olabileceklerini göstermektedir. Diğer yandan analiz sonuçları, paylaşımlı mikromobilité ve özel araç arasında tercih farklılığı olmadığını ortaya koymaktadır. Yolculuğun alışkanlığa dayalı bir davranış olduğu fikrine paralel olarak, bireyler daha önce deneyimlemediği bir ürünün/hizmetin etkilerini algılayamayabilir (Littler ve Melanthiou, 2006; Reck ve Axhausen, 2021). Bu durum, katılımcının mevcut hareketlilik kalıpları ile yolculuklarındaki modlar arasındaki etkileşim terimlerine bakıldığında da görülebilir. Örneğin, daha önce paylaşımlı bisiklet kullananların, bu hizmeti daha önce kullanmamış olanlara kıyasla yolculuklarında bisiklet paylaşımını daha fazla tercih ettikleri görülmektedir (Reck ve Axhausen, 2021). Çalışmadaki katılımcıların büyük çoğunluğunun (%65) daha önce hiç paylaşımlı mikromobilité araçlarını kullanmadığı göz önüne alındığında bu bulgu beklenen bir sonuçtur.

Alternatiflere ilişkin bulgular değerlendirildiğinde; katılımcıların üç alternatif (özel araç, toplu taşıma ve paylaşımlı mikromobilité) seçiminde yolculuk süresi ve yolculuk maliyetinin, toplu taşıma ve paylaşımlı mikromobilité alternatifleri seçiminde ise ayrıca

araca erişebilirlik süresi ve emisyon miktarının etkili olduğu görülmektedir. Abouelela vd. (2021), Baek vd. (2021), Reck ve Axhausen (2021) çalışmalarında yolculuk süresinin ve yolculuk maliyetinin artmasıyla o ulaşım modunun tercih edilebilirliğinin azalacağını ortaya koymuştur. Dolayısıyla çalışmada yolculuk süresinin ve maliyetinin artmasıyla faydanın düşmesi beklenen bir durum olup, daha önce yapılan çalışmalarla tutarlıdır.

Çalışma bulgularında alternatiflere ait ilk değerlendirilen özellik, yolculuk süresidir. Yolculuk süresi üç ulaşım modu tercihini etkilemektedir. Yolculuk süresi arttıkça bireylerin o ulaşım modunu tercih etme ihtimali düşmektedir. Bu bulgular, Abouelela vd. (2021), Baek vd. (2021) ve Reck ve Axhausen (2021) ile tutarlıdır.

Diğer bir özellik ise araca erişebilirlik süresidir. Özel aracın araca erişebilirlik süresi “0” kabul edildiği için bu özellik yalnızca toplu taşıma ve paylaşımlı mikromobilité modu tercihini etkilemektedir. Araca erişebilirlik süresi arttıkça bireylerin o ulaşım modunu tercih etme ihtimali düşmektedir. Paylaşımlı e-bisikletlere ve e-skuterlere erişim, yolculuk tercihlerinde paylaşımlı mikromobilité kullanımı ile ilişkilidir (Reck ve Axhausen, 2021). Bu nedenle özellikle paylaşımlı mikromobilité araçları istasyonlarının konumlandığı alanlar, bu tür araçların kullanımını artırdığı için bu araçlara erişim süresi oldukça önemlidir. Bu bulgular, Hamilton ve Wichman (2018), Yang vd. (2019), Böcker vd. (2020), Fan ve Zheng (2020), Reck ve Axhausen, (2021)’in çalışmalarıyla tutarlıdır.

Yolculuk maliyeti de çalışma bulgularında değerlendirilen özelliklerden biridir. Yolculuk maliyeti, ulaşım modu seçiminde etkilidir. Yolculuk maliyetinin artması o ulaşım modundan elde edilen faydanın düşmesine neden olmaktadır. Bu bulgu, Abouelela vd. (2021), Baek vd. (2021) ve Reck ve Axhausen (2021)’in çalışmalarını desteklemektedir.

Çalışma bulgularında değerlendirilen son özellik ise CO<sub>2</sub> emisyon miktarıdır. Emisyon miktarının artması toplu taşıma ve paylaşımlı mikromobilité modu seçimini etkilerken, özel araç mod tercihinde herhangi bir etkiye sahip değildir. Wang vd. (2020), Flores ve Jansson (2021), Huang (2021) ve Kopplin vd. (2021) çalışmalarında, bulgularla paralel paylaşımlı mikromobilité türünün emisyon miktarının az olmasından dolayı bireylerin bu modu tercih ettiğini bildirmiştir. Dolayısıyla bu bulgu literatür ile tutarlıdır.

Sosyodemografik değişkenlere ilişkin bulgular değerlendirildiğinde ise paylaşımlı mikromobilité kullanıcılarına ilişkin önceki literatürün, kullanıcıların genel nüfusa göre daha genç ve daha yüksek eğitimli (Gu vd., 2019; Chen vd., 2020a) olma eğiliminde olduğu konusunda büyük ölçüde hemfikir olduğu görülmektedir. Ayrıca, kullanıcıların ağırlıklı olarak erkek oldukları (Bachand-Marleau vd., 2012; Fishman vd., 2013; 2015; 2016; Chen vd., 2020a) ve gelir durumu yüksek (Shaheen ve Cohen, 2019; Suchanek ve Szmelter-Jarosz, 2019) olduğu da ortaya koyulmuştur. Ancak bu bulguların aksini ortaya koyan çalışmalar (Akar vd., 2013; Buck vd., 2013; Murphy ve Usher, 2015; Matyas ve Kamargianni, 2019; Bieliński ve Ważna, 2020) da yer almaktadır.

Çalışma bulguları ise yalnızca lisans mezunu katılımcıların paylaşımlı mikromobilité kullanımına önem verdiğini, önlisans veya lisansüstü eğitim seviyesine sahip katılımcıların tercihlerinde herhangi bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Bulgularda paylaşımlı mikromobilité tercihinde eğitim seviyesinin etkili olmadığı görülmektedir. Bu bulgu, literatürde paylaşımlı mikromobilité tercihinde eğitim durumu yüksek bireyler tarafından tercih edildiğini ortaya koyan çalışmalar (Gu vd., 2019; Chen vd., 2020a) ile tutarlı değildir. Ancak sonuçlar ilköğretim mezunu (eğitim seviyesi düşük) katılımcıların paylaşımlı mikromobilité kullanımına yönelik negatif bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

Paylaşımlı mikromobilité kullanım tercihi ile gelir seviyesi arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Bachand-Marleau vd., 2012, Fishman vd., 2013; 2015; 2016, Shaheen vd., 2014, Shaheen ve Cohen, 2019). Buck vd. (2013) ise bu durumun aksini iddia etmektedir. Ayrıca Matyas ve Kamargianni (2019) de çalışmasında gelir düzeyi düşük olanların gelir düzeyi yüksek olanlara göre toplu taşımayı daha çok tercih ettiklerini bildirmiştir. Çünkü gelir düzeyi daha düşük olan bireyler, ulaşım için ödeme yapma konusunda daha az isteklidir ve toplu taşıma kullanmanın getirdiği artan yolculuk süresini kabul etme konusunda daha isteklidir (Matyas ve Kamargianni, 2019). Çalışma bulguları değerlendirildiğinde ise gelir durumu 10.001 ₺ ve 15.000 ₺ arası olan katılımcıların paylaşımlı mikromobilité kullanımına önem verdiği, gelir seviyesi daha yüksek olan katılımcıların tercihlerinde herhangi bir etkiye sahip olmadığı görülmektedir. Ancak gelir durumu 5.000 ₺ altında olan katılımcıların toplu taşımayı tercih ettikleri, paylaşımlı mikromobilité kullanımına yönelik ise negatif bir tutuma sahip olduğu görülmektedir. Bu nedenle çalışma bulguları Matyas ve Kamargianni (2019) ile tutarlıdır.

Öte yandan literatürde erkeklerin kadınlara göre daha fazla paylaşımlı mikromobilité araçlarını tercih ettiği görülmektedir (Bachand-Marleau vd., 2012; Fishman vd., 2013; 2015; 2016; Chen vd., 2020a). Ancak çalışmanın bulguları paylaşımlı mikromobilité tercihinde cinsiyetin önemi olmadığını göstermektedir. Bu bulgu, aslında özellikle literatürde erkek kullanımının daha fazla olduğunu bildiren çalışmaların aksine, Akar vd. (2013), Murphy ve Usher (2015) ve Bieliński ve Waźna (2020)'nin da savunduğu gibi paylaşımlı mikromobilité araçları kullanımında ortaya çıkan mevcut cinsiyet farkını azaltmaya yardımcı olabileceği fikrini desteklemektedir.

Özel araç sahipliği ise çalışma bulgularına göre paylaşımlı mikromobilité araç tercihinin etkilememektedir. Bieliński ve Waźna (2020), gençlerde özel araç sahipliği daha düşük olduğu için paylaşımlı mikromobilité araçlarını kullanmaya daha istekli olabileceklerini savunmaktadır. Shaheen vd. (2011) ise özel araç sahipliğinin paylaşımlı bisikletlerin kullanımı için cazip bir koşul olduğunu belirtmiştir (Eren ve Uz, 2020). Ancak çalışmanın bulguları, literatür ile tutarlı olmasa da literatürdeki yaygın görüş, halihazırda bir araca sahip olmayan genç nesillerin kapıdan kapıya tüm yolculuklarını bir araç olmadan (örneğin toplu taşıma veya paylaşımlı mikromobilité) özebilmeleri halinde, uzun vadede bir araç satın almayı erteleyebilecekleri veya vazgeçebilecekleri halinde olmaları şeklinde (Matyas ve Kamargianni, 2019).

Çalışma bulgularına göre ocuk sahipliği de paylaşımlı mikromobilité araç tercihinin etkilememektedir. Reck ve Axhausen (2021) alışmasında ocuk sahibi olmayan bireylerin paylaşımlı mikromobilité araçlarını kullanmaya daha istekli olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca Shaheen ve Cohen (2019) de çalışmalarında, paylaşımlı bisiklet kullanıcıları arasında çocuksuz hanelerin oranının daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Ancak çalışmanın bulguları literatür ile örtüşmemektedir.

Çevresel kaygıya sahip katılımcılar paylaşımlı mikromobilité araçlarına karşı pozitif tutuma sahiptir. Wang vd. (2020), Flores ve Jansson (2021), Huang (2021) ve Kopplin vd. (2021) alışmalarında paylaşımlı e-skuterlerin ve bisikletlerin kullanımında çevresel kaygının önemli bir etken olduğunu bildirmiştir. Çevresel kaygıya sahip olmayan katılımcılar ise paylaşımlı mikromobilité araçlarına karşı negatif bir tutuma sahiptir. Öztaş Karlı vd. (2022) Türkiye'de çevresel kaygının e-skuter kullanma niyeti üzerinde etkili olmadığını ortaya koymuştur. Bu görüşü destekleyen çalışmasında Reck ve Axhausen, (2021) de paylaşımlı

mikromobilite tercihinde çevresel kaygının daha az önemli olduğunu ortaya koymuştur. Bu bağlamda çalışma bulguları literatür ile tutarlıdır.

Alternatiflerin göreceli önem karşılaştırmasına göre özel araçlar en fazla yolculuk süresinden, toplu taşıma ve paylaşımlı mikromobilite alternatifleri ise yolculuk maliyetinden etkilenmektedir. Bu bulgu literatür ile tutarlıdır (Abouelela vd., 2021; Baek vd., 2021; Reck ve Axhausen, 2021). Emisyon miktarı ise genel olarak alternatiflerin tercihlerinde çok önemli bir özellik değildir. Özellikle katılımcılar özel araç tercihinde emisyon miktarını hiç önemsememektedir. Literatürde, paylaşımlı mikromobilite türünün emisyon miktarının az olmasından dolayı bireylerin bu modu tercih ettiğini (Becker vd., 2020; Eccarius ve Lu, 2020; Kopplin vd., 2020; Li vd., 2020; Wang vd., 2020) ve emisyon miktarının mod tercihinin etkilemediğini (Brand vd., 2014; Kopplin vd., 2020; Sun vd., 2020b) bildiren iki yaygın görüş bulunmaktadır. Çalışmanın bulguları ise ikinci görüşü desteklemektedir.

Yolculuk süresi özelliği, özel araç ve paylaşımlı mikromobilite alternatiflerinde ödeme istekliliği en yüksek parametredir. Katılımcılar, yolculuk süresi arttıkça daha az ödeme yapmak istemektedir. Toplu taşıma alternatifi için ise ödeme istekliliği en yüksek olan parametre “araca erişebilirlik süresi” özelliğidir. Bu bulgular literatür ile tutarlıdır. Çünkü erişilebilirlik, ulaşım biliminde temel bir kavramdır (Hansen, 1959; Ingram, 1971) ve zamana bağlı yapısı nedeniyle toplu taşıma için özellikle önemlidir. Bütün alternatiflerdeki ödeme istekliliği en düşük olan parametre ise “CO<sub>2</sub> emisyon miktarı” özelliğidir. Bu bulgu aynı zamanda alternatiflerin göreceli önem karşılaştırmasındaki sonuçları da desteklemektedir. Sonuçlar, katılımcıların alternatifleri tercih ederken emisyon miktarı için ödeme yapmaya istekli olmadıklarını göstermektedir.

Analiz sonuçları, paylaşımlı mikromobilite türünden daha fazla yolcuyu paylaşımlı modlara yönlendirmeye yardımcı olacak akıllı kentsel mobilite uygulamaları olarak oynayabileceği potansiyel role ilişkin bazı umut verici bulgular sunmaktadır. Ancak, bu sonuçlar gerçek bir uygulamadan ziyade bir ankete verilen yanıtlar olduğu için dikkatli bir şekilde yorumlanmalıdır. Anketlerin varsayımsal doğasından kaynaklanan anket önyargısı, sonuçları çarpıtma eğilimindedir. Bu durumda örneğin, bazı katılımcılar paylaşımlı mikromobilite konusunda aşırı heyecanlanabilir ve ulaşım modu olarak tercih edebilir, ancak gerçekte kullanılmaları gerektiğinde tereddüt edebilirler. Ya da olumsuz çevresel etkilerden

dolayı özel araçlar yerine, toplu taşıma veya paylaşımlı mikromobilite araçlarını tercih edebilir, ancak gerçek hayatta kullanmaları gerektiğinde özel aracı kullanabilirler.

Genel bakış, özellikle yolculuk maliyetinin kabul edilebilir olması koşuluyla, paylaşımlı mikromobilite türünün diğer modlara kıyasla çekici bir alternatif olabileceğini göstermektedir. Anketin başında varsayımsal olarak kabul edilen özellikle altyapı gereksinimleri karşılanırsa, paylaşımlı mikromobilite türü, diğer modlara iyi bir alternatif olabilir.

## 6. SONUÇ

Tezin bu bölümünde, araştırma bulguları tezin amaç ve hedefleriyle ilişkilendirilmiş, tezin teoriye ve pratiğe katkıları ortaya koyulmuş ve gelecek çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

Bu tezin amacı, paylaşımlı mikromobilité türü seçiminin davranışsal yönlerini göz önünde bulundurarak bireylerin paylaşımlı mikromobilité araçlarına geçiş potansiyelini araştırmaktır. Bu amaca ulaşmak için beş hedef oluşturulmuştur. Bu hedefler doğrultusunda ilk önce mikromobilité kavramı, tanımı, araç türleri, dünyada ve Türkiye’de sınıflandırması detaylı bir şekilde ortaya koyulmuştur. Sonrasında paylaşımlı mikromobilité kavramı, tez kapsamında kullanılan paylaşımlı mikromobilité araçlarının tarihçeleri ve paylaşımlı mikromobilité kullanımının yaygınlaşmasını etkileyen faktörler ortaya koyularak tezin kavramsal çerçevesi oluşturulmuştur (**H1**).

Tezin kavramsal çerçevesi oluşturulduktan sonra paylaşımlı mikromobilité türü seçiminde etkili olan özelliklerinin belirlenmesi için kesikli seçim deneyi yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda paylaşımlı mikromobilité alternatifi için 4 özellik belirlenmiştir. Sonuçlar yolculuk süresi, araca erişebilirlik süresi, yolculuk maliyeti ve CO<sub>2</sub> emisyon miktarının paylaşımlı mikromobilité tür seçimini önemli ölçüde etkilediğini göstermektedir. Bu alternatif yeni bir alternatif olması nedeniyle tüm özelliklerden etkilenmektedir (**H2**).

Bu çalışmanın bulguları, paylaşımlı mikromobilité araçlarının varlığında mevcut ulaşım sistemindeki potansiyel mod değişimine ilişkin içgörü sağlamaktadır. Böyle bir değişimin sonuçları, akıllı kentsel hareketlilik sistemlerinin operasyonel verimliliğini ve sürdürülebilirliğini artırmayı amaçlayan ulaşım yönetimi önlemlerinin geliştirilmesini etkileyebilir. Mevcutta Bartın kent merkezinde kısa mesafeli yolculuklarda yaygın olarak toplu taşıma alternatifi kullanılmaktadır. Toplu taşıma alternatifini kullanmayanlar ise özel araç, motosiklet ve yürüme modunu tercih etmektedir. Mevcutta Bartın kent merkezinde paylaşımlı mikromobilité alternatifi kullanılmamaktadır. Tez kapsamında oluşturulan senaryolara paylaşımlı mikromobilité türü de eklenerek, özel araç ve toplu taşıma alternatiflerinden bu moda yönelik geçiş potansiyeli ortaya koyulmuştur.

Bartın kent merkezinde mevcut durum senaryosunda katılımcıların %47'si paylaşımlı mikromobilitayı, %42'si özel aracı ve %11'i toplu taşımayı tercih etmektedir. Ancak yolculuk süresi artarsa özel araçtan %11'lik, toplu taşımadan da %3'lük mod kayması ile paylaşımlı mikromobilite türü tercihi artacaktır. Yolculuk süresinin azalması durumunda ise paylaşımlı mikromobiliteden özellikle özel araçlara doğru bir mod değişimi yaşanacaktır ki bu oran mevcut durum senaryosundaki özel araç tercih oranından daha yüksektir (%53). Bu tür değişimler katılımcıların yolculuk süresiyle ilişkili olarak paylaşımlı mikromobilite ve özel araç alternatifleri arasında tercih kayması yaşayacağını göstermektedir.

Araca erişebilirlik süresinin artmasına bağlı olarak katılımcılar mod tercihlerinde paylaşımlı mikromobilite ve toplu taşıma alternatifinden özel araçlara doğru bir mod değişimi yaşayacaktır. Araca erişebilirlik süresinin azalmasıyla ise katılımcıların paylaşımlı mikromobilite türündeki tercihi artacaktır. Bu durum da katılımcıların küçük ölçekli bir kentte araca erişmek için çok fazla süre yürümek istememesinden kaynaklanıyor olabilir. Bu nedenle, araca erişebilirlik süresinin azaltılması için paylaşımlı mikromobilite araçlarının konumlandığı alanlar da önem arz edecektir.

Yolculuk maliyetinin arttığı durumda özel araç kullanıcılarının %8'i ve toplu taşıma kullanıcılarının %2'si paylaşımlı mikromobilite türüne geçecektir. Yolculuk maliyetinin azalması halinde paylaşımlı mikromobilite türüne yönelik geçiş azalacak, özellikle toplu taşıma moduna geçiş artacaktır. Bu fark, paylaşımlı mikromobilite türünün kullanılmaya başlanmasıyla ortaya çıkan toplu taşıma mod kullanıcılarının sayısındaki azalmayı dengeleyecektir. Paylaşımlı mikromobilite türünün ücretsiz sunulduğu durumda ise paylaşımlı mikromobiliteye geçiş daha da artacaktır. Bu mod geçişinin önemli bir kısmının özel araçtan olması umut vericidir. Böylesine kayda değer bir değişim, senaryolarda paylaşımlı mikromobilite türünün ücretsiz veya uygun maliyetli sunulmasının bir sonucu olabilir. Diğer yandan paylaşımlı mikromobilite türü tercihinde katılımcıların özellikle yolculuk maliyetine çok önem vermesi (%57) bu modun yaygınlaştırılması sürecinde oldukça etkilidir. Bu nedenle paylaşımlı mikromobilite türünün yolculuk maliyetinin sübvansede edilmesi önem arz etmektedir. Çünkü yolculuk maliyeti konusundaki bu tür değişimler ulaşım modlarının toplam payını değiştirecektir.

Katılımcıların çevre bilinci mod seçimlerini etkileyebilir. Çevre bilinci yüksek olan katılımcıların paylaşımlı mikromobilite gibi emisyon miktarı düşük ulaşım modunu seçme



olasılığı daha yüksektir. Emisyon miktarına ilişkin senaryolarda ise emisyon miktarının artması ya da azalması durumunda katılımcı tercihlerinde önemli bir değişim gerçekleşmemektedir. Bartın'daki katılımcılar %60 oranında çevresel kaynakların tükenmesinden endişe duysa da bu çevresel farkındalık mod tercihlerine yansımamaktadır. Bu da katılımcıların düşük çevre bilinci seviyelerinden ya da soruya tarafsız cevap vermemesinden kaynaklanıyor olabilir. Bu nedenle genel nüfusun çevre bilincini geliştirmek ve paylaşımlı mikromobilité araçlarının kullanımını teşvik etmek önem arz etmektedir.

Senaryolar göstermektedir ki trafik yoğunluğunun artması, araca erişebilirlik süresinin ve yolculuk maliyetinin azalması paylaşımlı mikromobilitéye yönelik mod geçişini artırmaktadır. Ulaşım modlarının yaydığı emisyon miktarı ise mod geçişini etkilememektedir. Ancak genel olarak bu tez, özellikle emisyon miktarı yüksek özel araç kullanıcıları için paylaşımlı mikromobilité kullanımının caydırıcı olması halinde, mod payında yüksek emisyonlu ulaşım modlarından düşük emisyonlu modlara doğru potansiyel bir kayma olabileceğini göstermektedir.

Diğer yandan sosyodemografik özellikler de mod seçimini etkilemektedir. Sosyodemografik yapıya göre ise sonuçlar, daha yüksek mod değiştirme eğiliminin yüksek eğitim seviyesi ve gelir durumu, kamu sektöründe çalışan, paylaşımlı mikromobilité kullanım deneyimine sahip ve çevresel kaygısı yüksek katılımcılar ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Düşük eğitim seviyesi ve gelir durumu, özel sektör çalışanı, ev hanımları, mevcutta ulaşım modu olarak motosiklet kullanan, paylaşımlı mikromobilité kullanım deneyimine sahip olmayan ve çevresel kaygısı düşük katılımcılar ise daha düşük mod değiştirme eğilimine sahiptir **(H3)**.

Sosyodemografik yapıya göre sonuçlar mod tercihi yaparken erkeklerin, düşük gelir durumuna ve yüksek eğitim seviyesine sahip, çocuğu olmayan, mevcutta ulaşım modu olarak toplu taşıma kullanan, özel sektör çalışanı, öğrenciler ve çalışmayan katılımcıların fiyat konusunda daha hassas olduğunu göstermektedir.

Mod tercihinde zaman konusuna daha çok değer veren katılımcılar ise eğitim seviyesi ve gelir durumu yüksek, mevcutta ulaşım modu olarak özel araç kullanan, kamu ve özel sektör çalışanı ve çevresel kaygı konusunda kararsız gruptan oluşmaktadır.

Araca erişebilirlik süresinden etkilenen katılımcılar; eğitim seviyesi ve gelir durumu yüksek, özel sektör çalışanı, öğrenciler, özel araç sahibi olan, mevcutta ulaşım modu olarak özel araç kullanan, paylaşımlı mikromobilite araç kullanım tercihi e-skuter olan gruptur.

Emisyon miktarı özelliği ise sosyodemografik yapıda değişiklik göstermemekte olup, katılımcılar için önemlidir (**H4**).

Paylaşımlı mikromobilite türü tercihinde yolculuk süresi ve araca erişebilirlik süresi katılımcıların ödeme istekliliğini etkilemektedir. Bu bağlamda yolculuk süresi ve araca erişebilirlik süresi kısaldığında katılımcıların ödeme istekliliği artmaktadır. Bu nedenle katılımcının ödemeye istekli olduğu fiyat, yolculuk maliyetine eklenerek yolculuk ve araca erişebilirlik süresi daha kısa çözümler sunulabilir. Emisyon miktarındaki değişim ise katılımcıların ödeme istekliliğinde kayda değer bir değişim yaratmamaktadır (**H5**).

## **6.1. Tezin Katkıları**

Literatürde paylaşımlı mikromobilite araçlarına yönelik hala net olmayan çıkarımlar bulunmaktadır. Bu çalışmalar da genellikle büyük ölçekli ya da mega kentleri içermektedir. Ayrıca çalışmalarda paylaşımlı mikromobilite araçları genellikle ilk ve son kilometre ulaşım aracı olarak ele alınmakta olup direkt ulaşım modu olarak ele alındığı çok az çalışma bulunmaktadır. Bu çalışma ise Türkiye’de paylaşımlı mikromobilite türleri (e-bisikletler, e-skuterler, e-mopedler) ile geleneksel ulaşım modları (özel araç ve toplu taşıma) arasında kapsamlı bir mod seçim modelini tahmin eden ve belirtilen tercih verilerini toplayan ilk çalışmadır. Tezin katkıları teori, uygulama (pratik) ve araştırmaya (gelecek çalışmalar için öneriler) yönelik katkılar olmak üzere üç başlıkta ele alınmıştır. Ayrıca bu tez araştırmacılara, uygulamacılara ve politika yapıcılara çeşitli katkılar sunmaktadır.

### 6.1.1. Teorik Katkılar

. Çalışmanın teorik katkıları aşağıda sunulmuştur;

- Paylaşımlı mikromobiliteye ilişkin çalışmaların 2018 yılından bu yana artmasına rağmen literatürün önemli bir kısmında simülasyon, optimizasyon, mekânsal analizler ya da teknoloji kabul modelleri gibi yöntemler kullanılmıştır. Ekonometrik modeller kullanılarak yapılan çalışmalar ise oldukça sınırlıdır. Bu çalışma, henüz hiçbir çalışma yapılmayan Bartın'da/Türkiye'de, paylaşımlı mikromobilité literatürüne ekonometrik modeller çerçevesinde bir katkı sunmuştur.
- Paylaşımlı mikromobilité araçları özellikle büyük ölçekli ve mega kentlerde kentsel hareketlilik sisteminde kullanılmaya başlamıştır. Ancak yakın gelecekte bu araçların küçük ve orta ölçekli kentlerde de yaygınlaşması beklenmektedir. Bu bağlamda bu çalışma ile henüz kullanıma sunulmamış küçük ölçekli bir kent olan Bartın'daki paylaşımlı mikromobilité türü tercihinin davranışsal yönleri ortaya koyulmuştur.
- Bartın Merkez ilçedeki paylaşımlı mikromobilité araçları kullanıcı profilleri analiz edilmiş ve diğer uluslararası çalışmalarla karşılaştırılmıştır.
- Bu tez paylaşımlı mikromobilité araçlarına odaklanarak, bu hizmetleri Bartın'daki kentsel alanlarda mod tercihi bağlamında yeni bir ulaşım alternatifi olarak analiz etmiştir. Belirtilen tercih verilerini toplayarak bu hizmetlere ilişkin itici güçler ve tercihler hakkında geniş bir çerçeve sunulmuştur. Bireylerin paylaşımlı mikromobilité sistemleriyle etkileşimini sağlayan uygulayıcılara ve kullanımını düzenleyen kamu yetkililerine yardımcı olabilecek özellikler vurgulanmıştır. Özellikle tez kapsamında, literatürde en çok kullanılan özelliklerin (yolculuk süresi, erişebilirlik süresi, yolculuk mesafesi, yolculuk maliyeti) yanı sıra "emiyon miktarı" özelliği de dahil edilerek bireylerin mod değiştirme tercihleri analiz edilmiştir. Çünkü alternatif bir ulaşım modunun seçimine bağlı olarak, sürdürülebilir ve akıllı kentsel hareketlilik sistemi üzerindeki çevresel etkisi de buna göre değişecektir.
- Mod değiştirme kalıpları araştırılmış ve paylaşımlı mikromobilité araçlarının ana rekabet modu ortaya koyulmuştur.

- Son olarak sonuçlar, mod tercihinin coğrafi ve kültürel etkiye duyarlılığını göstererek, önceki çalışmaların genellenebilirliği hakkında fikir vermiştir. Yazarın bilgisi doğrultusunda bu tez Türkiye’de paylaşımlı mikromobilyeyle ilgili kesikli seçim deneyi yöntemini kullanarak yapılan ilk çalışmadır. Ayrıca çalışma alanının Bartın merkez olması küçük ölçekli kentler açısından da ayrı bir bakış açısı sağlamaktadır.

### 6.1.2. Pratik Katkılar

Paylaşımlı mikromobilye araçları (e-skuter, e-bisiklet ve bisiklet) ve geleneksel ulaşım modları (özel araba ve toplu taşıma) arasındaki mod değiştirme tercihleri kentsel hareketlilik sistemi üzerinde farklı etkiler yaratmaktadır. Mod seçimi davranışlarının mod değişim potansiyelini değerlendirme sürecinde dikkate alınması, etkili politikaların oluşturulmasında oldukça fayda sağlamaktadır. Bu tez, çalışma çerçevesinde ele alınan etkileri ortaya koyularak, uygulama aşamasında bazı politikaların gerekliliğini vurgulamaktadır.

Bunlar;

- Paylaşımlı mikromobilye alternatifinin yolculuk maliyeti kentsel yolculuk modu seçimleri üzerinde önemli etkiye sahiptir. Sonuçlar, s yolculuk maliyetinin katılımcıların paylaşımlı mikromobilye tercihlerini düzenleme potansiyeli olduğuna işaret etmektedir. Paylaşımlı mikromobilye araçlarının mevcut yolculuk maliyetleri ise oldukça yüksektir. Bu araçların faydalarından yararlanılması için daha uygun fiyatlı olması gerekmektedir. Bu bağlamda paylaşımlı mikromobilye maliyeti kent yönetimi tarafından sübvansede edilerek kamu destekli daha ucuz veya ücretsiz erişim imkânı sunulabilir.
- Ulaşım, özünde erişilebilirlik sağlar. Erişilebilirlikte eşitlik ise ulaşım politikası için uzun süredir yerleşik bir önceliktir. Bununla birlikte, adil erişilebilirlik elde etmek için araçların etkinliği büyük ölçüde bağlama bağlıdır ve maliyet ve sürdürülebilirlik gibi ek hususları içermektedir. Başka bir deyişle, paylaşılan mikro hareketliliğin kapsayıcılığının (ve dolayısıyla kullanımının) artırılması için eşitlik hedeflerine katkıda bulunacak önlemler alınabilir. Bu önlemlerden biri yukarıda ifade edildiği gibi yolculuk maliyeti iken diğeri ise bu araçlara erişilebilirlik süresi/mesafesidir. Araca erişilebilirliği etkileyen en önemli faktör ise bu araçların

konumlandığı yerlerdir. Erişebilirlikte eşitlikçi bir yaklaşım benimsemek için en çok kullanıma sahip ana toplu taşıma merkezlerinde, üniversite, belediye, valilik, bakanlık müdürlükleri gibi alanlarda, kent merkezinde otopark sorunu olan yerlerde bu araçlar konumlandırılabilir. Nüfus yoğunluğuna göre uygun mahallelerde daha fazla araç konumlandırılabilir.

- Paylaşımlı mikromobilité araçlarının sayısı artırılarak, kullanıcıların daha kolay araç bulması sağlanabilir. Araç arzını artırmak için, paylaşımlı mikromobilité şirketlerine hibe veya teşvik verilebilir. Abonelik sistemleri geliştirilebilir.
- Paylaşımlı mikromobilité araçlarının daha kolay bulunabilmesi ve kiralanabilmesi için gerekli altyapı sağlanabilir. Araç paylaşımını kolaylaştırmak için kent genelinde araç park noktaları oluşturulabilir, araç paylaşımı uygulamaları için uygun navigasyon ve ödeme sistemleri geliştirilebilir. Araç paylaşımı eğitimleri düzenlenebilir.
- Bartın kent merkezindeki katılımcıların çevresel kaynakların tükenmesinden endişe duymasına rağmen bunun paylaşımlı mikromobilité türü tercihinde önemli olmadığı görülmektedir. Çevresel farkındalık düşük emisyonlu ulaşım modlarının kullanımı ile yakından ilişkili olduğu için mod seçimi davranışlarını da etkilemektedir. Bu nedenle Bartın kent merkezinde yaşayan katılımcıların eğitim programları, düşük karbonlu yolculuk konusunda tanıtım ve reklam faaliyetleri gibi etkinliklerle çevresel farkındalıkları artırılabilir.
- Paylaşımlı mikromobilité araçlarının kullanımını teşvik etmek ve araç paylaşımının faydaları hakkında halkı bilgilendirmek için çeşitli kampanyalar düzenlenebilir. Araç paylaşımı için indirimler veya promosyonlar sağlanabilir. Araç paylaşımı etkinlikleri düzenlenebilir.
- Kamusal alanlarda paylaşımlı mikromobilité araçlarının fazla, dağınık ve yaya hareketini kısıtlayıcı olması durumunda vatandaşların tepki göstermesini engellemek için ruhsat sayısında sınırlama getirilebilir.
- Paylaşımlı mikromobilité kullanımından kaynaklanan artan talep, yeni tesisler kurulurken kullanıcılara daha fazla fiziksel ayırım ve trafikten koruma sağlama çabalarının hızlandırılmasını gerektirmektedir. Bu bağlamda uygun düzenlemeler oluşturulabilir ve özel altyapı yapılabilir. Uygun düzenlemeler ve özel altyapı sağlarsa, paylaşımlı mikromobilité kullanıcıları yayalar ile birlikte yaşayabilir ve

birçok şehirde otomobilden daha sürdürülebilir bir hareketlilik sistemine geçişi olumlu yönde etkileyebilir.

- Modal entegrasyonu geliştirmeyi amaçlayan politika uygulamaları, sosyal gruplar arasındaki farklılıklara dayalı olarak tasarlanabilir.
- Paylaşımlı mikromobilité ve toplu taşımanın entegrasyonu, kentsel hareketliliğin kalitesini iyileştirmek için ulaşım talep yönetimi politikalarına fayda sağlayabilir. Bu entegrasyonu teşvik etmek için ortak ödeme planları gibi uygun politikalar ve önlemler geliştirilebilir.
- Günümüzde kentler emisyon miktarını düşürmek ve sürdürülebilir ulaşım sistemlerini geliştirmek için yarış halindedir. Bu bağlamda kent yönetimi, ulaşımdan kaynaklanan emisyon miktarını azaltmak için paylaşımlı mikromobilité kullanımının yaygınlaştırılmasını strateji olarak benimseyebilir. Kent yönetimleri, özellikle özel araçtan mod geçişini destekleyici ve teşvik edici politikalar uygulayarak mod geçişine yardımcı olabilir.
- Paylaşımlı mikromobilité araçları trafik sıkışıklığının fazla olduğu zamanlarda özel araçlardan daha hızlı yolculuk imkânı sunmaktadır. Bu durum, şehirlerde otomobil bağımlılığını azaltma planlarının bir parçası olarak paylaşımlı mikromobilité türü için önemli bir çekicilik unsurunu temsil etmektedir. Politika yapıcılar ve planıcılar paylaşımlı mikromobilitéyi ulaşım sisteminin verimliliğini ve güvenliğini artıracak ve ulaşımın dışsallıklarını azaltabilecek çok modlu ulaşım planlarına entegre etmekle ilgilenebilir.
- Bu politikaların etkin bir şekilde uygulanması, kentlerde paylaşımlı mikromobilité kullanımını artırmaya ve sürdürülebilir bir ulaşım sistemi oluşturmaya yardımcı olacaktır.

Akıllı kentsel hareketlilik, kentlerde sürdürülebilir ve verimli ulaşım sistemleri geliştirmeyi amaçlayan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımın temelinde, ulaşım altyapısının ve hizmetlerinin dijital teknolojiler kullanılarak akıllılaştırılması yer almaktadır. Paylaşımlı mikromobilité de akıllı kentsel hareketliliğin önemli bir bileşenidir.

Paylaşımlı mikromobilitenin akıllı kentsel hareketlilikte daha da önemli bir rol oynaması için, bu teknolojinin yaygınlaştırılması ve geliştirilmesi gerekmektedir. Kullanımı artan paylaşımlı mikromobilité araçlarının da kentsel planlama üzerinde önemli bir etkisi

olacaktır. Paylaşımlı mikromobilité araçlarının yaygınlaşmasıyla birlikte, kentler daha erişilebilir, sürdürülebilir, esnek ve sağlıklı hale gelecektir. Bu noktada paylaşımlı mikromobilité, kentsel peyzajları yeniden şekillendirecektir.

Paylaşımlı mikromobilité hizmetleri popülerlik kazandıkça, kentsel arazi kullanımının çeşitli yönlerini etkilemektedir. Bu bağlamda paylaşımlı mikromobilité ele alınırken göz önünde bulundurulması gereken önemli bir husus da arazi kullanımı üzerindeki etkisidir. Paylaşımlı mikromobilité, alanın daha verimli ve sürdürülebilir kullanımını teşvik ederek arazi kullanımını olumlu yönde etkileme potansiyeline sahiptir. Paylaşımlı mikromobilitenin kentsel arazi kullanımı üzerindeki önemli bir etkisi, park yeri ihtiyacını azaltmasıdır. Paylaşımlı mikromobilité hizmetleri, araç sahibi olmayı gerektirmeyen esnek bir ulaşım seçeneği sunmaktadır. Bu da daha az sayıda insanın özel araç kullanmasına ve dolayısıyla park yerlerine daha az talep olması anlamına gelmektedir. Buna ek olarak, paylaşımlı mikromobilité hizmetleri genellikle kullanıcıların bisikletleri veya skuterleri hizmet alanı içinde herhangi bir yerden alıp bırakmalarına olanak tanıyan rıhtımsız modelleri kullanarak çalışmaktadır. Bu, belirlenmiş park alanlarına veya yerleştirme istasyonlarına olan ihtiyacı azaltarak park için ayrılan alan miktarını daha da düşürmektedir. Sonuç olarak, kentler park alanlarını yaya yollarını genişletmek, bisiklet yolları oluşturmak veya yeşil alanlar oluşturmak gibi başka kullanımlar için yeniden değerlendirebilir. Ayrıca, paylaşımlı mikromobilité hizmetlerinin kullanımı kentsel arazinin daha verimli kullanılmasını da sağlayabilir. Paylaşımlı mikromobilité, sürdürülebilir ulaşım türlerini teşvik ederek trafik sıkışıklığını ve daha büyük yollara olan ihtiyacı azaltmaya yardımcı olabilir. Bu da daha geniş yollar veya ilave şeritler için kullanılacak arazinin boşalmasını ve bunun yerine konut veya ticari gelişim gibi başka amaçlara tahsis edilmesini sağlayabilir. Genel olarak, paylaşımlı mikromobilité hizmetlerinin benimsenmesi, park yeri ihtiyacını azaltarak ve daha sürdürülebilir arazi kullanımını teşvik ederek kentsel peyzajları dönüştürme potansiyeline sahiptir.

Bartın Merkez ilçede ise paylaşımlı mikromobilité kullanımının kentsel arazi kullanımını etkileme potansiyeli aşağıda sunulmuştur:

- Otopark ihtiyacının azalmasına neden olacaktır. Paylaşımlı mikromobilité araçları, kişisel araçlara göre daha az yer kaplamaktadır. Bu nedenle, paylaşımlı

mikromobilite kullanımının yaygınlaşması, otopark ihtiyacını azaltacaktır. Bu da kentsel arazilerin daha verimli kullanılmasına olanak sağlayacaktır.

- Kent merkezindeki trafik yoğunluğunu azaltacaktır. Paylaşımlı mikromobilite araçları, kişisel araçlara göre daha küçük ve daha çeviktir. Bu nedenle, paylaşımlı mikromobilite kullanımının yaygınlaşması, kent merkezindeki trafik yoğunluğunu azaltacaktır. Bu da kentsel arazilerin daha erişilebilir olmasına olanak sağlayacaktır.

- Kent merkezindeki bisiklet yollarının kullanımını artıracaktır. Paylaşımlı mikromobilite araçları (özellikle bisikletler) bisiklet yollarında da kullanılabilir. Bu nedenle, paylaşımlı mikromobilite kullanımının yaygınlaşması, kent merkezindeki bisiklet yollarının kullanımını artıracak olup diğer mikromobilite araçlarına uygun yolların yapımını hızlandıracaktır. Bu da kentsel arazilerin daha sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasına olanak sağlayacaktır.

- Kent merkezi ile yeşil alanlar (parklar) arasındaki etkileşimi artıracaktır. Paylaşımlı mikromobilite araçları, kent merkezinden parklara ulaşımı kolaylaştırarak daha fazla kişinin bu parkları ziyaret etmesini sağlayacaktır. Bu da, parkların daha aktif bir şekilde kullanılmasına ve kent yaşamına katkıda bulunacaktır. Parklarda bisiklet yolları veya yürüyüş yolları gibi altyapılar, bu ulaşım türlerine hizmet vererek parkların çevre dostu bir şekilde kullanılmasını sağlayacaktır. Bu da kentte yeşil altyapı oluşmasına katkı sunacaktır.

- Yayalaştırma çalışmalarının artmasını hızlandıracaktır. Yayalaştırma, paylaşımlı mikromobilite araçlarının kullanımını olumlu yönde etkilemektedir. Yayalaştırmayla birlikte, araçlar için daha fazla alan sağlanarak mikromobilite araçlarının daha kolay erişilebilir ve kullanışlı hale gelmesi sağlanmaktadır. Ayrıca, yayalaştırılmış alanlarda paylaşımlı mikromobilite araçları daha güvenli bir şekilde kullanılabilir.

Özellikle, kent merkezindeki yoğun nüfus ve trafik nedeniyle otopark sorunu yaşayan Bartın Merkez ilçesi için paylaşımlı mikromobilite kullanımı, kentsel arazi kullanımını iyileştirmede önemli bir fırsat sunmaktadır. Bunun yanında, paylaşımlı mikromobilite kullanımının kentsel arazi kullanımını olumlu yönde etkileyebilmesi için bazı koşulların yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu koşulların başında uygun altyapı gelmektedir. Bartın Merkez ilçede paylaşımlı mikromobilite kullanımını destekleyen altyapı çalışmaları henüz yetersizdir. Ancak Bartın Merkez ilçesinde bu araçların kullanılma potansiyeli yüksek



arterler genellikle geniş ve düzdür. Bu, paylaşımlı mikromobilité araçlarının rahatça yolculuk edebilmesi için gerekli koşulları sağlamaktadır. Ayrıca, ilçede yeterli olmasa da birçok bisiklet yolu bulunmaktadır. Bu da, bisiklet ve e-skuter gibi paylaşımlı mikromobilité araçlarının güvenli bir şekilde kullanılabilmesini mümkün kılmaktadır. Ancak, bazı noktalarda paylaşımlı mikromobilité kullanımına uygun olmayan yol koşulları da bulunmaktadır. Örneğin, bazı sokaklar dar ve engebeli olup, bisiklet yolu veya miktomobilité araç yolu bulunmamaktadır. Bu da, bisiklet ve e-skuter gibi paylaşımlı mikromobilité araçlarının kullanımı için risk oluşturabilir. Ayrıca, ilçede bazı trafik ışıkları ve kavşaklar, paylaşımlı mikromobilité araçları için uygun değildir.

Diğer yandan Bartın kent merkezinde yaya alanları da yetersizdir. Paylaşımlı mikromobilité araçları, yaya alanları olmayan şehirlerde de kullanıma uygundur. Ancak, bu araçların kullanımı için bazı önlemler alınması gerekmektedir. Bu önlemlerin başında paylaşımlı mikromobilité araç sürücülerinin trafik kurallarına uymasının sağlanması yer almaktadır. Bu araçlar, mikromobilité araç yolu olmayan yollarda araç yoğunluğuna dikkat ederek ve diğer araçları rahatsız etmeden kullanılmalıdır. Bunun yanında paylaşımlı mikromobilité araçlarının park edilmesi için uygun alanlar oluşturulmalıdır. Bu alanlar, araç trafiğinin yoğun olduğu yerlerden uzakta ve yayalara engel olmayacak şekilde olmalıdır. Son olarak paylaşımlı mikromobilité araçlarının kullanımı için farkındalık çalışmaları yapılmalıdır. Bu çalışmalar, araç kullanıcılarının trafik kurallarına uyması ve diğer yol kullanıcılarına saygılı olması konusunda bilgilendirmeyi amaçlamalıdır. Bu bağlamda paylaşımlı mikromobilité araçlarının Bartın kent merkezi gibi yaya alanları olmayan şehirlerde kullanımının uygunluğu, bu araçların kullanımı için alınacak önlemlere ve bu araçların yaratabileceği olumsuz yönlerin azaltılmasına bağlıdır. Bu önlemler bu araçların kentsel ulaşımında daha güvenli ve etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayacaktır.

Elde edilen sonuçlar Bartın kenti özelinde elde edilmiş olsa da, bu bulgular Türkiye genelindeki küçük ölçekli kentler için de değer taşımaktadır. Kent içi hareketlilik ve ulaşım modları konusunda benzer koşullara sahip olan bu kentlerde, paylaşımlı mikromobilité türünün potansiyel etkilerini anlamak ve bireylerin bu yeni ulaşım modunu tercih etme nedenlerini belirlemek büyük önem taşımaktadır.

Bartın kent merkezinden elde edilen bulgular, bu tür kentlerde benzer sonuçların beklenebileceğine işaret etmektedir. Özellikle yolculuk süresi, yolculuk maliyeti, araca

erişebilirlik süresi ve emisyon miktarı gibi faktörlerin, paylaşımlı mikromobilite tercihlerini nasıl etkilediğini anlamak, bu kentlerin ulaşım altyapısını geliştirmek isteyen yerel yönetimler için kritik bir bilgi sunmaktadır.

Sonuç olarak, Bartın kent merkezindeki çalışma, Türkiye genelindeki küçük ölçekli kentler için bir çerçeve sunmaktadır. Bu kentlerde sürdürülebilir ulaşım politikalarının oluşturulması ve paylaşımlı mikromobilite gibi çevre dostu ulaşım alternatiflerinin teşvik edilmesi amacıyla alınacak kararlara rehberlik edebilecek değerli içgörüler sunmaktadır. Bu nedenle, çalışmadan elde edilen sonuçlar, Türkiye'nin benzer büyüklükteki kentleri için önemli bir referans kaynağı olarak kabul edilebilir.

## **6.2. Gelecek Çalışmalar İçin Öneriler**

Bu çalışma, örneklem olarak Y kuşağı kullanıcılarını hedef almış olsa da gelecekteki çalışmalarda araştırmacılar, ek veri kümeleri toplayarak ve elde edilen zaman değerlerini karşılaştırarak ve mevcut çalışmayı yaş farklılıklarını dikkate alacak şekilde genişleterek bulguları ve politika öngörülerini daha da zenginleştirebilir. Paylaşımlı mikromobilite araçlarının farklı yaş grupları arasında farklılık gösterip göstermediğine dair anlayışların geliştirilmesi, eşitlikçi ulaşım sistemi geçişlerine yönelik ilerleme açısından faydalı olabilir. Ayrıca çalışmanın evreni küçük ölçekli bir kent olan Bartın kent merkezidir. Bireylerin mod seçimleri kent ölçeklerine göre farklılık gösterebilir. Bu nedenle gelecek çalışmalarda farklı coğrafi ve kültürel alanlar evren olarak seçilebilir.

Çalışmanın yönteminde kesikli seçim yöntemi kullanılmıştır. Gelecek çalışmalarda kendi kendine öğrenen sistemler ve hatta kesikli seçim modellerini geliştirmek için makine öğrenimi yöntemlerini dikkate alan başka yaklaşımlar da düşünülebilir. Diğer yandan nitel yöntemler kullanılarak çalışmanın ön bulguları genişletilebilir. Ayrıca çalışmada örneklem tekniği olarak kolayda örneklem kullanılmıştır. Kolayda örneklem araştırmacı açısından birçok pratik fayda sağlamasına rağmen araştırmanın genelleştirilmesini düşürmektedir. Bulguların genelleştirilebilmesi için aynı veya farklı bağlamda tekrarlanmaya ihtiyacı vardır.

Gelecek çalışmalar kentsel arazi kullanımına odaklanabilir. Bu bağlamda farklı arazi kullanım yaklaşımları ele alınarak mikromobilite kullanımını yaygınlaştırıcı müdahaleler

ortaya koyulabilir. Paylaşımli mikromobilite araçlarının arazi kullanımını nasıl tetikleyeceğine yönelik analizler yapılabilir ve öneriler geliştirilebilir.

Ulaşım güvenliği, ulaşım türlerinin seçimini etkilemektedir. Bu noktada yaya alanları olan/olmayan kentlerde mikromobilite kullanım düzeyi incelenebilir. Ayrıca paylaşımli mikromobilitayı ulaşım türü haline getirebilecek müdahale biçimleri hazırlanabilir.

Çalışmanın senaryo analizleri kullanılarak ileride Bartın'da paylaşımli mikromobilite araçlarının yaygınlaşmasının Bartın'ın arazi kullanımını nasıl değıştireceği üzerine çalışmalar yapılabilir.

Mikromobilite yönetim planı hazırlanabilir. Bu doğrultu yerel yönetimler veya belediyelerin paylaşımli mikromobilitenin yaygınlaştırılmasına yönelik alacakları kararların kentsel planlama üzerindeki etkisi tartışılabilir.

Çalışmanın başlıklarına ilişkin Türkiye özelinde de çalışmalar yapılarak paylaşımli mikromobilite konusundaki bilgiler derlenebilir.

Son olarak çalışmanın sonuçları, potansiyel olarak yeni özelliklerin uygunluğunu tahmin etmek için paylaşımli mikromobilitayı içeren mod seçimi çalışmalarını gerektirmektedir. Ayrıca gelecekteki çalışmalarda paylaşımli mikromobilite alternatifinin yolculuk maliyetinin sübvansede edilmemiş mevcut maliyetini kullanarak karşılaştırma yapılabilir.

## KAYNAKLAR

- Aba, A. (2020). *E-scooter savaşları*, <https://www.birgun.net/haber/e-scooter-savaslari-315390> (11.06.2022).
- ABD Ulaştırma Bakanlığı (2012). *Moving ahead for progress in the 21st Century (MAP 21)*, <https://www.fhwa.dot.gov/map21/> (24.03.2022).
- Abduljabbar, R. L., Liyanage, S. ve Dia, H. (2021). The role of micro-mobility in shaping sustainable cities: A systematic literature review. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 92: 102734.
- Abouelela, M., Al Haddad, C. ve Antoniou, C. (2021). Are young users willing to shift from carsharing to scooter-sharing?. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 95: 102821.
- Adamowicz, W., Boxall, P., Williams, M. ve Louviere, J. (1998). Stated preference approaches for measuring passive use values: choice experiments and contingent valuation. *American Journal of Agricultural Economics*, 80(1): 64-75.
- Adeshokan, O. (2019). *Uber rival, Taxify is changing its name as it becomes a multi-format transport service*, <https://qz.com/africa/1568416/uber-rival-taxify-changes-name-to-bolt-adds-scooters/> (24.06.2022).
- Aguilera-García, Á., Gomez, J. ve Sobrino, N. (2020). Exploring the adoption of moped scooter-sharing systems in Spanish urban areas. *Cities*, 96: 102424.
- Aizaki, H., Nakatani, T. ve Sato, K. (2014). *Stated Preference Methods Using R*. 1st Edition, CRC Press, 235.
- Akar, G., Fischer, N. ve Namgung, M. (2013). Bicycling choice and gender case study: The Ohio State University. *International journal of sustainable transportation*, 7(5): 347-365.
- Almannaa, M. H., Ashqar, H. I., Elhenawy, M., Masoud, M., Rakotonirainy, A. ve Rakha, H. (2021). A comparative analysis of e-scooter and e-bike usage patterns: Findings from the City of Austin, TX. *International Journal of Sustainable Transportation*, 15(7): 571-579.
- Anderson-Hall, K., Bordenkircher, B., O'Neil, R. ve Scott, S. C. (2019). *Governing micro-mobility: A nationwide assessment of electric scooter regulations. TRB 2019 Annual Meeting*, [https://www.sandag.org/resources/bikeshare/pubs/2019\\_TRB\\_Governing\\_Micro-mobility.pdf](https://www.sandag.org/resources/bikeshare/pubs/2019_TRB_Governing_Micro-mobility.pdf) (08.04.2022).
- Appleby, C. (2007). *Measuring consumer willingness to pay for reduced sulfur dioxide content in wine: A conjoint analysis. Master's Theses, Colorado State University*, pp. 65.

- Ashraf, M. T., Hossen, M. A., Dey, K., El-Dabaja, S., Aljeri, M. ve Naik, B. (2021). Impacts of bike sharing program on subway ridership in New York City. *Transportation Research Record*, 2675(9): 924-934.
- Atfield, C. (2016a). Brisbane deputy mayor adrian schrinner backs voluntary helmet trial for cyclist, <https://www.smh.com.au/politics/federal/brisbane-deputy-mayor-adrian-schrinner-backs-voluntary-helmet-trial-for-cyclists-20160503-gokuha.html> (15.02.2022).
- Atfield, C. (2016b). Mayor defends cost of Brisbane's citycycle scheme, <https://www.brisbanetimes.com.au/national/queensland/mayor-defends-cost-of-brisbanes-citycycle-scheme-20160607-gpdx6a.html> (15.02.2022).
- Audikana, A., Ravalet, E., Baranger, V. ve Kaufmann, V. (2017). Implementing bikesharing systems in small cities: Evidence from the Swiss experience. *Transport Policy*, 55: 18-28.
- Austin Ulaşım Departmanı (2019). Director rules for deployment and operation of shared small vehicle mobility systems, <https://austintexas.gov/page/shared-mobility-regulations-and-license-application> (13.02.2022).
- Avrupa Komisyonu (2010). *Intelligent Transport Systems, EU-Funded Research for Efficient, Clean and Safe Road Transport, Directorate-General for Research Transport, EUR 24504, Belgium.*
- Axsen, J. ve Sovacool, B. K. (2019). The roles of users in electric, shared and automated mobility transitions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 71:1-21.
- Bachand-Marleau, J., Larsen, J. ve El-Geneidy, A. M. (2011). Much-anticipated marriage of cycling and transit: How will it work?. *Transportation Research Record*, 2247(1): 109-117.
- Bachand-Marleau, J., Lee, B. H. ve El-Geneidy, A. M. (2012). Better understanding of factors influencing likelihood of using shared bicycle systems and frequency of use. *Transportation Research Record*, 2314(1): 66-71.
- Baek, K., Lee, H., Chung, J. H. ve Kim, J. (2021). Electric scooter sharing: How do people value it as a last-mile transportation mode?. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 90: 102642.
- Bai, S ve Jiao, J. (2020). Dockless E-scooter usage patterns and urban built Environments: A comparison study of Austin, TX, and Minneapolis, MN. *Travel Behaviour and Society*, 20: 264-272.
- Baptista, P., Pina, A., Duarte, G., Rolim, C., Pereira, G., Silva, C. ve Farias, T. (2015). From on-road trial evaluation of electric and conventional bicycles to comparison with other urban transport modes: Case study in the city of Lisbon, Portugal. *Energy Conversion and Management*, 92: 10-18.

- Bardakcı, A. ve Madak, N. (2021). İstasyonsuz bisiklet paylaşım sistemlerinin yükselişi ve düşüşü üzerine. *Pamukkale Üniversitesi İşletme Araştırmaları Dergisi*, 8(2): 668-689.
- Basu, R. ve Ferreira, J. (2021). Planning car-lite neighborhoods: Does bikesharing reduce auto-dependence?. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 92: 102721.
- Bayraktar, S. (2023). *Ulaşım Sistemi Elemanları*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Beale, K., Kapatsila, B. ve Grisé, E. (2023). Integrating public transit and shared micromobility payments to improve transportation equity in Seattle, WA. *Transportation Research Record*, 2677(1): 968-980.
- Becker, H., Balac, M., Ciari, F. ve Axhausen, K. W. (2020). Assessing the welfare impacts of shared mobility and mobility as a service (MaaS). *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131: 228-243.
- Belton, P. (2018), *How cheap dockless hire bikes are flooding the world*, BBC, [https://www.bbc.com/news/business-44066083?ocid=socialflow\\_twitter](https://www.bbc.com/news/business-44066083?ocid=socialflow_twitter), (11.05.2022).
- Ben-Akiva, M. E., Lerman, S. R. ve Lerman, S. R. (1985). *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*. Cambridge, MA: MIT Press, pp. 412.
- Berliner, R. M., Aultman-Hall, L. ve Circella, G. (2018). Exploring the self-reported long-distance travel frequency of millennials and generation X in California. *Transportation Research Record*, 2672(47): 208-218.
- Bieliński, T. ve Ważna, A. (2020). Electric scooter sharing and bike sharing user behaviour and characteristics. *Sustainability*, 12(22): 9640.
- binbin (2022). *Ulaşımın eğlenceli hali*, <https://www.binbin.tech/> (11.06.2022).
- Bolt (2021). *Bolt, building the future of micromobility in Europe*, <https://timesofmalta.com/articles/view/bolt-building-the-future-of-micromobility-in-europe.906010> (24.06.2022).
- Bonciu, F. ve Bâlgăr, A. C. (2016). Sharing economy as a contributor to sustainable growth. An EU perspective. *Romanian Journal of European Affairs*, 16(2): 36-45.
- Bongiorno, C., Santucci, D., Kon, F., Santi, P. ve Ratti, C. (2019). Comparing bicycling and pedestrian mobility: Patterns of non-motorized human mobility in Greater Boston. *Journal of Transport Geography*, 80: 102501.
- Bonnette, B. (2007). *The implementation of a public-use bicycle program in Philadelphia*. [http://www.bikesharephiladelphia.org/PDF%20DOC/PUBBonnette\\_Thesis.pdf](http://www.bikesharephiladelphia.org/PDF%20DOC/PUBBonnette_Thesis.pdf). (23.03.2022).

- Bortoli, A. ve Christoforou, Z. (2020). Consequential LCA for territorial and multimodal transportation policies: method and application to the free-floating e-scooter disruption in Paris. *Journal of Cleaner Production*, 273: 122898.
- Bortoli, A. (2021). Environmental performance of shared micromobility and personal alternatives using integrated modal LCA. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 93: 102743.
- Bouscasse, H., Joly, I. ve Bonnel, P. (2018). How does environmental concern influence mode choice habits? A mediation analysis. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 59: 205-222.
- Bozzi, A. D. ve Aguilera, A. (2021). Shared E-scooters: a review of uses, health and environmental impacts, and policy implications of a new micro-mobility service. *Sustainability*, 13(16): 8676.
- Böcker, L., Anderson, E., Uteng, T. P. ve Throndsen, T. (2020). Bike sharing use in conjunction to public transport: Exploring spatiotemporal, age and gender dimensions in Oslo, Norway. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 138: 389-401.
- Börjesson, M. ve Eliasson, J. (2012). The value of time and external benefits in bicycle appraisal. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(4): 673-683.
- Brand, C., Goodman, A., Rutter, H., Song, Y. ve Ogilvie, D. (2013). Associations of individual, household and environmental characteristics with carbon dioxide emissions from motorised passenger travel. *Applied Energy*, 104: 158-169.
- Brand, C., Goodman, A., Ogilvie, D. ve iConnect Consortium. (2014). Evaluating the impacts of new walking and cycling infrastructure on carbon dioxide emissions from motorized travel: A controlled longitudinal study. *Applied Energy*, 128: 284-295.
- Bridges, J. F., Hauber, A. B., Marshall, D., Lloyd, A., Prosser, L. A., Regier, D. A., . . . Mauskopf, J. (2011). Conjoint analysis applications in health- a checklist: a report of the ISPOR Good Research Practices for Conjoint Analysis Task Force. *Value in Health*, 14(4): 403-413.
- Bronsvort, K., Alonso-González, M., Van Oort, N., Molin, E. ve Hoogendoorn, S. (2021). Preferences toward bus alternatives in rural areas of the Netherlands: a stated choice experiment. *Transportation Research Record*, 2675(12): 524-533.
- Brustein, İ.J. (2021). Paylaşımlı mikromobilite araç örneği, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-01-27/lime-plans-to-add-moped-sharing-to-scooter-and-bike-services#xj4y7vzkg> (13.05.2022).
- Bucchiarone, A., Battisti, S., Marconi, A., Maldacea, R. ve Ponce, D. C. (2020). Autonomous shuttle-as-a-service (ASaaS): Challenges, opportunities, and social implications. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 22(6): 3790-3799.

- Buck, D. ve Buehler, R. (2013). *Bike lanes and other determinants of capital bikeshare trips*. *TRB 2012 Annual Meeting*, <https://nacto.org/wp-content/uploads/2012/02/Bike-Lanes-and-Other-Determinants-of-Capital-Bikeshare-Trips-Buck-et-al-12-3539.pdf> (12.04.2022).
- Buck, D., Buehler, R., Happ, P., Rawls, B., Chung, P. ve Borecki, N. (2013). Are bikeshare users different from regular cyclists? A first look at short-term users, annual members, and area cyclists in the Washington, DC, region. *Transportation Research Record*, 2387(1): 112-119.
- Buehler, R. ve Hamre, A. (2014). *Economic benefits of capital bikeshare: A focus on users and businesses*. *Mid-Atlantic Universities Transportation Center*, <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/27421> (12.04.2022).
- Bullock, C., Brereton, F. ve Bailey, S. (2017). The economic contribution of public bike-share to the sustainability and efficient functioning of cities. *Sustainable Cities and Society*, 28: 76-87.
- Butler, L., Yigitcanlar, T. ve Paz, A. (2020). Smart urban mobility innovations: A comprehensive review and evaluation. *IEEE Access*, 8: 196034-196049.
- Button, K., Frye, H. ve Reaves, D. (2020). Economic regulation and E-scooter networks in the USA. *Research in Transportation Economics*, 84: 100973.
- Cairns, S., Behrendt, F., Raffo, D., Beaumont, C. ve Kiefer, C. (2017). Electrically-assisted bikes: Potential impacts on travel behaviour. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 103: 327-342.
- Campbell, A. A., Cherry, C. R., Ryerson, M. S. ve Yang, X. (2016). Factors influencing the choice of shared bicycles and shared electric bikes in Beijing. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 67: 399-414.
- Campbell, K. B. ve Brakewood, C. (2017). Sharing riders: How bikesharing impacts bus ridership in New York City. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 100: 264-282.
- Campisi, T., Nikitas, A., Al-Rashid, M. A., Nikiforiadis, A., Tesoriere, G. ve Basbas, S. (2022). The rise of e-scooters in Palermo: A SWOT analysis and travel time study. *In International Conference on Computational Science and Its Applications*, Malaga, pp. 469-483.
- Cao, C., Zhen, F. ve Huang, X. (2022). How Does Perceived Neighborhood Environment Affect Commuting Mode Choice and Commuting CO2 Emissions? An Empirical Study of Nanjing, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13): 7649.
- Carlsson F. ve Martinsson P. (2003). Design techniques for stated preference methods in health economics. *Health Economics*, 12, 281-294.



- Carson, R. (2000). Contingent valuation: A user's guide. *Environmental Science and Technology*, 34(8): 1413-1418.
- Carson, R., Groves, T. ve Machina, M. (2000). Incentive and information properties of preference questions. *Stated preference. What do we know? Where do we go. Proceedings Session One*, <https://www.oecd.org/dev/pgd/46839653.pdf> (22.06.2022).
- Carson, R. T. ve Louviere, J. J. (2011). A common nomenclature for stated preference elicitation approaches. *Environmental and Resource Economics*, 49(4): 539-559.
- Caspi, O., Smart, M. J. ve Noland, R. B. (2020). Spatial associations of dockless shared e-scooter usage. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 86: 102396.
- Castillo-Manzano, J. I. ve Sánchez-Braza, A. (2013). Managing a smart bicycle system when demand outstrips supply: The case of the university community in Seville. *Transportation*, 40(2), 459-477.
- Castro, A., Gaupp-Berghausen, M., Dons, E., Standaert, A., Laeremans, M., Clark, A., ... ve Götschi, T. (2019). Physical activity of electric bicycle users compared to conventional bicycle users and non-cyclists: Insights based on health and transport data from an online survey in seven European cities. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 1: 100017.
- cbinsights.com (2021). *The micromobility revolution: How bikes and scooters are shaking up urban transport worldwide*, <https://www.cbinsights.com/research/report/micromobility-revolution/> (23.06.2022).
- Chang, A. Y., Miranda-Moreno, L., Clewlow, R. ve Sun, L. (2019). *Trend or Fad, Deciphering the Enablers of Micromobility in the US*, SAE International: Warrendale, PA, USA.
- Chen, F., Yang, B., Zhang, W., Ma, J., Lv, J. ve Yang, Y. (2017). Enhanced recycling network for spent e-bicycle batteries: A case study in Xuzhou, China. *Waste Management*, 60: 660-665.
- Chen, F., Turoń, K., Kłós, M., Czech, P., Pamuła, W. ve Sierpiński, G. (2018). Fifth-generation bike-sharing systems: examples from Poland and China. *Zeszyty Naukowe. Transport / Politechnika Śląska*, (99): 05-13.
- Chen, Z., van Lierop, D. ve Ettema, D. (2020a). Dockless bike-sharing systems: what are the implications?. *Transport Reviews*, 40(3): 333-353.
- Chen, W., Liu, Q., Zhang, C., Mi, Z., Zhu, D. ve Liu, G. (2020b). Characterizing the stocks, flows, and carbon impact of dockless sharing bikes in China. *Resources, Conservation and Recycling*, 162: 105038.

- Cheng, L., Mi, Z., Coffman, D. M., Meng, J., Liu, D. ve Chang, D. (2021). The role of bike sharing in promoting transport resilience. *Networks and Spatial Economics*, 1-19.
- Cherry, C. R., Yang, H., Jones, L. R. ve He, M. (2016). Dynamics of electric bike ownership and use in Kunming, China. *Transport Policy*, 45: 127-135
- Chomitz, K., Setiadi, G., Azwar, A. ve Ismail, N. (1999). *What Do Doctors Want? Developing Incentives for Doctors to Serve in Indonesia's Rural And Remote Areas: The World Bank. Washington, DC.*
- Christofides, N. J., Muirhead, D., Jewkes, R. K., Penn-Kekana, L. ve Conco, D. N. (2006). Women's experiences of and preferences for services after rape in South Africa: interview study. *Bmj*, 332(7535): 209-213.
- Christoforou, Z., Gioldasis, C., de Bortoli, A. ve Seidowsky, R. (2021). Who is using e-scooters and how? Evidence from Paris. *Transp. Res. Part D*, 92: 102708.
- Chrzan, K. ve Orme, B. (2000). An overview and comparison of design strategies for choice-based conjoint analysis. *Sawtooth Software Research Paper Series*, 98382: 360.
- Circella, G., Tiedeman, K., Handy, S., Alemi, F. ve Mokhtarian, P. (2016). *What affects millennials' mobility?* <https://escholarship.org/uc/item/6wm51523> (29.02.2022).
- Clark, M. D., Determann, D., Petrou, S., Moro, D. ve de Bekker-Grob, E. W. (2014). Discrete choice experiments in health economics: a review of the literature. *Pharmacoeconomics*, 32(9): 883-902.
- Cledou, G., Estevez, E. ve Barbosa, L. S. (2018). A taxonomy for planning and designing smart mobility services. *Government Information Quarterly*, 35(1): 61-76.
- Clewwell, R. (2018). *The micro-mobility revolution*, <https://medium.com/populus-ai/the-micro-mobility-revolution-95e396db3754> (24.04.2022).
- Clewwell, R. R. (2019). *The micro-mobility revolution: The introduction and adoption of electric scooters in the United States. In Proceedings of the 98th Annual Meeting of the Transportation Research Board, 13. Washington, DC: Transportation Research Board*, <https://trid.trb.org/view/1572549> (23.05.2022).
- Coast, J. ve Horrocks, S. (2007). Developing attributes and levels for discrete choice experiments using qualitative methods. *Journal of Health Services Research & Policy*, 12(1): 25-30.
- Cochran, W.G. (1963). *Sampling Techniques, Second Edition; Wiley: New York, NY, USA.*
- Cohen, B. (2012). *6 key components for smart cities 2012, UBM future cities city news*, [http://www.ubmfuturecities.com/author.asp?section\\_id=219&doc\\_id=524053&image\\_number=1](http://www.ubmfuturecities.com/author.asp?section_id=219&doc_id=524053&image_number=1) (17.05.2021).

- COM (2009). *White Paper, Modernising ICT standardisation in the EU- The Way Forward*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52009DC0324&from=en> (17.05.2021).
- Corcoran, J., Li, T., Rohde, D., Charles-Edwards, E. ve Mateo-Babiano, D. (2014). Spatio-temporal patterns of a Public Bicycle Sharing Program: the effect of weather and calendar events. *Journal of Transport Geography*, 41: 292-305.
- Cyclist Türkiye (2020a). *İstasyon tabanlı bisiklet*, <https://www.cyclistmag.com.tr/2020/06/23/paylasimli-bisiklet-sistemleri/> (23.06.2022).
- Cyclist Türkiye (2020b). *E-Scooter dost mu düşman mı?*, <https://www.cyclistmag.com.tr/2020/10/30/e-scooter-dost-mu-dusman-mi/> (23.06.2022).
- Czepkiewicz, M., Ottelin, J., Ala-Mantila, S., Heinonen, J., Hasanzadeh, K. ve Kytä, M. (2018). Urban structural and socioeconomic effects on local, national and international travel patterns and greenhouse gas emissions of young adults. *Journal of Transport Geography*, 68: 130-141.
- Çelik, A.K. (2016). Sıralı ve Sıralı Olmayan Kesikli Tercih Modellerinin Karşılaştırılması: Türkiye’de Hanehalklarının Yakıt Türü Tercihleri Üzerine Bir Uygulama. *Doktora Tezi (yayımlanmamış)*. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, Erzurum, 264 s.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) (2021). *Türkiye bisiklet ağı master programı*, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/icerikler/turk-ye-b-s-klet-agi-c-l1-20211202125047.pdf> (13.04.2022).
- De Bekker-Grob E. W., Donkers B., Jonker M. F. ve Stolk E. A. (2015). Sample size requirements for discrete-choice experiments in healthcare: A practical guide. *Patient*, 8: 373-384.
- De Bekker-Grob, E. W., Hol, L., Donkers, B., Van Dam, L., Habbema, J. D. F., Van Leerdam, M. E., ... ve Steyerberg, E. W. (2010). Labeled versus unlabeled discrete choice experiments in health economics: An application to colorectal cancer screening. *Value in Health*, 13(2): 315-323.
- De Bekker-Grob, E. ve Ryan, M. K. Gerard (2012). Discrete Choice Experiments in health economics: A review of the literature. *Health Economics*, 21(2): 145-172.
- De Nazelle, A., Nieuwenhuijsen, M. J., Antó, J. M., Brauer, M., Briggs, D., Braun-Fahrlander, C., ... ve Lebreton, E. (2011). Improving health through policies that promote active travel: A review of evidence to support integrated health impact assessment. *Environment international*, 37(4): 766-777.
- Dediu, H. (2019a). *The micromobility definition*, <https://micromobility.io/blog/2019/2/23/themicromobility-definition> (01.04.2022).

- Dediu, H. (2019b). *The three eras of micromobility*, <https://micromobility.io/blog/2019/4/29/the-three-eras-of-micromobility>. (02.04.2022).
- Del Vecchio, P., Secundo, G., Maruccia, Y. ve Passiante, G. (2019). A system dynamic approach for the smart mobility of people: Implications in the age of big data. *Technological Forecasting and Social Change*, 149: 119771.
- Delbosc, A. ve Nakanishi, H. (2017). A life course perspective on the travel of Australian millennials. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 104: 319-336.
- DeMaio, P. (2009). Bike-sharing: History, impacts, models of provision, and future. *Journal of Public Transportation*, 12(4): 3.
- DeShazo, J. R. ve Fermo, G. (2002). Designing choice sets for stated preference methods: the effects of complexity on choice consistency. *Journal of Environmental Economics and Management*, 44(1): 123-143.
- Dewalska-Opitek, A. (2017). Generation Y consumer preferences and mobility choices—an empirical approach. *Archives of Transport System Telematics*, 10(1): 17-23.
- DGT (2019). *Aclaraciones técnicas y criterios para la formulación de denuncias de vehículos ligeros propulsados por motores eléctricos*, Instruccion 2019/S-149 TV-108, Direccion General del traffico, Ministerio del Interior, <http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/normativa-legislacion/otrasnormas/normas-basicas/Instruccion-VMP-y-otros-vehiculos-ligeros.pdf> (22.06.2022).
- Dia, H. (2019). *Banning ‘tiny vehicles’ would deny us smarter ways to get around our cities*, <https://theconversation.com/banning-tinyvehicles-would-deny-us-smarter-ways-to-get-around-our-cities-113111> (12.05.2022).
- Dias, G., Arsenio, E. ve Ribeiro, P. (2021). The role of shared E-Scooter systems in urban sustainability and resilience during the Covid-19 mobility restrictions. *Sustainability*, 13(13): 7084.
- Dickey, M. R. (2018a). *Bird hits 10 million scooter rides*, <https://techcrunch.com/2018/09/20/bird-hits-10-million-scooter-rides/> (24.06.2022).
- Dickey, M. R. (2018b). *Lime hits 11.5 million bike and scooter rides*, <https://techcrunch.com/2018/09/20/lime-hits-11-5-million-bike-and-scooter-rides/> (24.06.2022).
- Dickey, M. R. (2019). *Electric scooter startup Grin merges with Brazil-based Yellow*, <https://techcrunch.com/2019/01/30/electric-scooter-startup-grin-merges-with-brazil-based-yellow/> (24.06.2022).

- DiDonato, M., Herbert, S. ve Vachhani, D. (2002). *City-bike Maintenance and Availability. Project report (project No. 44-JSD-DPC3). Worcester Polytechnic Institute. Neuvedeno.*
- Dill, J. ve Rose, G. (2012). Electric bikes and transportation policy: Insights from early adopters. *Transportation Research Record*, 2314(1):1-6.
- Döring, L., Albrecht, J., Scheiner, J. ve Holz-Rau, C. (2014). Mobility biographies in three generations—socialization effects on commute mode choice. *Transportation Research Procedia*, 1(1): 165-176.
- Du, M. ve Cheng, L. (2018). Better understanding the characteristics and influential factors of different travel patterns in free-floating bike sharing: Evidence from Nanjing, China. *Sustainability*, 10: 1244.
- Du, Y., Deng, F. ve Liao, F. (2019). A model framework for discovering the spatio-temporal usage patterns of public free-floating bike-sharing system. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 103: 39-55.
- Dur, F. ve Yigitcanlar, T. (2015). Assessing land-use and transport integration via a spatial composite indexing model. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 12(3): 803-816.
- Dünya Bankası (2015). Nüfus verileri, <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW> (22.04.2021).
- Dünya Bankası (2018). Transport overview, <https://www.worldbank.org/en/topic/transport/overview>. (22.04.2021).
- Dünya Sağlık Örgütü (2012). *How to conduct a discrete choice experiment for health workforce recruitment and retention in remote and rural areas: A user guide with case studies*”, World Health Organization, Geneva, Switzerland, <https://www.who.int/hrh/resources/dceguide/en/> (11.06.2022).
- Eccarius, T. ve Lu, C. C. (2020). Adoption intentions for micro-mobility—Insights from electric scooter sharing in Taiwan. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 84: 102327.
- ECF (Avrupa Bisikletçiler Federasyonu) (2019). *Avrupa’da pedelek mevzuatı*. [https://ecf.com/sites/ecf.com/files/Woolsgrove.C\\_Pedelec\\_Legislation\\_EU.pdf](https://ecf.com/sites/ecf.com/files/Woolsgrove.C_Pedelec_Legislation_EU.pdf) (22.06.2022).
- El-Assi, W., Salah Mahmoud, M. ve Nurul Habib, K. (2017). Effects of built environment and weather on bike sharing demand: a station level analysis of commercial bike sharing in Toronto. *Transportation*, 44(3): 589-613.
- Elliot, T., McLaren, S. J. ve Sims, R. (2018). Potential environmental impacts of electric bicycles replacing other transport modes in Wellington, New Zealand. *Sustainable Production and Consumption*, 16: 227-236.

- Enochsson, L., Voytenko Palgan, Y., Plepys, A. ve Mont, O. (2021). Impacts of the sharing economy on urban sustainability: The perceptions of municipal governments and sharing organisations. *Sustainability*, 13(8): 4213.
- Erem, O. (2021). *Elektrikli scooter yönetmeliği: Kurallar neler, düzenlemede eksikler var mı?*, <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-56753531> (22.06.2022).
- Eren, E., Katanalp, B. Y., Yıldırım, Z. B. ve Uz, V. E. (2018). *Türkiye'deki bisiklet paylaşım programları*, *SETSCI Conference Indexing System*, (3): 1507-1513.
- Eren, E. ve Uz, V. E. (2020). A review on bike-sharing: The factors affecting bike-sharing demand. *Sustainable Cities and Society*, 54: 101882.
- Ertoý Sarıışık B. ve Yałçıner Ercořkun Ö. (2021), E-scooter systems: Problems, potentials, and planning policies in Turkey, Chapter 2, In *Examining the Socio-Technical Impact of Smart Cities*, Ed: Annansingh, F., Pennsylvania: IGI Global, pp.37-67.
- E-skuter Yönetmeliği. *T.C. Resmî Gazete*, 31454, 14 Nisan 2021.
- Etikan, I., Musa, S. A. ve Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1): 1-4.
- Ewing, R. ve Cervero, R. (2010). Travel and the built environment: A meta-analysis. *Journal of The American Planning Association*, 76(3): 265-294.
- Faghih-Imani, A., Hampshire, R., Marla, L. ve Eluru, N. (2017). An empirical analysis of bike sharing usage and rebalancing: Evidence from Barcelona and Seville. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 97: 177-191.
- Fan, Y. ve Zheng, S. (2020). Dockless bike sharing alleviates road congestion by complementing subway travel: Evidence from Beijing. *Cities*, 107: 102895.
- Fang, K., Agrawal, A. W., Steele, J., Hunter, J. J. ve Hooper, A. M. (2018). *Where do riders park dockless, shared electric scooters? Findings from San Jose, California*, [https://scholarworks.sjsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1250&context=mti\\_publications](https://scholarworks.sjsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1250&context=mti_publications) (22.07.2022).
- Félix, R., Cambra, P. ve Moura, F. (2020). Build it and give 'em bikes, and they will come: The effects of cycling infrastructure and bike-sharing system in Lisbon. *Case Studies On Transport Policy*, 8(2): 672-682.
- Feng, P. ve Li, W. (2016). Willingness to use a public bicycle system: An example in Nanjing City. *Journal of Public Transportation*, 19(1): 6.
- Fernandez-Heredia, A. ve Fernandez-Sanchez, G. (2020). Processes of civic participation in the implementation of sustainable urban mobility systems. *Case Studies on Transport Policy*, 8(2): 471-483.

- Fil, M. M. (2022). Examining the Factors Leading to the Use of E-Scooters in the Context of Micromobility. *Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul*, 105 s.
- Fishman, E., Washington, S. ve Haworth, N. (2013). Bike share: a synthesis of the literature. *Transport Reviews*, 33(2): 148-165.
- Fishman, E., Washington, S., Haworth, N. ve Mazzei, A. (2014a). Barriers to bikesharing: an analysis from Melbourne and Brisbane. *Journal of Transport Geography*, 41: 325-337.
- Fishman, E., Washington, S. ve Haworth, N. (2014b). Bike share's impact on car use: Evidence from the United States, Great Britain, and Australia. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 31: 13-20.
- Fishman, E., Washington, S., Haworth, N. ve Watson, A. (2015). Factors influencing bike share membership: An analysis of Melbourne and Brisbane. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 71: 17-30.
- Fishman, E. ve Cherry, C. (2016). E-bikes in the Mainstream: Reviewing a decade of research. *Transport Reviews*, 36(1): 72-91.
- Fishman, E. (2016). Bikeshare: A review of recent literature. *Transport Reviews*, 36(1): 92-113.
- Fishman, E. ve Allan, V. (2019). Bike share. *Advances in Transport Policy and Planning*, 4: 121-152.
- Fleury, S., Tom, A., Jamet, E. ve Colas-Maheux, E. (2017). What drives corporate carsharing acceptance? A French case study. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 45: 218-227.
- Flores, P. J. ve Jansson, J. (2021). The role of consumer innovativeness and green perceptions on green innovation use: The case of shared e-bikes and e-scooters. *Journal of Consumer Behaviour*, 20(6): 1466-1479.
- Fong, J. (2019). *Micro-mobility, e-scooters and implications for higher education, UPCEA Center for Research and Strategy*, [https://upcea.edu/wp-content/uploads/2019/05/UPCEA\\_Micro\\_Mobility-White-Paper-May-2019.pdf](https://upcea.edu/wp-content/uploads/2019/05/UPCEA_Micro_Mobility-White-Paper-May-2019.pdf). (24.05.2021).
- Frade, I. ve Ribeiro, A. (2014). Bicycle sharing systems demand. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 111: 518-527.
- Frank, L. D. ve Pivo, G. (1994). Impacts of mixed use and density on utilization of three modes of travel: Single-occupant vehicle, transit, and walking. *Transportation Research Record*, 1466: 44-52.

- Friedrichsmeier, T., Matthies, E. ve Klöckner, C. A. (2013). Explaining stability in travel mode choice: An empirical comparison of two concepts of habit. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 16: 1-13.
- Fuller, D., Gauvin, L., Kestens, Y., Daniel, M., Fournier, M., Morency, P. Ve Drouin, L. (2013). Impact evaluation of a public bicycle share program on cycling: a case example of BIXI in Montreal, Quebec. *American Journal of Public Health*, 103(3): e85-e92.
- Gebhart, K. ve Noland, R. B. (2014). The impact of weather conditions on bikeshare trips in Washington, DC. *Transportation*, 41(6): 1205-1225.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N. ve Meijers, E. (2007). *Smart cities-ranking of European medium-sized cities. Vienna University of Technology Research Report. [http://www.citieslocalgovernments.org/committees/cdc/Upload/formations/smartcitiesstudy\\_en.pdf](http://www.citieslocalgovernments.org/committees/cdc/Upload/formations/smartcitiesstudy_en.pdf), (14.05.2021).*
- Go Sharing (2022). *Paylaşımli moped nasıl çalışır?. <https://nl.go-sharing.com/en/how-it-works/> (13.08.2022).*
- Golbabaie, F., Yigitcanlar, T. ve Bunker, J. (2020). The role of shared autonomous vehicle systems in delivering smart urban mobility: A systematic review of the literature. *International Journal of Sustainable Transportation*, 15(10): 731-748.
- Golub, A., Satterfield, V., Serritella, M., Singh, J. ve Phillips, S. (2019). Assessing the barriers to equity in smart mobility systems: A case study of Portland, Oregon. *Case Studies On Transport Policy*, 7(4): 689-697.
- González, F., Melo-Riquelme, C. ve de Grange, L. (2016). A combined destination and route choice model for a bicycle sharing system. *Transportation*, 43(3): 407-423.
- Gössling, S. (2020). Integrating e-scooters in urban transportation: Problems, policies, and the prospect of system change. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 79: 102230.
- Graue, O. (2019). *Hamburger Hochbahn vermietet eigene Tretroller, <https://www.fvw.de/touristik/destination/e-scooter-hamburger-hochbahn-vermietet-eigene-tretroller-202135>*
- Griffith, E. (2018). *Rivalry among established Chinese companies and US startups has intensified into a trash-talking land grab involving electric scooters and electric bikes), Wired, <https://www.wired.com/story/the-bike-share-wars-heat-up-with-latest-funding>, (18.06.2022).*
- Gu, T., Kim, I. ve Currie, G. (2019). To be or not to be dockless: Empirical analysis of dockless bikeshare development in China. *Transp. Res. Part A Policy Pract.* 119: 122-8564.



- Guidon, S., Becker, H., Dediu, H. ve Axhausen, K. W. (2019). Electric bicycle-sharing: A new competitor in the urban transportation market? An empirical analysis of transaction data. *Transportation Research Record*, 2673(4): 15-26.
- Guidon, S., Wicki, M., Bernauer, T. ve Axhausen, K. (2020a). Transportation service bundling—for whose benefit? Consumer valuation of pure bundling in the passenger transportation market. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131: 91-106.
- Guidon, S., Reck, D. J. ve Axhausen, K. (2020b). Expanding a (n)(electric) bicycle-sharing system to a new city: Prediction of demand with spatial regression and random forests. *Journal of Transport Geography*, 84: 102692.
- Güldür, H., Karaçor, F, Hatipoğlu, S. ve Çubuk, M. (2022). A new mode of urban transportation: E-scooter and suggestions for application Türkiye. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 8(1): 60-73.
- Halbrendt, C., Wang, Q., Fraiz, C. ve O'Dierno, L. (1995). Marketing problems and opportunities in mid-Atlantic seafood retailing. *American Journal of Agricultural Economics*, 77(5): 1313-1318.
- Hall, J., Viney, R., Haas, M. ve Louviere, J. (2004). Using stated preference discrete choice modeling to evaluate health care programs. *Journal of Business Research*, 57(9): 1026-1032.
- Hamerska, M., Ziółko, M. ve Stawiarski, P. (2022). A sustainable transport system—the MMQUAL model of shared micromobility service quality assessment. *Sustainability*, 14(7): 4168.
- Hamilton, T. L. ve Wichman, C. J. (2018). Bicycle infrastructure and traffic congestion: Evidence from DC's capital bikeshare. *Journal of Environmental Economics and Management*, 87: 72-93.
- Hangzhou Toplu Taşıma Şirketi. (2009). Hangzhou public bicycles, <http://www.hzsgzxc.com/>, (22.05.2022).*
- Hanley, N., Mourato, S. ve Wright, R. E. (2001). Choice modelling approaches: a superior alternative for environmental valuation?. *Journal Of Economic Surveys*, 15(3): 435-462.
- Hansen, W. G. (1959). How accessibility shapes land use. *Journal of the American Institute of Planners*, 25(2): 73-76.
- Hanson, K., McPake, B., Nakamba, P. ve Archard, L. (2005). Preferences for hospital quality in Zambia: results from a discrete choice experiment. *Health Economics*, 14(7): 687-701.
- Hardt, C. ve Bogenberger, K. (2019). Usage of e-scooters in urban environments. *Transportation Research Procedia*, 37: 155-162.

- Haşiloğlu, S. B., Baran, T. ve Aydın, O. (2015). Pazarlama araştırmalarındaki potansiyel problemlere yönelik bir araştırma: Kolayda örnekleme ve sıklık ifadeli ölçek maddeleri. *Pamukkale İşletme ve Bilişim Yönetimi Dergisi*, (1): 19-28.
- Haworth, N. L., Schramm, A. J., King, M. J. ve Steinhardt, D. A. (2010). *Bicycle helmet research: CARRS-Q monograph 5. Centre for Accident Research and Road Safety-Queensland, Queensland University of Technology, Australia*, <https://eprints.qut.edu.au/41798/> (11.03.2022).
- He, Y., Song, Z., Liu, Z. ve Sze, N. N. (2019). Factors influencing electric bike share ridership: Analysis of Park City, Utah. *Transportation Research Record*, 2673(5): 12-22.
- Heijden, P., van der, Steenberg, M. R. ve Vriens, M. (2003). The effect of number of attributes and response formats on the validity of stated preference methods. *Journal of Marketing Research*, 40(3): 297-307.
- Heineke, K., Kloss, B., Scurtu, D. ve Weig, F. (2019). *Micromobility's 15,000-mile checkup*. Retrieved from McKinsey Co. Autom. Assem. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-andassembly/our-insights/micromobilitys-15000-mile-checkup>. (14.05.2022).
- Heineke, K., Kloss, B., Möller, T. ve Scurtu, D. (2022). *How the pandemic has reshaped micromobility investments*. <https://www.mckinsey.com/features/mckinsey-center-for-future-mobility/mckinsey-on-urban-mobility/how-the-pandemic-has-reshaped-micromobility-investments> (14.05.2022).
- Heinen, E., Van Wee, B. ve Maat, K. (2010). Commuting by bicycle: an overview of the literature. *Transport Reviews*, 30(1): 59-96.
- Hensher, D. A., Rose, J. M., Rose, J. M. ve Greene, W. H. (2005). *Applied Choice Analysis: A Primer*. Cambridge University Press, pp. 695.
- Hess, T. M. (2014). Selective engagement of cognitive resources: Motivational influences on older adults' cognitive functioning. *Perspectives on Psychological Science*, 9(4): 388-407.
- Hess, S. ve Palma, D. (2019). Apollo: A flexible, powerful and customisable freeware package for choice model estimation and application. *Journal of Choice Modelling*, 32: 100170.
- Ho, C. Q., Mulley, C. ve Hensher, D. A. (2020). Public preferences for mobility as a service: Insights from stated preference surveys. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131: 70-90.
- Hollingsworth, J., Copeland, B. ve Johnson, J. X. (2019). Are e-scooters polluters? The environmental impacts of shared dockless electric scooters. *Environmental Research Letters*, 14(8): 084031.

- Home, S. S. (1991). *The Assault on Culture: Utopian Currents from Lettrisme to Class War*, AK Press.
- Hong, D., Jang, S. ve Lee, C. (2023). Investigation of shared micromobility preference for last-mile travel on shared parking lots in city center. *Travel Behaviour and Society*, 30: 163-177.
- Hoobroeckx, T., Cats, O., Shelat, S. ve Molin, E. (2023). Travel choices in (e-) moped sharing systems: Estimating explanatory variables and the value of ride fee savings. *Research in Transportation Business & Management*, 50: 101021.
- hop (2022). Şehrin keyfini sür, <https://hoplagit.com/> (11.06.2022).
- Hopkins, D. ve Stephenson, J. (2014). Generation Y mobilities through the lens of energy cultures: A preliminary exploration of mobility cultures. *Journal of Transport Geography*, 38: 88-91.
- Hopkins, D. (2016). Can environmental awareness explain declining preference for car-based mobility amongst generation Y? A qualitative examination of learn to drive behaviours. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 94: 149-163.
- Hoq, K. M. R. (2017). Users Motivation To Take Part in the Sharing Economy in Turkey: A Chaperone To Sustainable Consumption. Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış). Marmara Üniversitesi, İstanbul, 138 s.
- Hosford, K. ve Winters, M. (2018). Who are public bicycle share programs serving? An evaluation of the equity of spatial access to bicycle share service areas in Canadian cities. *Transportation Research Record*, 2672(36): 42-50.
- Hosseinzadeh, A., Algomaiah, M., Kluger, R. ve Li, Z. (2021). E-scooters and sustainability: Investigating the relationship between the density of E-scooter trips and characteristics of sustainable urban development. *Sustainable Cities and Society*, 66: 102624.
- Howe, E. ve Jakobsen, F. J. (2020). *Global moped sharing market report 2020*. <https://static1.squarespace.com/static/5f48eae7d382da597c212fc3/t/60a767398fd43071e64f18f5/1621583686255/Global+Moped+Sharing+Market+Report+2020> (13.02.2023).
- Howe, E. ve Jakobsen, F. J. (2021). *Global moped sharing market report 2021*. [https://go.invers.com/en/resources/global-moped-sharing-market-report-2021?utm\\_campaign=Online\\_Event&utm\\_source=MM-Slack](https://go.invers.com/en/resources/global-moped-sharing-market-report-2021?utm_campaign=Online_Event&utm_source=MM-Slack) (13.02.2023).
- Hoyos, D. (2010). The state of the art of environmental valuation with discrete choice experiments. *Ecological Economics*, 69(8): 1595-1603.
- Huang, F. H. (2021). User behavioral intentions toward a scooter-sharing service: An empirical study. *Sustainability*, 13(23): 13153.

- Huré, M. ve Passalacqua, A. (2017). La Rochelle, France, and the invention of bike sharing public policy in the 1970s. *The Journal of Transport History*, 38(1): 106-123.
- Hurley, J. (1990). Simulated effects of incomes-based policies on the distribution of physicians. *Medical Care*, 28(3): 221-238.
- Ingram, D. R. (1971). The concept of accessibility: A search for an operational form. *Regional Studies*, 5(2): 101-107.
- Intelligent Transport*. (2021). Bolt launches first e-scooter charging docks in Europe, <https://www.intelligenttransport.com/transport-news/129281/bolt-escooter-charging-docks/> (24.06.2022).
- ITDP (Institute for Transportation and Development Policy)*. (2015). *Harnessing shared mobility for compact, sustainable cities*. New York: Institute for Transportation and Development Policy, <https://www.itdp.org/2015/08/06/harnessing-shared-mobility-for-compact-sustainable-cities/> (13.05.2022).
- ITF* (2019). *Road safety in european cities: Performance indicators and governance solution*, *International Transport Forum Policy Papers*, n° 67, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/ad4de8a1-en> (12.05.2022).
- ITF* (2020). *Safe micromobility. Report by the International Transport Forum OECD/ITF*, <https://www.itf-oecd.org/safe-micromobility> (12.05.2022).
- ITF* (2022). *ITF hakkında*, <https://www.itf-oecd.org/about-itf/> (12.05.2022).
- İşlek, E. (2021). Hekim ve Hemşirelerin Çalışma Koşulları ile İlgili Tercihlerinin Kesikli Seçim Yöntemi ile İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi (yayımlanmamış)*, Ankara, 256 s.
- James, O., Swiderski, J. I., Hicks, J., Teoman, D. ve Buehler, R. (2019). Pedestrians and e-scooters: An initial look at e-scooter parking and perceptions by riders and non-riders. *Sustainability*, 11(20): 5591.
- Ji, S., Cherry, C. R., Han, L. D. ve Jordan, D. A. (2014). Electric bike sharing: simulation of user demand and system availability. *Journal of Cleaner Production*, 85: 250-257.
- Jia, Y., Zeng, W., Xing, Y., Yang, D. ve Li, J. (2021). The bike-sharing rebalancing problem considering multi-energy mixed fleets and traffic restrictions. *Sustainability*, 13(1): 270.
- Jiao, J. ve Bai, S. (2020). Understanding the shared e-scooter travels in Austin, TX. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(2): 135.
- Johnson F. R., Lancsar E., Marshall D., Kilambi V., Mühlbacher A., Regier D. A....Bridges J. F. P. (2013). Constructing experimental designs for discrete-choice experiments: Report of the ISPOR conjoint analysis experimental design good research practices task force. *Value in Health*, 16: 3-13.

- Johnston, K., Oakley, D., Durham, A. V., Bass, C. ve Kershner, S. (2020). Regulating micromobility: Examining transportation equity and access. *JCULP*, 4: 682.
- Jones, L. R., Cherry, C. R., Vu, T. A. ve Nguyen, Q. N. (2013). The effect of incentives and technology on the adoption of electric motorcycles: A stated choice experiment in Vietnam. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 57: 1-11.
- Kager, R., Bertolini, L. ve Te Brömmelstroet, M. (2016). Characterisation of and reflections on the synergy of bicycles and public transport. *Transport. Res. Part A: Policy Practice*, 85: 208-219.
- Kahneman, D. ve Thaler, R. H. (2006). Anomalies: Utility maximization and experienced utility. *Journal of Economic Perspectives*, 20(1): 221-234.
- Kaliforniya Eyaleti. (2019). Meclis Yasa Tasarısı 1096: Elektrikli Bisikletler. [https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill\\_id=201520160AB1096](https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201520160AB1096) (18.05.2022).
- Kamargianni, M. ve Matyas, M. (2017). The business ecosystem of mobility-as-a-service. In *transportation research board (Vol. 96)*. Transportation Research Board. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10037890/> (18.05.2022).
- Karaca, F. (2020). Taksilerin rakibi Martı yenileniyor! <https://shiftdelete.net/taksilerin-rakibi-marti-yenileniyor> (11.06.2022).
- Karlı, H. (2023). Tüketicilerin Son Aşama Teslimat Seçimlerinde Yenilikçi Teslimat Çözümlerinin Etkileri. *Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Doktora Tezi (yayımlanmamış), İstanbul, 237 s.*
- Kazmaier, M., Taefi, T. T. ve Hettesheimer, T. (2020). Techno-economical and ecological potential of electric scooters: a life cycle analysis. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 20(4): 233-251.
- KGM (2020). <https://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Trafik/KanunYonetmelikler.aspx> (14.06.2022).
- Khorasani-Zavareh, D., Bigdeli, M., Saadat, S. ve Mohammadi, R. (2015). Kinetic energy management in road traffic injury prevention: A call for action. *Journal of Injury and Violence Research*, 7(1): 36.
- Kim, D., Shin, H., Im, H. ve Park, J. (2012). Factors Influencing Travel Behaviors in Bikesharing. In *Transportation Research Board 91st Annual Meeting*, pp. 1-14.
- Kim, H. C. ve Kim, T. H. (2019). Choice of micro-mobility: Case studies of a public bicycle sharing system in New Zealand. [https://researcharchive.wintec.ac.nz/id/eprint/6908/1/Chan\\_KIM\\_Sustainable%](https://researcharchive.wintec.ac.nz/id/eprint/6908/1/Chan_KIM_Sustainable%20)

*20Urban%20Development\_Implementation%20of%20Public%20Bike%20System\_NZ%20Case%20Studies.pdf* (09.03.2022).

- Kim, J. H., Kim, H. J. ve Yoo, S. H. (2019). Willingness to pay for fuel-cell electric vehicles in South Korea. *Energy*, 174: 497-502.
- Kjaer, T., Bech, M., Gyrd-Hansen, D. ve Hart-Hansen, K. (2006). Ordering effect and price sensitivity in discrete choice experiments: need we worry?. *Health Economics*, 15(11): 1217-1228.
- Kløjgaard, M. E., Bech, M. ve Søgaard, R. (2012). Designing a stated choice experiment: the value of a qualitative process. *Journal of Choice Modelling*, 5(2): 1-18.
- Klößner, C. A. ve Matthies, E. (2004). How habits interfere with norm-directed behaviour: A normative decision-making model for travel mode choice. *Journal of Environmental Psychology*, 24(3): 319-327.
- KMVSS (2019). *Regulations for performance and safety standards of motor vehicle and vehicle parts, Korea motor vehicle safety standards*, [https://chemycal.com/news/18676d1d-7128-4f81-84de-e4f7a9e5dad4/Revision\\_of\\_Korean\\_Safety\\_and\\_Performance\\_Regulations\\_for\\_Motor\\_Vehicles\\_and\\_Parts](https://chemycal.com/news/18676d1d-7128-4f81-84de-e4f7a9e5dad4/Revision_of_Korean_Safety_and_Performance_Regulations_for_Motor_Vehicles_and_Parts) (12.06.2022).
- Kolstad, J. R. (2011). How to make rural jobs more attractive to health workers. Findings from a discrete choice experiment in Tanzania. *Health Economics*, 20(2): 196-211.
- Kopp, J., Gerike, R. ve Axhausen, K. (2015) Do sharing people behave differently? An empirical evaluation of the distinctive mobility patterns of free-floating car-sharing members. *Transportation*, 42: 449-469.
- Kopplin, C. S., Brand, B. M. ve Reichenberger, Y. (2021). Consumer acceptance of shared e-scooters for urban and short-distance mobility. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 91: 102680.
- Kou, Z., Wang, X., Chiu, S. F. A. ve Cai, H. (2020). Quantifying greenhouse gas emissions reduction from bike share systems: a model considering real-world trips and transportation mode choice patterns. *Resources, Conservation and Recycling*, 153: 104534.
- Krauss, K., Krail, M. ve Axhausen, K. W. (2022). What drives the utility of shared transport services for urban travellers? A stated preference survey in German cities. *Travel Behaviour and Society*, 26: 206-220.
- Kroes, E. P. ve Sheldon, R. J. (1988). Stated preference methods: an introduction. *Journal of Transport Economics and Policy*, 22(1): 11-25.
- Krümmler, K., Gernant, E., Stolt, R., Benedikt, S. ve Moschner, H. (2019). *Deconstructing the micromobility phenomenon*, [https://www.porsche-consulting.com/fileadmin/docs/04\\_Medien/Publikationen/SRX03976\\_Deconstru](https://www.porsche-consulting.com/fileadmin/docs/04_Medien/Publikationen/SRX03976_Deconstru)

*cting\_the\_Micromobility\_Phenomenon/Deconstructing\_the\_Micromobility\_Phenomenon\_C\_2019\_Porsche\_Consulting.pdf(24.05.2022).*

- Kuhnimhof, T., Buehler, R., Wirtz, M. ve Kalinowska, D. (2012). Travel trends among young adults in Germany: Increasing multimodality and declining car use for men. *Journal of Transport Geography*, 24: 443-450.
- Kumar, P. ve Khani, A. (2021). An algorithm for integrating peer-to-peer ridesharing and schedule-based transit system for first mile/last mile access. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 122: 102891.
- Kutela, B. ve Kidando, E. (2017). Toward a better understanding of effectiveness of bike-share programs: Exploring factors affecting bikes idle duration. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS)*, 29(1): 33-46.
- Lancaster, K. J. (1966). A new approach to consumer theory. *Journal of Political Economy*, 74(2): 132-157.
- Lancsar, E., Louviere, J. ve Flynn, T. (2007). Several methods to investigate relative attribute impact in stated preference experiments. *Social Science & Medicine*, 64(8): 1738-1753.
- Lancsar, E. ve Louviere, J. (2008). Conducting discrete choice experiments to inform healthcare decision making. *Pharmacoeconomics*, 26(8): 661-677.
- Large (2019). *The electric bicycle is limited to speed of 25km/h and have an 11-month transition period*, Large.net, <https://www.large.net/news/79u43mp.html> (15.06.2022).
- Lavadinho, S. (2017). Public transport infrastructure and walking: Gearing towards the multimodal city. In *Walking: Connecting Sustainable Transport with Health* Emerald Publishing Limited, pp. 167-186.
- Lawler, R. (2012). "Zipcar for scooters" startup scoot networks launches to the public in San Francisco, [https://techcrunch.com/2012/09/26/scoot-sf-launch/?guccounter=1&guce\\_referrer=aHR0cHM6Ly9lbi53aWtpcGVkaWEub3JnLw&guce\\_referrer\\_sig=AQAAAK2gmAVYYCDgMqKvF-CASADp\\_EOiDuPsh4ViGVphkePozETI3P0jqsabe9yaX0nYlAn2sZflyoKaZSxKh6iGiOiXZZAqTOQvSicMHFrO2aiUTYWRvoX8yrP78oyMNktEoxu7uym5RDbjLt4zmKRHmF\\_FwUm04PCGkSq48RvODibX](https://techcrunch.com/2012/09/26/scoot-sf-launch/?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly9lbi53aWtpcGVkaWEub3JnLw&guce_referrer_sig=AQAAAK2gmAVYYCDgMqKvF-CASADp_EOiDuPsh4ViGVphkePozETI3P0jqsabe9yaX0nYlAn2sZflyoKaZSxKh6iGiOiXZZAqTOQvSicMHFrO2aiUTYWRvoX8yrP78oyMNktEoxu7uym5RDbjLt4zmKRHmF_FwUm04PCGkSq48RvODibX) (23.06.2022).
- Lazarus, J., Pourquier, J. C., Feng, F., Hammel, H. ve Shaheen, S. (2020). Micromobility evolution and expansion: Understanding how docked and dockless bikesharing models complement and compete—A case study of San Francisco. *Journal of Transport Geography*, 84: 102620.
- Leger, S., McLaughlin, D. ve Tracksdorf, K. (2018). Leading the Charge on the Canadian E-bike Integration: A Discussion on the Emerging & Unchartered Role of Micromobility; WSP Global: Monteral, QC, Canada.

- Lehmann, E. (2020). Moped Sharing Building Sustainable Cities: Defining Critical Success Factors That Enable Operators to Develop Efficient Business Strategies. *Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), Twente Üniversitesi, Hollanda.*
- Lerman, S. R. ve Louviere, J. J. (1978). On the use of functional measurement to identify the functional form of the utility expression in travel demand models. <https://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/trr/1978/673/673-013.pdf> (12.03.2022).
- Le Vine, S., Zolfaghari, A. ve Polak, J. (2014) *Carsharing: Evolution, challenges and opportunities*. Brussels: ACEA, [https://www.acea.auto/files/SAG\\_Report\\_-\\_Car\\_Sharing.pdf](https://www.acea.auto/files/SAG_Report_-_Car_Sharing.pdf). (22.06.2022).
- Li, W., Nachtsheim, C. J., Wang, K., Reul, R. ve Albrecht, M. (2013). Conjoint analysis and discrete choice experiments for quality improvement. *Journal of Quality Technology*, 45(1): 74-99.
- Li, W. ve Kamargianni, M. (2018). Providing quantified evidence to policy makers for promoting bike-sharing in heavily air-polluted cities: A mode choice model and policy simulation for Taiyuan-China. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 111: 277-291.
- Li, H., Zhang, Y., Ding, H. ve Ren, G. (2019a). Effects of dockless bike-sharing systems on the usage of the London Cycle Hire. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 130: 398-411.
- Li, W., Tian, L., Gao, X. ve Batool, H. (2019b). Effects of dockless bike-sharing system on public bike system: Case study in Nanjing, China. *Energy Procedia*, 158: 3754-3759.
- Li, A., Zhao, P., He, H. ve Axhausen, K. W. (2020). Understanding the variations of micro-mobility behavior before and during COVID-19 pandemic period. *Arbeitsberichte Verkehrs-und Raumplanung*, 1547.
- Li, J., Ma, M., Xia, X. ve Ren, W. (2021). The spatial effect of shared mobility on urban traffic congestion: Evidence from Chinese cities. *Sustainability*, 13(24): 14065.
- Lin, J. J., Zhao, P., Takada, K., Li, S., Yai, T. ve Chen, C. H. (2018). Built environment and public bike usage for metro access: A comparison of neighborhoods in Beijing, Taipei, and Tokyo. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 63: 209-221.
- Lin, L., Pioche, A. ve Stander, P. (1986). Estimating sales volume potential for innovative products with case histories. In *Proceeding of the 1986 ESOMAR Congress*, Monte Carlo.
- Lin, J. R., Yang, T. H. ve Chang, Y. C. (2013). A hub location inventory model for bicycle sharing system design: Formulation and solution. *Computers & Industrial Engineering*, 65(1): 77-86.



- Littler, D. ve Melanthiou, D. (2006). Consumer perceptions of risk and uncertainty and the implications for behaviour towards innovative retail services: The case of internet banking. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 13(6): 431-443.
- Liu, W., Sang, J., Chen, L., Tian, J., Zhang, H. ve Palma, G. O. (2015). Life cycle assessment of lead-acid batteries used in electric bicycles in China. *Journal of Cleaner Production*, 108: 1149-1156.
- Liu, Y. ve Yang, Y. (2018). Empirical examination of users' adoption of the sharing economy in China using an expanded technology acceptance model. *Sustainability*, 10(4): 1262.
- Liyanage, S., Dia, H., Abduljabbar, R. ve Bagloee, S. A. (2019). Flexible mobility on-demand: An environmental scan. *Sustainability*, 11(5): 1262.
- Louviere, J.J. (1996). Relating Stated Preference Measures and Models to Choices in Real Markets: Calibration of CV Responses. In: *The Contingent Valuation of Environmental Resources: Methodological Issues and Research Needs*. Ed.; Bjornstad, D.J. and Kahn, J.R.; Brookfield, U.S: Edward Elgar, pp. 167-188.
- Louviere, J. J., Hensher, D. A. ve Swait, J. D. (2000). *Stated Choice Methods: Analysis And Applications*. Cambridge University Press.
- Luo, H., Kou, Z., Zhao, F. ve Cai, H. (2019). Comparative life cycle assessment of station-based and dock-less bike sharing systems. *Resources, Conservation and Recycling*, 146: 180-189.
- Luo, H., Zhao, F., Chen, W. Q. ve Cai, H. (2020). Optimizing bike sharing systems from the life cycle greenhouse gas emissions perspective. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 117: 102705.
- Luo, H., Zhang, Z., Gkritza, K. ve Cai, H. (2021). Are shared electric scooters competing with buses? a case study in Indianapolis. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 97: 102877.
- Ma, X., Yuan, Y., Van Oort, N. ve Hoogendoorn, S. (2020). Bike-sharing systems' impact on modal shift: A case study in Delft, the Netherlands. *Journal of Cleaner Production*, 259: 120846.
- Ma, Q., Yang, H., Mayhue, A., Sun, Y., Huang, Z. ve Ma, Y. (2021). E-Scooter safety: The riding risk analysis based on mobile sensing data. *Accident Analysis & Prevention*, 151: 105954.
- MacArthur, J., Dill, J. ve Person, M. (2014). Electric bikes in North America: Results of an online survey. *Transportation Research Record*, 2468(1): 123-130.
- Machado, C. A. S., de Salles Hue, N. P. M., Berssaneti, F. T. ve Quintanilha, J. A. (2018). An overview of shared mobility. *Sustainability*, 10(12): 4342.

- Maiti, A., Vinayaga-Sureshkanth, N., Jadliwala, M., Wijewickrama, R. ve Griffin, G. (2022). Impact of e-scooters on pedestrian safety: A field study using pedestrian crowd-sensing. In *2022 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops and other Affiliated Events*, Pisa, pp. 799-805.
- Mangham, L. J., Hanson, K. ve McPake, B. (2009). How to do (or not to do)... Designing a discrete choice experiment for application in a low-income country. *Health policy and planning*, 24(2): 151-158.
- Martin, E. W. ve Shaheen, S. A. (2014). Evaluating public transit modal shift dynamics in response to bikesharing: A tale of two US cities. *Journal of Transport Geography*, 41: 315-324.
- Martin, A. (2021). Assessing the Benefits of Micromobility. *Doctoral Dissertation, The University of North Carolina at Chapel Hill*.
- Martinez, M. (2017). The impact weather has on NYC Citi Bike share company activity. *Journal of Environmental and Resource Economics at Colby*, 4(1): 12.
- Mathew, J.K., Liu, M. ve Bullock, D.M. (2019). Impact of weather on shared electric scooter utilization. In *2019 IEEE Intelligent Transportation Systems Conference*, Auckland, pp. 4512-4516.
- Matyas, M. ve Kamargianni, M. (2019). The potential of mobility as a service bundles as a mobility management tool. *Transportation*, 46(5): 1951-1968.
- McFadden D. (1974). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In *Zarembka P. (Ed.), Frontiers in Econometrics*. New York: Academic Press, pp. 105-142.
- McFadden, D. (1999). To-pay in random utility models. *Trade, Theory, and Econometrics: Essays in Honour of John S. Chipman*, 15: 253.
- McFadden, D. ve Train, K. (2000). Mixed MNL models for discrete response. *Journal of Applied Econometrics*, 15(5): 447-470.
- McKenzie, G. (2019). Spatiotemporal comparative analysis of scooter-share and bike-share usage patterns in Washington, D.C. *Journal of Transport Geography*, 78: 19-28.
- McNeil, N., MacArthur, J., Broach, J., Cummings, A., Stark, R., Sanders, R. ve Witte, A. (2019). *National scan of bike share equity programs*. Portland, OR: Transportation Research and Education Center, [https://trec.pdx.edu/research/project/1278/National\\_Scan\\_of\\_Bike\\_Share\\_Equity\\_Programs](https://trec.pdx.edu/research/project/1278/National_Scan_of_Bike_Share_Equity_Programs). (21.04.2022).
- McQueen, M., Abou-Zeid, G., MacArthur, J. ve Clifton, K. (2021). Transportation transformation: Is micromobility making a macro impact on sustainability?. *Journal of Planning Literature*, 36(1): 46-61

- MDT (2017). *Resolución 160 de 2017 Ministerio de Transporte, Por la cual se reglamenta el registro y la circulación de los vehículos automotores tipo ciclomotor, tricimoto y cuatriciclo y se dictan otras disposiciones*, <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=68085>. (22.06.2022).
- Médard de Chardon, C., Caruso, G. ve Thomas, I. (2017). Bicycle sharing system ‘success’ determinants. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 100: 202-214.
- Medina-Molina, C., Pérez-Macías, N. ve Gismera-Tierno, L. (2022). The multi-level perspective and micromobility services. *Journal of Innovation & Knowledge*, 7(2): 100183.
- Meinzer, J. (2009). *Bicycle sharing systems worldwide: Selected case studies*. CityRyde LLC, 2009. <https://worldstreets.wordpress.com/2009/03/24/report-bicycle-sharing-systems-worldwide-selected-case-studies/> (02.06.2022).
- Midgley, P. (2009). *Shared smart bicycle schemes in european cities*. Global Transport Knowledge Partnership (gTKP). [http://www.uncrd.or.jp/env/4th-regional-est-forum/Presentations/28\\_PS4\\_gTKP.pdf](http://www.uncrd.or.jp/env/4th-regional-est-forum/Presentations/28_PS4_gTKP.pdf). (11.06.2022).
- Milton, J. C., Shankar, V. N. ve Mannering, F. L. (2008). Highway accident severities and the mixed logit model: An exploratory empirical analysis. *Accident Analysis & Prevention*, 40(1), 260-266.
- Miramontes, M., Pfortner, M., Rayaprolu, H. S., Schreiner, M. ve Wulforth, G. (2017). Impacts of a multimodal mobility service on travel behavior and preferences: user insights from Munich’s first mobility station. *Transportation*, 44(6): 1325-1342.
- Mitra, R., Ziemba, R. A. ve Hess, P. M. (2017). Mode substitution effect of urban cycle tracks: Case study of a downtown street in Toronto, Canada. *International Journal of Sustainable Transportation*, 11(4): 248-256.
- Mitra, R. ve Hess, P. M. (2021). Who are the potential users of shared e-scooters? An examination of socio-demographic, attitudinal and environmental factors. *Travel Behaviour and Society*, 23: 100-107.
- Møller, T. H., Simlett, J. ve Mugnier, E. (2020). *Micromobility: Moving cities into a sustainable future*. EY: London, UK. [https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en\\_gl/topics/automotive-and-transportation/automotive-transportation-pdfs/ey-micromobility-moving-cities-into-a-sustainable-future.pdf](https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/automotive-and-transportation/automotive-transportation-pdfs/ey-micromobility-moving-cities-into-a-sustainable-future.pdf). (11.06.2021).
- Montes, A., Geržinic, N., Veeneman, W., van Oort, N. ve Hoogendoorn, S. (2023). Shared micromobility and public transport integration-A mode choice study using stated preference data. *Research in Transportation Economics*, 99: 101302.
- Moreau, H., de Jamblinne de Meux, L., Zeller, V., D’Ans, P., Ruwet, C. ve Achten, W. M. (2020). Dockless e-scooter: A green solution for mobility? comparative case

- study between dockless e-scooters, displaced transport, and personal e-scooters. *Sustainability*, 12(5): 1803.
- Morikawa, T. (1994). Correcting state dependence and serial correlation in the RP/SP combined estimation method. *Transportation*, 21(2): 153-165.
- Moser, C., Blumer, Y. ve Hille, S. L. (2018). E-bike trials' potential to promote sustained changes in car owners mobility habits. *Environmental Research Letters*, 13(4): 044025.
- Mulley, C., Ho, C., Balbontin, C., Hensher, D., Stevens, L., Nelson, J. D. ve Wright, S. (2020). Mobility as a service in community transport in Australia: Can it provide a sustainable future?. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131: 107-122.
- Murphy, E. ve Usher, J. (2015). The role of bicycle-sharing in the city: Analysis of the Irish experience. *International Journal of Sustainable Transportation*, 9(2): 116-125.
- Murr, S. ve Phillips, S. (2016). The proposal of a shared mobility city index to support investment decision making for carsharing. *International Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, 10(2): 636-643.
- NACTO (2018). *Bike Share in the U.S. 2017. National Association of City Transportation Officials*, <https://nacto.org/bike-share-statistics-2017/>, (28.06.2022).
- Nankervis, M. (1999). The effect of weather and climate on bicycle commuting. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 33(6): 417-431.
- Nash, S. ve Mitra, R. (2018). *Travel Behaviour and Residential Location of the Millennials: A Case Study of Post-Secondary Students from Four Toronto-Area Universities; Ryerson University: Toronto, ON, Canada*.
- NCSL (2019). "State electric bicycle laws: A legislative primer", *National Conference of State Legislatures*, <http://www.ncsl.org/research/transportation/state-electric-bicycle-laws-a-legislativeprimer.aspx> (15.06.2022).
- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G. ve Scorrano, F. (2014). Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38: 25-36.
- Neuron Mobility. (2016). *Neuron mobility: About us*. <https://www.rideneuron.com/about-us/> (23.06.2022).
- New York Şehir Planlama Departmanı. (2009). *Bike-Share: Opportunities in New York City. City of New York*, [https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans/transportation/bike\\_share\\_complete.pdf](https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans/transportation/bike_share_complete.pdf) (19.06.2022).

- Nigro, A., Bertolini, L. ve Moccia, F. D. (2019). Land use and public transport integration in small cities and towns: Assessment methodology and application. *Journal of Transport Geography*, 74: 110-124.
- Nikitas, A. (2018). Understanding bike-sharing acceptability and expected usage patterns in the context of a small city novel to the concept: A story of ‘Greek Drama’. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology And Behaviour*, 56: 306-321.
- Nilsson, M. ve Küller, R. (2000). Travel behaviour and environmental concern. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 5(3): 211-234.
- Noland, R.B. (2019). Trip patterns and revenue of shared e-scooters in Louisville, Kentucky. *Transport Findings*, <https://doi.org/10.32866/7747>, (18.06.2022).
- Noland, R. B. (2021). Scootin’ in the rain: Does weather affect micromobility?. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 149: 114-123.
- Nugroho, M. T. (2015). Stated Preference Study of Port and Inland Mode Choice for Containerized Exports from Java. *Doctoral Dissertation, University of Leeds, Institute for Transport Studies*.
- NUMO. (2019). *Vehicle profiles: A policy guidance tool by NUMO*, [https://www.numo.global/about\\_\(14.06.2022\)](https://www.numo.global/about_(14.06.2022)).
- O’Keefe, T. ve Keating, J. (2009). The yellow bike story, <http://c2.com/ybp/ story.html>. (29.05.2022).
- Oeschger, G., Carroll, P. ve Caulfield, B. (2020). Micromobility and public transport integration: The current state of knowledge. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 89: 102628.
- Orme, B. K. (2006). *Getting Started With Conjoint Analysis: Strategies For Product Design And Pricing Research*. Madison (WI): Research Publishers LLC.
- Önder, H. ve Ulukavak, M. (2020). Yerel yönetimler için çok modlu taşımacılıkta akıllı hareketlilik önerileri. *Türkiye Coğrafi Bilgi Sistemleri Dergisi*, 2(2): 83-89.
- Önder, H. ve Akdemir, F. (2022). Sürdürülebilir ulaşım altyapısının pandemi döneminde yeniden kurgulanması: Mikromobilite trendleri ve Türkiye. *İdealkent*, 13(36): 748-770.
- Özer, H. (2004). *Nitel Değişkenli Ekonometrik Modeller: Teori ve Bir Uygulama*, Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Öztaş Karlı, R. G. ve Çelikyay, S. (2022). Current trends in smart Cities: Shared micromobility. In *The Proceedings of the International Conference on Smart City Applications*, Castelo Branco, pp. 187-198.

- Öztaş Karlı, R. G., Karlı, H. ve Çelikyay, H. S. (2022). Investigating the acceptance of shared e-scooters: Empirical evidence from Turkey. *Case Studies on Transport Policy*, 10(2022): 1058-1068.
- Pal, A. ve Zhang, Y. (2017). Free-floating bike sharing: Solving real-life large-scale static rebalancing problems. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 80: 92-116.
- Pan, A. ve Shaheen, S. (2021). *Strategies to overcome transportation barriers for rent burdened oakland residents. UC Berkeley, in partnership with TransForm and LyftReport for the California Strategic Growth Council.* <https://escholarship.org/uc/item/327773q9> (11.06.2022).
- Papuççıyan, A. (2019). *Üniversitelerde hizmet veren elektrikli scooter paylaşım girişimi: Palm,* <https://webrazzi.com/2019/07/22/universitelerde-hizmet-veren-elektrikli-scooter-paylasim-girisimi-palm/> (11.06.2022).
- Papuççıyan, A. (2020). *Elektrikli scooter kiralama girişimi Martı, elektrikli bisiklet kiralamaya başladı,* <https://webrazzi.com/2020/02/28/elektrikli-scooter-kiralama-girisimi-marti-elektrikli-bisiklet-kiralamaya-basladi/> (11.06.2022).
- Park, C. ve Sohn, S. Y. (2017). An optimization approach for the placement of bicycle-sharing stations to reduce short car trips: An application to the city of Seoul. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 105: 154-166.
- Park, K., Farb, A. ve Chen, S. (2021). First-/last-mile experience matters: The influence of the built environment on satisfaction and loyalty among public transit riders. *Transport Policy*, 112: 32-42.
- Park, K. (2022). *Singapore-based micromobility startup Beam secures \$93M Series B, enters new markets,* <https://techcrunch.com/2022/02/24/singapore-based-micromobility-startup-beam-secures-93m-series-b-enters-new-markets/> (23.06.2022).
- Paul, M. (2022). *Bolt gears up to invest €150 million to grow scooter and e-bike operations,* <https://tech.eu/2022/04/26/bolt-gears-up-to-invest-eur150-million-to-grow-scooter-and-e-bike-operations/> (24.06.2022).
- Paz, A., Maheshwari, P., Kachroo, P. ve Ahmad, S. (2013). Estimation of performance indices for the planning of sustainable transportation systems. *Advances in Fuzzy Systems*, 2013:1-13
- PBOT (Portland Bureau of Transportation). (2018a). *E-scooter findings report. Portland, OR: Portland Bureau of Transportation,* [https://www.portlandoregon.gov/transportation/article/709719\\_1](https://www.portlandoregon.gov/transportation/article/709719_1) (08.04.2022).
- PBOT (Portland Bureau of Transportation). (2018b). *News release: PBOT releases results of e-scooter user survey. Portland, OR: Portland Bureau of*

*Transportation*, <https://www.portlandoregon.gov/transportation/article/700917> (08.04.2022).

- Peters, L. ve MacKenzie, D. (2019). The death and rebirth of bikesharing in Seattle: Implications for policy and system design. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 130: 208-226.
- Pham, D. K. (2020). *Sustainable Fashion: A Statistical Analysis of Consumers' Behaviors By Stated Choice Experiment*. Master Thesis, Delft University of Technology, Netherland, pp. 134.
- Populus. (2018). *The micro-mobility revolution: The introduction and adoption of electric scooters in the United States*. San Francisco, CA: Populus <https://www.populus.ai/white-papers/micromobility-revolution> (11.03.2022).
- PR Newswire. (2010). *Minneapolis chooses BIXI as bike share equipment vendor*, <https://www.prnewswire.com/news-releases/minneapolis-chooses-bixi-as-bike-share-equipment-vendor-83386022.html>, (26.05.2022).
- Prieto, M., Baltas, G. ve Stan, V. (2017). Car sharing adoption intention in urban areas: What are the key sociodemographic drivers?. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 101: 218-227.
- Qin, H., Gao, J., Kluger, R. ve Wu, Y. J. (2018). Effects of perception on public bike-and-ride: A survey under complex, multifactor mode-choice scenarios. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 54: 264-275.
- Raunio, J.M. (2014) *Understanding the Travel Behavior of Generation Y. MID Sweden University: Sundsvall, Sweden*.
- Reck, D. J., Guidon, S., Haitao, H. ve Axhausen, K. W. (2020). Shared micromobility in Zurich, Switzerland: Analysing usage, competition and mode choice. In *20th Swiss Transport Research Conference*, Ascona, pp. 66.
- Reck, D. J. ve Axhausen, K. W. (2021). Who uses shared micro-mobility services? Empirical evidence from Zurich, Switzerland. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 94: 102803.
- Reck, D. J., Haitao, H., Guidon, S. ve Axhausen, K. W. (2021). Explaining shared micromobility usage, competition and mode choice by modelling empirical data from Zurich, Switzerland. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 124: 102947.
- Rodrigue J.-P., Comtois C. ve Slack B. (2006). *The Geography of Transport Systems*. London, UK: Routledge.
- Romm, D., Verma, P., Karpinski, E., Sanders, T. L. ve McKenzie, G. (2022). Differences in first-mile and last-mile behaviour in candidate multi-modal Boston bike-share micromobility trips. *Journal of Transport Geography*, 102: 103370.

- Rose J. M. ve Bliemer M. C. J. (2009). Constructing efficient stated choice experimental designs. *Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal*, 29: 587-617.
- Rudloff, C. ve Lackner, B. (2014). Modeling demand for bikesharing systems: Neighboring stations as source for demand and reason for structural breaks. *Transportation Research Record*, 2430(1): 1-11.
- Ryan, M., Bate, A., Eastmond, C. J. ve Ludbrook, A. (2001). Use of discrete choice experiments to elicit preferences. *BMJ Quality & Safety*, 10(1): i55-i60.
- SAE (2019). “J3194™ Standard – Taxonomy and classification of powered micromobility vehicles”, [https://www.sae.org/standards/content/j3194\\_201911/](https://www.sae.org/standards/content/j3194_201911/) (14.06.2022).
- Sælensminde, K. (2004). Cost–benefit analyses of walking and cycling track networks taking into account insecurity, health effects and external costs of motorized traffic. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 38(8): 593-606.
- Sanders, R.L., Branion-calles, M. ve Nelson, T.A. (2020). To scoot or not to scoot: Findings from a recent survey about the benefits and barriers of using e-scooters for riders and non-riders. *Transp. Res. Part A*, 139: 217-227.
- Saneinejad, S., Roorda, M. J. Ve Kennedy, C. (2012). Modelling the impact of weather conditions on active transportation travel behaviour. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 17(2): 129-137.
- Santacreu, A. (2018). “Cycling safety”, *International Transport Forum, Paris*, [https://www.itfoecd.org/sites/default/files/docs/cycling-safety-roundtable-summary\\_0.pdf](https://www.itfoecd.org/sites/default/files/docs/cycling-safety-roundtable-summary_0.pdf) (14.06.2022).
- Santos, G. (2018). Sustainability and shared mobility models. *Sustainability*, 10(9): 3194.
- Sayyadi, R. ve Awasthi, A. (2017). A system dynamics based simulation model to evaluate regulatory policies for sustainable transportation planning. *International Journal of Modelling and Simulation*, 37(1): 25-35.
- Schimmelpennink, M. (2014). Insectenallergie. Evaluatie Van Risico Van Dermale Reactors En Kwaliteit Van Leven. *Doctoral Dissertation, University of Groningen, Medical Sciences*.
- Scott, A. (2001). Eliciting GPs’ preferences for pecuniary and non-pecuniary job characteristics. *Journal of Health Economics*, 20(3): 329-347.
- Sears, J., Flynn, B. S., Aultman-Hall, L. ve Dana, G. S. (2012). To bike or not to bike: Seasonal factors for bicycle commuting. *Transportation Research Record*, 2314(1): 105-111.



- Severengiz, S., Finke, S., Schelte, N. ve Forrister, H. (2020). Assessing the environmental impact of novel mobility services using shared electric scooters as an example. *Procedia Manufacturing*, 43: 80-87.
- Shaheen, S. A., Cohen, A. P. ve Chung, M. S. (2009). North American carsharing: 10-year retrospective. *Transportation Research Record*, 2110(1): 35-44.
- Shaheen, S. A., Guzman, S. ve Zhang, H. (2010). Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia: past, present, and future. *Transportation Research Record*, 2143(1): 159-167.
- Shaheen, S. A., Zhang, H., Martin, E. ve Guzman, S. (2011). China's Hangzhou public bicycle: Understanding early adoption and behavioral response to bikesharing. *Transportation Research Record*, 2247(1): 33-41.
- Shaheen, S., Guzman, S. ve Zhang, H. (2012). Bikesharing across the globe. *City Cycling*, 183.
- Shaheen, S. A., Cohen, A. P. ve Martin, E. W. (2013). Public bikesharing in North America: Early operator understanding and emerging trends. *Transportation Research Record*, 2387(1): 83-92.
- Shaheen, S., Martin, E., Chan, N., Cohen, A. ve Pogodzinski, M. (2014). *Public Bikesharing in North America During a Period of Rapid Expansion: Understanding Business Models, Industry Trends and User Impacts*. San Jose: Mineta Transportation Institute.
- Shaheen, S., Chan, N., Bansal, A. ve Cohen, A. (2015). *Shared Mobility: A Sustainability & Technologies Workshop: Definitions, Industry Developments, and Early Understanding*. UC Berkeley: Transportation Sustainability Research Center.
- Shaheen, S., Cohen, A. ve Zohdy, I. (2016). *Shared Mobility: Current Practices And Guiding Principles (No. FHWA-HOP-16-022)*. United States. Federal Highway Administration.
- Shaheen, S. ve Chan, N. (2016). Mobility and the sharing economy: Potential to facilitate the first-and last-mile public transit connections. *Built Environment*, 42(4): 573-588.
- Shaheen, S. A. (2016). Mobility and the sharing economy. *Transport Policy*, 51: 141-142.
- Shaheen, S. A. ve Cohen, A. P. (2019). *Shared Micromobility Policy Toolkit: Docked and Dockless Bike and Scooter Sharing*; UC Berkeley Transportation Sustainability Research Center.
- Shaheen, S., Cohen, A., Chan, N. ve Bansal, A. (2019). Sharing strategies: Carsharing, shared micromobility (bikesharing and scooter sharing), transportation network companies, microtransit, and other innovative mobility modes. In *Transportation, Land Use, and Environmental Planning*, Eds.; Deakin E; Handy S, Amsterdam, pp. 237-262.

- Shaheen, S., Cohen, A., Chan, N. ve Bansal, A. (2020). Sharing strategies: Carsharing, shared micromobility (bikesharing and scooter sharing), transportation network companies, microtransit, and other innovative mobility modes. *In Transportation, Land Use, And Environmental Planning*, Ed.; Deakin E.; Elsevier, pp. 237-262.
- Shaheen, S. ve Cohen, A. (2020). Mobility on Demand in the United States. *In: Analytics for the Sharing Economy: Mathematics, Engineering and Business Perspectives*. Eds.; Crisostomi, E, Ghaddar, B, Häusler, F, Naoum-Sawaya, J, Russo, G, Shorten, R.; Springer, Cham, pp. 227-254.
- Shaheen, S. ve Cohen, A. (2021). Shared micromobility: Policy and practices in the United States. *A Modern Guide to the Urban Sharing Economy*, 166.
- sharedusemobilitycenter.org*. (2022). *Shared use mobility center, "what is shared mobility? - shared-use mobility center."*, <https://sharedusemobilitycenter.org/what-is-shared-mobility/> (10.06.2022).
- Shen, Y., Zhang, X. ve Zhao, J. (2018). Understanding the usage of dockless bike sharing in Singapore. *International Journal of Sustainable Transportation*, 12(9): 686-700.
- Shojaei, M. (2020). Adopting Micro-Mobility for Urban People and Freight Transportation. *Doctoral Dissertation, Michigan State University, Civil Engineering*, pp.154.
- Sınmaz (2013). Yeni gelişen planlama yaklaşımları çerçevesinde akıllı yerleşme kavramı ve temel ilkeleri. *Megaron*, 8(2): 76-86.
- Shui, C. S. ve Szeto, W. Y. (2018). Dynamic green bike repositioning problem—A hybrid rolling horizon artificial bee colony algorithm approach. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 60: 119-136.
- Sigurdardottir, S. B. (2013). Drivers of Sustainable Future Mobility: Understanding Young People's Travel Trends And the Mediating Factors of Individual Mobility Intentions. *Doctoral Dissertation, Technical University of Denmark, Department of Transport*, pp. 135.
- Sikka, N., Vila, C., Stratton, M., Ghassemi, M. ve Pourmand, A. (2019). Sharing the sidewalk: A case of e-scooter related pedestrian injury. *The American Journal of Emergency Medicine*, 37(9): 1807-e5.
- Silvester, S., Beella, S. K., Van Timmeren, A., Bauer, P., Quist, J. ve Van Dijk, S. (2013). Exploring design scenarios for large-scale implementation of electric vehicles; The Amsterdam Airport Schiphol case. *Journal of Cleaner Production*, 48: 211-219.
- Simons, D., De Bourdeaudhuij, I., Clarys, P., De Geus, B., Vandelanotte, C., Van Cauwenberg, J. ve Deforche, B. (2017). Choice of transport mode in emerging

- adulthood: Differences between secondary school students, studying young adults and working young adults and relations with gender, SES and living environment. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 103: 172-184.
- Sisson, P. (2018). Scooter startup Bird plans to fund protected bike lanes. <https://www.curbed.com/2018/8/2/17641604/bird-scooter-safety-bike-lane> (21.02.2023).
- SLA (2019). "Complete guide to e-scooter and PMD laws for Singapore riders", *Singapore Legal Advice*, <https://singaporelegaladvice.com/law-articles/e-scooter-laws-singapore> (15.06.2022).
- Smith, C. S., Oh, J. S. ve Lei, C. (2015). *Exploring the equity dimensions of US bicycle sharing systems*, Western Michigan University, [https://wmich.edu/sites/default/files/attachments/u883/2016/TRCLC\\_RR\\_14\\_01.pdf](https://wmich.edu/sites/default/files/attachments/u883/2016/TRCLC_RR_14_01.pdf) (21.03.2022).
- Smith, C. S. ve Schwieterman, J. P. (2018). *E-scooter scenarios: evaluating the potential mobility benefits of shared dockless scooters in Chicago*, [https://las.depaul.edu/centers-and-institutes/chaddick-institute-for-metropolitan-development/research-and-publications/Documents/E-ScooterScenariosMicroMobilityStudy\\_FINAL\\_20181212.pdf](https://las.depaul.edu/centers-and-institutes/chaddick-institute-for-metropolitan-development/research-and-publications/Documents/E-ScooterScenariosMicroMobilityStudy_FINAL_20181212.pdf) (21.03.2022).
- Soekhai V, de Bekker-Grob E. W, Ellis A. R ve Vass C. M. (2019). Discrete choice experiments in health economics: Past, present and future. *PharmacoEconomics*, 37: 201-226.
- Sperling, D. (2018). *Three Revolutions; Steering Automated, Shared, and Electric Vehicles to a Better Future*, Island Press.
- Steg, L. ve Gifford, R. (2005). Sustainable transportation and quality of life. *Journal of Transport Geography*, 13(1): 59-69.
- Strauss, W. ve Howe, N. (1991). *Generations: The history of America's future, 1584 to 2069*. New York: William Morrow & Company, pp. 519.
- Street, D. J., Burgess, L. ve Louviere, J. J. (2005). Quick and easy choice sets: constructing optimal and nearly optimal stated choice experiments. *International Journal of Research in Marketing*, 22(4): 459-470.
- Suchanek, M. ve Szmelter-Jarosz, A. (2019). Environmental aspects of generation Y's sustainable mobility. *Sustainability*, 11(11): 3204.
- Sun, F., Chen, P. ve Jiao, J. (2018). Promoting public bike-sharing: A lesson from the unsuccessful Pronto system. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 63: 533-547.
- Sun, S., Wang, B. ve Li, A. R. (2020a). Shared bicycle study to help reduce carbon emissions in Beijing. *Energy Reports*, 6: 837-849.

- Sun, Q., Feng, T., Kemperman, A. ve Spahn, A. (2020b). Modal shift implications of e-bike use in the Netherlands: Moving towards sustainability?. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 78: 102202.
- Suzuki, W. (2019). *US e-scooter giants set to road test sharing models in Japan*, <https://asia.nikkei.com/Business/Startups/US-e-scooter-giants-set-to-road-test-sharing-models-in-Japan> (23.06.2022).
- Szinay, D., Cameron, R., Naughton, F., Whitty, J. A., Brown, J. ve Jones, A. (2021). Understanding uptake of digital health products: Methodology tutorial for a discrete choice experiment using the Bayesian efficient design. *Journal of Medical Internet Research*, 23(10): e32365.
- Şak, N. (2013). Hane Halklarının Konut Tercihinin Belirlenmesinde Logit Modelleri: Mixed Logit Modeli Yaklaşımı. *Doktora Tezi (yayımlanmamış)*, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Ana Bilim Dalı, İstanbul, 168 s.
- Şengül, R. ve Yüksel Altıntaş, H. (2020). Akıllı kentin bir bileşeni olarak akıllı ulaşım uygulamalarının incelenmesi: Kocaeli Büyükşehir Belediyesi örneği. *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (UKSAD)*, 6(2): 487-502.
- Şengül, B. ve Mostofi, H. (2021). Impacts of E-Micromobility on the sustainability of urban transportation-a systematic review. *Applied Sciences*, 11(13): 5851.
- Tardiff, T. J. (1976). A note on goodness-of-fit statistics for probit and logit models. *Transportation*, 5(4): 377-388.
- Tavassoli, K. ve Tamannaie, M. (2020). Hub network design for integrated Bike-and-Ride services: A competitive approach to reducing automobile dependence. *Journal of Cleaner Production*, 248: 119247.
- The New Mobility Agenda* (2009). *World city bike implementation strategies: A new mobility advisory brief*. <http://www.ecoplan.org/library/prospectus.pdf>. (06.01.2023).
- Tilley, S. ve Houston, D. (2016). The gender turnaround: Young women now travelling more than young men. *Journal of Transport Geography*, 54: 349-358.
- Tiwari, A. (2019). *Micro-mobility: the next wave of urban transportation in India*, <https://yourstory.com/journal/micro-mobility-edc6x8f1y1> (06.04.2022).
- Torabi, F. Araghi, Y., van Oort, N. ve Hoogendoorn, S. (2022). Passengers preferences for using emerging modes as first/last mile transport to and from a multimodal hub case study Delft Campus railway station. *Case Studies on Transport Policy*, 10(1): 300-314.

- Train, K. E. (2003). *Discrete Choice Methods With Simulation*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 385.
- Tufan, H. (2014). Akıllı ulaşım sistemleri uygulamaları ve Türkiye için bir AUS mimarisi önerisi. TC Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, <https://hgm.uab.gov.tr/uploads/pages/akilli-ulasim-sistemler-aus/hasan-tufan-akilli-ulasim-sistemleri-uygulamalari-ve-turkiye-icin-bir-aus-mimarisi-onerisi.pdf> (14.12.2021).
- TÜİK (2021). *Motorlu kara taşıtları hakkında genel bilgiler*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Motorlu-Kara-Tasitlari-Aralik-2021-45703> (15.02.2023).
- Uba, C. D. ve Chatzidakis, A. (2016). Understanding engagement and disengagement from pro-environmental behaviour: The role of neutralization and affirmation techniques in maintaining persistence in and desistance from car use. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 94: 278-294.
- Uluslararası Enerji Ajansı (UEA) (2021). *Yakıtlar ve teknolojiler*. <https://www.iea.org/fuels-and-technologies> (14.06.2022).
- UNECE (2019). “World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations on its 179th session”, United Nations Economic Commission for Europe, <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2019/wp29/ECE-TRANS-WP.29-1149e-final.pdf> (12.06.2022).
- URL-1: *Farklı modlara ilişkin emisyon ve alan tüketimi bilgileri*. <https://sensibletransport.org.au/project/transport-and-climate-change/> (14.02.2023).
- URL-2: *Geleneksel bisiklet*. [https://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_the\\_bicycle#/media/File:Bicycle\\_two\\_1886.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_the_bicycle#/media/File:Bicycle_two_1886.jpg) (12.02.2023).
- URL-3: *Tekme skuter*. <https://escooternerds.com/can-electric-scooters-be-used-manually/> (12.02.2023).
- URL-4. *Autoped görseli*. <https://unagiscooters.com/news/2019/05/10/the-scooter-a-history/>(12.02.2023).
- URL-5: *Motorlu paten*. <https://tr.pinterest.com/pin/293719206940256226/> (12.02.2023).
- URL-6: *1960'ların ortalarında Amsterdam'da gerçekleşen Beyaz Bisiklet Programı*. <http://nva.org.uk/artwork/witte-fietsenplan-white-bike-plan/> (12.02.2023).
- URL-7: *Paylaşımlı bisiklet uygulaması arayüzü* <https://ride.citibikenyc.com/blog/a-brand-new-citi-bike-app> (12.02.2023).

- URL-8: Kamusal alan işgaline yol açan istasyonsuz bisiklet <https://nickhubble.bike/page/4/> (12.02.2023).
- URL-9: Vandalizme maruz kalan paylaşımlı bisiklet örnekleri. <https://www.dailymail.co.uk/news/article-6135489/Chinese-Mobike-cycle-hire-lost-one-10-rental-bikes-theft-vandalism-Manchester.html> (12.02.2023).
- URL-10: Paylaşımlı Skuter Uygulaması Arayüzü. <https://www.treadbikely.com/the-5-top-bike-sharing-apps-how-to-choose/> (12.02.2023).
- URL-11: Kaldırım işgaline neden olan paylaşımlı e-skuter. <https://www.eskisehir.net/eskisehir/kaldirimlar-iscal-altinda-vatandas-caddeden-mi-yurusun-h49752.html> (12.02.2023).
- URL-12: Vandalizme maruz kalan paylaşımlı e-skuter <https://www.kuow.org/stories/scooters-are-sending-more-people-to-the-hospital-seattle-still-doesn-t-have-them> (12.02.2023).
- URL-13: Kaldırım işgaline neden olan paylaşımlı moped <https://www.dha.com.tr/gundem/istanbulda-kaldirimlarda-scooterdan-sonra-moped-iscali-1855342> (12.02.2023).
- URL-14: Vandalizme maruz kalan paylaşımlı moped <https://officechai.com/startups/vandalized-bounce-bikes-bangalore-show-challenges-running-business-india/> (12.02.2023).
- URL-15: Paylaşımlı moped uygulaması arayüzü <https://electrek.co/2019/10/16/uber-cityscoot-electric-moped-scooter/> (12.02.2023).
- URL-16: Yetişkin ortalama yürüme süresi <http://www.saathesaplama.com/2018/04/metre-dakika-hesaplama-kosma-yurume/> (17.02.2023).
- URL-17: Dizel bir aracın km başına yaydığı emisyon miktarı <https://ecoscore.be/en/info/ecoscore/CO2> (17.02.2023).
- URL-18: Sayılarla kirlilik: Ulaşım <https://iklimgazetesi.com/sayilarla-kirlilik-ulasim/> (17.02.2023).
- URL-19: Toplu taşıma emisyon miktarı <https://sensibletransport.org.au/project/transport-and-climate-change/> (17.02.2023).
- URL-20: Bartın ili nüfus yoğunluğu bilgisi <https://www.nufusu.com/il/bartin-nufusu> (17.02.2023).
- URL-21: Bartın ili nüfus bilgisi <https://cip.tuik.gov.tr/#-> (17.02.2023).

- van der Hoorn, A. I., Kroes, E. P. ve Meijer, H. E. R. (1984). Mode choice and mode captivity in interlocal commuting: two Dutch studies on modal split in congested transportation corridors. *Transport Policy and Decision Making*, 4(2): 373-388.
- Vennelakanti, R., Sankaranarayanan, M., Saeedi, R., Vishwakarma, R., Singh, P., Sun, J., ... ve Adachi, H. (2021, April). Multimodal mobility framework: Towards seamless mobility experience. In *ASME/IEEE Joint Rail Conference*, Vol. 84775, pp. V001T08A001.
- Vij, A., Ryan, S., Sampson, S. ve Harris, S. (2020). Consumer preferences for Mobility-as-a-Service (MaaS) in Australia. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 117: 102699.
- Vikipedi. (2022a). Youbike. <http://www.youbike.com.tw/>. (22.05.2022).
- Vikipedi. (2022b). BIXI bike share system. [https://en.wikipedia.org/wiki/Melbourne\\_Bike\\_Share](https://en.wikipedia.org/wiki/Melbourne_Bike_Share) (21.05.2022).
- Vikipedi. (2022c). Ofo, <https://en.wikipedia.org/wiki/Ofo> (21.05.2022).
- Vikipedi. (2022d). Mobike, <https://en.wikipedia.org/wiki/Mobike> (21.05.2022).
- Villwock-Witte, N. ve Clouser, K. (2016). *Mobility Mindset of Millennials in Small Urban And Rural Areas*. Minnesota. Dept. of Transportation (No. MN/RC 2016-35), 139 s.
- Voiland, A. (2009). DC bike-sharing program tops 1,000 users; clear channel eyes expansion. <http://www.examiner.com/x-2429-DCBicycle-Transportation-Examiner%7Ey2009m2d17-DC-bikesharingprogram-tops-1000-users-Expansion-eyed>. (21.05.2022).
- Vojáček, O. ve Pecáková, I. (2010). Comparison of discrete choice models for economic environmental research. *Prague Economic Papers*, 19(1): 35-53.
- Wang, C., Quddus, M., Enoch, M., Ryley, T. ve Davison, L. (2015). Exploring the propensity to travel by demand responsive transport in the rural area of Lincolnshire in England. *Case Studies on Transport Policy*, 3(2): 129-136.
- Wang, M. ve Zhou, X. (2017). Bike-sharing systems and congestion: Evidence from US cities. *Journal of Transport Geography*, 65: 147-154.
- Wang, K., Akar, G. ve Chen, Y. J. (2018). Bike sharing differences among millennials, Gen Xers, and baby boomers: Lessons learnt from New York City's bike share. *Transportation Research Part A: Policy And Practice*, 116: 1-14.
- Wang, Z., Xue, M., Zhao, Y. ve Zhang, B. (2020). Trade-off between environmental benefits and time costs for public bicycles: An empirical analysis using streaming data in China. *Science of the Total Environment*, 715: 136847.

- Wang, Y., Wu, J., Chen, K. ve Liu, P. (2021). Are shared electric scooters energy efficient?. *Communications in Transportation Research*, 1, 100022.
- Watts, J. M. (2019). Asian startups scrap over shared scooters, <https://www.wsj.com/articles/asian-startups-scrap-over-shared-scooters-11559381401> (23.06.2022).
- Weber, S. (2021). A step-by-step procedure to implement discrete choice experiments in Qualtrics. *Social Science Computer Review*, 39(5): 903-921.
- Wegerstedt, J. M. ve Hetland, M. (2022). Measuring Consumer Preferences: Attributes Impacting Choice of Home Deliveries in Oslo. *Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış)*, Molde University College, Norveç, 116 s.
- Weller, B. E., Bowen, N. K. ve Faubert, S. J. (2020). Latent class analysis: A guide to best practice. *Journal of Black Psychology*, 46(4): 287-311.
- Wertenbroch, K. ve Skiera, B. (2002). Measuring consumers' willingness to pay at the point of purchase. *Journal of Marketing Research*, 39(2): 228-241.
- Wundersitz, L., Bailey, T., Raftery, S., Baldock, M. ve Smith, R. (2015). Are young adults' choice of travel mode changing?. In *2015 Australasian Road Safety Conference*, Queensland, pp.1-6.
- Xu, Y., Chen, D., Zhang, X., Tu, W., Chen, Y., Shen, Y. ve Ratti, C. (2019). Unravel the landscape and pulses of cycling activities from a dockless bike-sharing system. *Computers, Environment and Urban Systems*, 75: 184-203.
- Xu, S. J. ve Chow, J. Y. (2020). A longitudinal study of bike infrastructure impact on bikesharing system performance in New York City. *International Journal of Sustainable Transportation*, 14(11): 886-902.
- Yang, Y., Heppenstall, A., Turner, A. ve Comber, A. (2019). A spatiotemporal and graph-based analysis of dockless bike sharing patterns to understand urban flows over the last mile. *Computers, Environment and Urban Systems*, 77: 101361.
- Yıldız, G. (2021). Garanti BBVA'dan yenilikçi ödeme çözümleri, <https://www.aa.com.tr/tr/sirkethaberleri/finans/garanti-bbvadan-yenilikci-odeme-cozumleri/662786> (11.06.2022).
- Yi, Z. ve Smart, J. (2021). A framework for integrated dispatching and charging management of an autonomous electric vehicle ride-hailing fleet. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 95: 102822.
- Yin, D. ve Tan, X. (2017). *Bike-sharing data and cities: Lessons from China's experience*. Wilson Center, NewSecurityBeat. <https://www.newsecuritybeat.org/2017/11/bike-sharing-data-cities-lessons-chinas-experience/> (22.10.2022).



- Younes, H., Zou, Z., Wu, J. ve Baiocchi, G. (2020). Comparing the temporal determinants of dockless scooter-share and station-based bike-share in Washington, DC. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 134: 308-320.
- Yu, Q., Zhang, H., Li, W., Sui, Y., Song, X., Yang, D., ... ve Jiang, W. (2020). Mobile phone data in urban bicycle-sharing: Market-oriented sub-area division and spatial analysis on emission reduction potentials. *Journal of Cleaner Production*, 254: 119974.
- Zhao, P. ve Li, S. (2017). Bicycle-metro integration in a growing city: The determinants of cycling as a transfer mode in metro station areas in Beijing. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 99: 46-60.
- Zhao, N., Zhang, X., Banks, M. S. ve Xiong, M. (2018). Bicycle sharing in China: Past, present, and future. In *Southern Association for Information Systems Conference, Atlanta*, pp. 1-6.
- Zhao, P., Haitao, H., Li, A. ve Mansourian, A. (2021). Impact of data processing on deriving micro-mobility patterns from vehicle availability data. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 97: 102913.
- Zhu, R., Zhang, X., Kondor, D., Santi, P. ve Ratti, C. (2020). Understanding spatio-temporal heterogeneity of bike-sharing and scooter-sharing mobility. *Computers, Environment and Urban Systems*, 81: 101483.

## EKLER

### EK- 1: Ngene yazılımı'nda oluşturulan ortogonal anket tasarımı kodu

? Orth sim design

Design

;alts = Arac, Otobüs, skuter

;rows = 36

;block = 3

;orth = sim

;model:

U (Arac)= b1\*sürea[7,14,21] + b2\*maliyeta[3,6,9] +  
b3\*ema[200,400,600]/

U (Otobüs)= b4\*süreo[9,18,27] + b5\*ero[3,6,9] +  
b6\*maliyeto[3.5,7,10.5] + b7\*emo[17.5,35,52.5]/

U (skuter)= b8\*sürep[4,8,12] + b9\*erp[3,6,9] +  
b10\*maliyetp[0,5,10] + b11\*emp[17,34,51]

§

## EK- 2: Anket versiyonları

### Anket versiyonu 1

Değerli

katılımcı,

Bu anket kent sakinlerinin paylaşımlı mikromobiliteye yönelik mod değiştirme potansiyelini ortaya koymak amacıyla oluşturulmuştur. Anket sonuçları tüm gizlilik ilkelerine uyularak sadece tez kapsamında kullanılacaktır. Paylaşımlı mikromobiliteye ilişkin kısa bilgi aşağıda yer almaktadır.

Paylaşımlı terimi, kullanıcıların ortak kullanımını ifade etmektedir. Paylaşımlı mikromobilité, günümüzde eğlence ve ulaşım amaçlı kullanılan, elektrikli ve çevreye duyarlı ulaşım araçlarını içermektedir. Paylaşımlı mikromobilité araçları kısa mesafeli yerlere gitmek, trafikte araba kullanmamak veya yürümek istememek için, biraz eğlenmek için ya da sadece meraktan kullanabilmektedir. Bu araçları kullanabilmek için mobil uygulama gerekmektedir. Ücretsiz mobil uygulama üzerinden aracın üzerindeki barkot okutularak aktif hale gelmektedir.



1. Cinsiyetiniz  
 Kadın  Erkek
2. Eğitim durumunuz  
 İlköğretim mezunu  Lise mezunu  Önlisans mezunu  Lisans mezunu  
 Lisansüstü
3. Aylık geliriniz  
 5.500 ₺ altı  5.500 ₺ ve 10.000 ₺ arası  10.001 ₺ ve 15.000 ₺ arası  
 15.001 ₺ ve 20.000 ₺ arası  20.000 ₺ üzeri
4. Mesleğiniz  
 Kamu çalışanı  Özel sektör çalışanı  Serbest meslek  Öğrenci  
 Ev hanımı  Çalışmıyor
5. Özel aracınız var mı?  
 Evet  Hayır
6. Çocuğunuz var mı?  
 Evet  Hayır
7. Mevcutta kullandığınız ulaşım modu nedir?  
 Özel araç  Toplu taşıma  Motosiklet  Bisiklet  Yürüme
8. Daha önce paylaşımlı mikromobilité araçları kullandınız mı?  
 Evet  Hayır
9. Paylaşımlı mikromobilité araçlarından hangisini kullanmayı tercih edersiniz?  
 Paylaşımlı e-bisiklet  Paylaşımlı e-scooter  Paylaşımlı e-moped

10. Çevresel kaynakların tükenmesinden endişe duyuyor musunuz?  
( ) Evet ( ) Hayır ( ) Kararsızım

Aşağıdaki varsayımsal durumu göz önünde bulundurarak bir dizi senaryo için üç mod arasındaki tercihinizi belirtiniz:

- Bartın merkezdesiniz ve A noktasından B noktasına kısa bir yolculuk yapmak istiyorsunuz,
- A ve B arasındaki mesafe 2 km'dir,
- Yolculuğunuzu taşıt kullanımının en yoğun olduğu trafikteki zirve (pik) saatlerde (07:30-10:30 ve 13:30-19:30) gerçekleştireceksiniz,
- Güneşli bir gün,
- Gerekli altyapı mevcuttur.

Soru 1			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	7 dk	9 dk	4 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	3 dk	3 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	3 ₺	3,5 ₺	0 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	200 g/km	17,5 g/km	17 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 2			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	21 dk	27 dk	8 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	6 dk	3 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	9 ₺	7 ₺	0 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	600 g/km	35 g/km	17 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 3			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	21 dk	9 dk	4 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	9 dk	9 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	6 ₺	10,5 ₺	5 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	400 g/km	35 g/km	17 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 4			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	14 dk	18 dk	4 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	9 dk	6 dk

<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	9 ₺	7 ₺	10 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	200 g/km	52,5 g/km	17 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

**Soru 5**

A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?

	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	14 dk	27 dk	12 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	9 dk	3 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	3 ₺	3,5 ₺	10 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	400 g/km	35 g/km	34 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

**Soru 6**

A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?

	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	7 dk	27 dk	4 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	6 dk	6 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	6 ₺	10,5 ₺	10 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	600 g/km	17,5 g/km	34 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

**Soru 7**

A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?

	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	21 dk	18 dk	12 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	6 dk	9 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	6 ₺	3,5 ₺	0 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	200 g/km	52,5 g/km	34 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

**Soru 8**

A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?

	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	14 dk	9 dk	12 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	3 dk	9 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	9 ₺	7 ₺	5 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	600 g/km	17,5 g/km	34 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 9			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	14 dk	27 dk	8 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	3 dk	3 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	6 ₺	10,5 ₺	5 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	200 g/km	52,5 g/km	51 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 10			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	21 dk	18 dk	8 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	9 dk	6 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	3 ₺	3,5 ₺	5 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	600 g/km	17,5 g/km	51 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 11			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	7 dk	9 dk	8 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	6 dk	9 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	3 ₺	7 ₺	10 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	400 g/km	52,5 g/km	51 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 12			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	7 dk	18 dk	12 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	3 dk	6 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	9 ₺	10,5 ₺	0 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	400 g/km	35 g/km	51 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

## Anket versiyonu 2

Değerli

katılımcı,

Bu anket kent sakinlerinin paylaşımlı mikromobiliteye yönelik mod değiştirme potansiyelini ortaya koymak amacıyla oluşturulmuştur. Anket sonuçları tüm gizlilik ilkelerine uyularak sadece tez kapsamında kullanılacaktır. Paylaşımlı mikromobiliteye ilişkin kısa bilgi aşağıda yer almaktadır.

Paylaşımlı terimi, kullanıcıların ortak kullanımını ifade etmektedir. Paylaşımlı mikromobilite, günümüzde eğlence ve ulaşım amaçlı kullanılan, elektrikli ve çevreye duyarlı ulaşım araçlarını içermektedir. Paylaşımlı mikromobilite araçları kısa mesafeli yerlere gitmek, trafikte araba kullanmamak veya yürümek istememek için, biraz eğlenmek için ya da sadece meraktan kullanabilmektedir. Bu araçları kullanabilmek için mobil uygulama gerekmektedir. Ücretsiz mobil uygulama üzerinden aracın üzerindeki barkod okutularak aktif hale gelmektedir.



11. Cinsiyetiniz

Kadın  Erkek

12. Eğitim durumunuz

İlköğretim mezunu  Lise mezunu  Önlisans mezunu  Lisans mezunu  
 Lisansüstü

13. Aylık geliriniz

5.500 ₺ altı  5.500 ₺ ve 10.000 ₺ arası  10.001 ₺ ve 15.000 ₺ arası  
 15.001 ₺ ve 20.000 ₺ arası  20.000 ₺ üzeri

14. Mesleğiniz

Kamu çalışanı  Özel sektör çalışanı  Serbest meslek  Öğrenci  Ev hanımı  
 Çalışmıyor

15. Özel aracınız var mı?

Evet  Hayır

16. Çocuğunuz var mı?

Evet  Hayır

17. Mevcutta kullandığınız ulaşım modu nedir?

Özel araç  Toplu taşıma  Motosiklet  Bisiklet  Yürüme

18. Daha önce paylaşımlı mikromobilite araçları kullandınız mı?

Evet  Hayır

19. Paylaşımlı mikromobilite araçlarından hangisini kullanmayı tercih edersiniz?

Paylaşımlı e-bisiklet  Paylaşımlı e-scooter  Paylaşımlı e-moped

20. Çevresel kaynakların tükenmesinden endişe duyuyor musunuz?  
( ) Evet ( ) Hayır ( ) Kararsızım

Aşağıdaki varsayımsal durumu göz önünde bulundurarak bir dizi senaryo için üç mod arasındaki tercihinizi belirtiniz:

- Bartın merkezdesiniz ve A noktasından B noktasına kısa bir yolculuk yapmak istiyorsunuz,
- A ve B arasındaki mesafe 2 km'dir,
- Yolculuğunuzu taşıt kullanımının en yoğun olduğu trafikteki zirve (pik) saatlerde (07:30-10:30 ve 13:30-19:30) gerçekleştireceksiniz,
- Güneşli bir gün,
- Gerekli altyapı mevcuttur.

Soru 1			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	14 dk	18 dk	8 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	6 dk	6 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	6 ₺	7 ₺	5 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	400 g/km	35 g/km	34 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 2			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	7 dk	9 dk	12 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	9 dk	6 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	3 ₺	10,5 ₺	5 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	200 g/km	52,5 g/km	34 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 3			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	7 dk	18 dk	8 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	3 dk	3 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	9 ₺	3,5 ₺	10 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	600 g/km	52,5 g/km	34 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 4			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	21 dk	27 dk	8 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	3 dk	9 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	3 ₺	10,5 ₺	0 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	400 g/km	17,5 g/km	34 g/km



Seçim	( )	( )	( )
-------	-----	-----	-----

Soru 5			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	21 dk	9 dk	4 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	3 dk	6 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	6 ₺	7 ₺	0 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	600 g/km	52,5 g/km	51 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 6			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	14 dk	9 dk	8 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	9 dk	9 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	9 ₺	3,5 ₺	0 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	200 g/km	35 g/km	51 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 7			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	7 dk	27 dk	4 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	9 dk	3 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	9 ₺	7 ₺	5 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	400 g/km	17,5 g/km	51 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 8			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	21 dk	18 dk	4 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	6 dk	3 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	3 ₺	10,5 ₺	10 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	200 g/km	35 g/km	51 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 9			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	21 dk	9 dk	12 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	6 dk	6 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	9 ₺	3,5 ₺	10 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	400 g/km	17,5 g/km	17 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 10			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	7 dk	27 dk	12 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	3 dk	9 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	6 ₺	7 ₺	10 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	200 g/km	35 g/km	17 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 11			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	14 dk	18 dk	12 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	9 dk	3 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	6 ₺	10,5 ₺	0 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	600 g/km	17,5 g/km	17 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 12			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	14 dk	27 dk	4 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	6 dk	9 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	3 ₺	3,5 ₺	5 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	600 g/km	52,5 g/km	17 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

### Anket versiyonu 3

Değerli

katılımcı,

Bu anket kent sakinlerinin paylaşımlı mikromobiliteye yönelik mod değiştirme potansiyelini ortaya koymak amacıyla oluşturulmuştur. Anket sonuçları tüm gizlilik ilkelerine uyularak sadece tez kapsamında kullanılacaktır. Paylaşımlı mikromobiliteye ilişkin kısa bilgi aşağıda yer almaktadır.

Paylaşımlı terimi, kullanıcıların ortak kullanımını ifade etmektedir. Paylaşımlı mikromobilité, günümüzde eğlence ve ulaşım amaçlı kullanılan, elektrikli ve çevreye duyarlı ulaşım araçlarını içermektedir. Paylaşımlı mikromobilité araçları kısa mesafeli yerlere gitmek, trafikte araba kullanmamak veya yürümek istememek için, biraz eğlenmek için ya da sadece meraktan kullanabilmektedir. Bu araçları kullanabilmek için mobil uygulama gerekmektedir. Ücretsiz mobil uygulama üzerinden aracın üzerindeki barkot okutularak aktif hale gelmektedir.



21. Cinsiyetiniz

Kadın  Erkek

22. Eğitim durumunuz

İlköğretim mezunu  Lise mezunu  Önlisans mezunu  Lisans mezunu  
 Lisansüstü

23. Aylık geliriniz

5.500 ₺ altı  5.500 ₺ ve 10.000 ₺ arası  10.001 ₺ ve 15.000 ₺ arası  
 15.001 ₺ ve 20.000 ₺ arası  20.000 ₺ üzeri

24. Mesleğiniz

Kamu çalışanı  Özel sektör çalışanı  Serbest meslek  Öğrenci  Ev hanımı  
 Çalışmıyor

25. Özel aracınız var mı?

Evet  Hayır

26. Çocuğunuz var mı?

Evet  Hayır

27. Mevcutta kullandığınız ulaşım modu nedir?

Özel araç  Toplu taşıma  Motosiklet  Bisiklet  Yürüme

28. Daha önce paylaşımlı mikromobilité araçları kullandınız mı?

Evet  Hayır

29. Paylaşımlı mikromobilité araçlarından hangisini kullanmayı tercih edersiniz?

Paylaşımlı e-bisiklet  Paylaşımlı e-scooter  Paylaşımlı e-moped

30. Çevresel kaynakların tükenmesinden endişe duyuyor musunuz?

Evet  Hayır  Kararsızım

Aşağıdaki varsayımsal durumu göz önünde bulundurarak bir dizi senaryo için üç mod arasındaki tercihinizi belirtiniz:

- Bartın merkezdesiniz ve A noktasından B noktasına kısa bir yolculuk yapmak istiyorsunuz,
- A ve B arasındaki mesafe 2 km'dir,
- Yolculuğunuzu taşıt kullanımının en yoğun olduğu trafikteki zirve (pik) saatlerde (07:30-10:30 ve 13:30-19:30) gerçekleştireceksiniz,
- Güneşli bir gün,
- Gerekli altyapı mevcuttur.

Soru 1			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	21 dk	27 dk	12 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	9 dk	9 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	9 ₺	10,5 ₺	10 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	600 g/km	52,5 g/km	51 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 2			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	14 dk	18 dk	4 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	3 dk	9 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	6 ₺	3,5 ₺	10 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	400 g/km	17,5 g/km	51 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 3			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	14 dk	27 dk	12 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	6 dk	6 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	3 ₺	7 ₺	0 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	200 g/km	17,5 g/km	51 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 4			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	7 dk	9 dk	12 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	6 dk	3 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	6 ₺	3,5 ₺	5 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	600 g/km	35 g/km	51 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 5			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	7 dk	18 dk	8 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	6 dk	9 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	9 ₺	10,5 ₺	5 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	200 g/km	17,5 g/km	17 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 6			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	21 dk	18 dk	12 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	3 dk	3 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	3 ₺	7 ₺	5 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	400 g/km	52,5 g/km	17 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 7			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	14 dk	9 dk	8 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	3 dk	6 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	3 ₺	10,5 ₺	10 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	600 g/km	35 g/km	17 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 8			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	7 dk	27 dk	8 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	9 dk	6 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	6 ₺	3,5 ₺	0 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	400 g/km	52,5 g/km	17 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 9

A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	7 dk	18 dk	4 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	9 dk	9 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	3 ₺	7 ₺	0 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	600 g/km	35 g/km	34 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 10			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	14 dk	9 dk	4 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	6 dk	3 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	9 ₺	10,5 ₺	0 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	400 g/km	52,5 g/km	34 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 11			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	21 dk	27 dk	4 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	3 dk	6 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	9 ₺	3,5 ₺	5 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	200 g/km	35 g/km	34 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

Soru 12			
A noktasından B noktasına (2 km) gideceğinizi varsayalım. Hangi ulaşım modunu tercih edersiniz?			
	Özel Araç	Toplu Taşıma	Paylaşımlı Mikromobilité
<b>Yolculuk süresi (dk)</b>	21 dk	9 dk	8 dk
<b>Araca erişebilirlik süresi (dk)</b>	0 dk	9 dk	3 dk
<b>Yolculuk maliyeti (₺)</b>	6 ₺	7 ₺	10 ₺
<b>CO<sub>2</sub> emisyon miktarı (g/km)</b>	200 g/km	17,5 g/km	34 g/km
<b>Seçim</b>	( )	( )	( )

### EK- 3: Çok terimli logit Model R studio Apollo paket sözdizimleri

```
install.packages("apollo")
### Clear memory
rm(list = ls())

### Load Apollo library
library(apollo)
library(tidyverse)

### Initialise code
apollo_initialise()

### Set core controls
apollo_control = list(
  modelName    = "MNL_Deneme",
  modelDescr   = "Simple MNL model on mode choice SP data",
  indivID     = "ID"
)
library(readxl)
database <- read_excel("tez_gizem.xlsx")
attach(database)
apollo_beta=c (asc_a = 0,
              asc_t= 0,
              asc_p= 0,
              b_a_s= 0,
              b_a_m= 0,
              b_a_e= 0,
              b_t_s= 0,
              b_t_er= 0,
              b_t_m= 0,
              b_t_e= 0,
              b_p_s= 0,
              b_p_er= 0,
```

```

        b_p_m= 0,
        b_p_e= 0
    )
    apollo_fixed = c("asc_a")

    apollo_inputs = apollo_validateInputs()

    apollo_probabilities=function(apollo_beta, apollo_inputs, functionality="estimate"){
    ### Attach inputs and detach after function exit
    apollo_attach(apollo_beta, apollo_inputs)
    on.exit(apollo_detach(apollo_beta, apollo_inputs))
    ### Create list of probabilities P
    P = list()
    ### List of utilities: these must use the same names as in mnl_settings, order is irrelevant
    V = list()
    V[['a']] = asc_a + b_a_s*a_s + b_a_m*a_m + b_a_e*a_e

    V[['t']] = asc_t + b_t_s*t_s + b_t_er*t_er + b_t_m*t_m + b_t_e*t_e

    V[['p']] = asc_p + b_p_s*p_s + b_p_er*p_er + b_p_m*p_m + b_p_e*p_e
    ### Define settings for MNL model component
    mnl_settings = list(
        alternatives = c(a=1, t=2, p=3),
        avail = 1,
        choiceVar = Secim,
        V = V)
    ### Compute probabilities using MNL model
    P[["model"]] = apollo_mnl(mnl_settings, functionality)

    ### Take product across observation for same individual
    P = apollo_panelProd(P, apollo_inputs, functionality)

    ### Prepare and return outputs of function
    P = apollo_prepareProb(P, apollo_inputs, functionality)

```



```

return(P)
}

# ##### #
#### MODEL ESTIMATION          #####
# ##### #

model = apollo_estimate(apollo_beta, apollo_fixed, apollo_probabilities, apollo_inputs)

# ##### #
#### MODEL OUTPUTS            #####
# ##### #
apollo_modelOutput(model,modelOutput_settings=list(printPVal=TRUE))
# ----- #
#---- FORMATTED OUTPUT (TO SCREEN)          ----
# ----- #

apollo_modelOutput(model)

# ----- #
#---- FORMATTED OUTPUT (TO FILE, using model name)  ----
# ----- #

apollo_saveOutput(model)

```