
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

TÜRKİYE'DE PAZARI BULUNAN BENZER SEGMENTTEKİ ELEKTRİKLİ OTOMOBİLLERİN KULLANICI-ÜRÜN ETKİLEŞİMİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Fatma Nur GÖKDENİZ

DOKTORA TEZİ
ENDÜSTRİYEL TASARIM ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OCAK 2026

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Fatma Nur GÖKDENİZ

26/01/2026

TÜRKİYE'DE PAZARI BULUNAN BENZER SEGMENTTEKİ ELEKTRİKLİ OTOMOBİLLERİN KULLANICI-ÜRÜN ETKİLEŞİMİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

(Doktora Tezi)

Fatma Nur GÖKDENİZ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak 2026

ÖZET

Bu doktora tezinde, Türkiye'de benzer segmentte yer alan elektrikli otomobiller bağlamında kullanıcı–ürün etkileşiminin yapısı ve bu etkileşimlerin kullanıcı deneyimini (UX) nasıl biçimlendirdiği incelenmiştir. Çalışmanın temel katkısı, etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi yaklaşımını zamansal (etkileşim öncesi–etkileşim anı–etkileşim sonrası) ve modal (görsel–bilişsel–motor) boyutlarda bütünleştiren bir kavramsal çerçeve önermesi ve bu çerçevenin saha verileriyle sınanmasıdır. Kavramsal çerçeve; ilk karşılaşmada biçimsel algı ve duygulanımın, etkileşim anında bilgi işleme ve işlevsel keşfin, etkileşim sonrasında ise doyum, tatmin ve duygusal bağın belirginleştiğini varsaymakta; ayrıca sürüş gibi bilişsel yükün yüksek olduğu bağlamlarda ekranlar–yol–aynalar–uyarı gibi bileşenler arasında gelişen eşzamanlı çoklu etkileşim örüntülerinin deneyimi belirlediğini kabul etmektedir. Bu doğrultuda yürütülen alan çalışmasında yarı-yapılandırılmış görüşmeler ile mobil göz izleme ölçümleri birlikte kullanılmış; nitel veriler içerik analiziyle çözümlenmiş, göz izleme verileri AOI temelli metrikler ve görselleştirmeler aracılığıyla yorumlanarak bulgular bütünleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, arayüz ve bilgi mimarisinin (ekran konumu, bilgi yoğunluğu, uyarı düzeni) dikkat yönetimi ve bilişsel yük üzerinde doğrudan etkili olduğunu; kritik bilginin göz hizasında sunulması (HUD/ikincil gösterge), uyarıların bağlama duyarlı biçimde optimize edilmesi ve kritik işlevlere tek adımda erişimi destekleyen dokunsal kısa yolların güven ve memnuniyeti artırdığını göstermektedir. Bununla birlikte menzil/şarj kaygısı, NVH–konfor ve ürün–hizmet ekosistemi (şarj ağı, yazılım sürekliliği, servis erişilebilirliği) uzun dönemli tatmin ve bağlılıkla ilişkili bulunmuştur.

Bilim Kodu : 81010

Anahtar Kelimeler : Kullanıcı-ürün etkileşimi, kullanıcı deneyimi, etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi, elektrikli otomobiller, mobil göz izleme

Sayfa Adedi : 230

Danışman : Prof. Dr. H. Güçlü YAVUZCAN

AN EVALUATION OF ELECTRIC VEHICLES IN THE SAME MARKET SEGMENT IN TÜRKİYE IN TERMS OF USER-PRODUCT INTERACTION PERSPECTIVE

(Ph. D. Thesis)

Fatma Nur GÖKDENİZ

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

January 2026

ABSTRACT

This thesis investigates the structure of user–product interaction in similar-segment electric vehicles in Türkiye and how these interactions shape user experience (UX). The main contribution of the study is the development of an interaction-focused conceptual framework that integrates temporal (pre-use–during-use–post-use) and modal (visual–cognitive–motor) dimensions, and the empirical examination of this framework through field data. The framework assumes that formal appearance and affect are salient at first encounter, cognitive processing and functional discovery dominate during interaction, and satisfaction, fulfillment, and emotional attachment become prominent after interaction; it further posits that in cognitively demanding contexts such as driving, experience is shaped by simultaneous multi-interaction patterns across screen–road–mirror–warning elements. Based on this framework, the field study employed a combined methodology of semi-structured interviews and mobile eye tracking; qualitative data were analyzed via content analysis, while eye-tracking data were interpreted through AOI-based metrics and heatmap visualizations, and the findings were integrated. Results indicate that interface and information architecture (screen positioning, information density, and warning ecology) directly affect attention management and cognitive load; presenting critical information at eye level (HUD/secondary clusters), context-aware alert optimization, and tactile shortcuts enabling one-step access to critical functions are associated with increased confidence and satisfaction. In addition, range/charging concerns, NVH–comfort characteristics, and the broader product–service ecosystem (charging network integrity, software continuity, and service accessibility) are related to long-term satisfaction and product loyalty.

Science Code : 81010

Key Words : User–product interaction, user experience, interaction-focused user experience, electric vehicles, mobile eye tracking

Page Number : 230

Supervisor : Prof. Dr. H. Güçlü YAVUZCAN

TEŞEKKÜR

Bu doktora tezinin ortaya çıkmasında emeği geçen, desteğini ve güvenini her zaman hissettiğim çok değerli danışman hocam Prof. Dr. H. Güçlü YAVUZCAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Çalışmamın her aşamasında yapıcı katkılarıyla düşünsel derinliğini artıran, yol göstericiliği ve akademik birikimiyle örnek aldığım tez komitesi üyeleri Prof. Dr. Figen BEYHAN ve Prof. Dr. Aydın ŞIK'a şükran borçluyum. Ayrıca tez jürisi üyelerine, değerli yorum ve önerileriyle çalışmamın olgunlaşmasına katkı sundukları için teşekkür ederim.

Alan çalışmalarının yürütülmesini mümkün kılan TURK AI firmasına ve özellikle Danış ÜNVER, Barış ÜNVER ve Ali Osman YÜCA'ya desteklerinden ötürü minnettarım. Katılım göstererek değerli vakitlerini ayıran tüm katılımcılara, bana güvenleri ve kıymetli katkıları için teşekkür ederim.

Yıllardır her koşulda yanımda olan, dostluğuyla bana güç veren canım Aybeniz'e; bu öğrenme sürecinde varlığını hissettiren ve elimden tutan tüm arkadaşlarıma, bilime ve öğrenmeye olan inancıyla beni her zaman yüreklendiren değerli amcam Korgeneral Aykut TANRIVERDİ'ye; küçük kız kardeşim Simay'a ve Nihan ablama, açtığı tüm kapılar ve içten desteği için teşekkür ederim.

Bu uzun ve emek dolu yolculukta her zaman yanımda olan sevgili ailem, babam ve kardeşime, özellikle de sabrı, sevgisi ve koşulsuz desteğiyle düşmeye yakın olduğum her anda yüce bir dağ gibi arkamda duran Annem Sema GÖKDENİZ'e, yürekten teşekkür ederim.

Ve en çok da beni her anlamda dönüştüren; her sabah yeniden yola devam etme gücünü içimde uyandıran, inandığımız değerlere tutunmanın anlamını sevgiyle bakan bir çift zeytin gözle bana gösteren canım kızım BADE'ye sonsuz teşekkür ederim.

Kızıma…

Fatma Nur GÖKDENİZ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET iv

ABSTRACT v

TEŞEKKÜR vi

İÇİNDEKİLER vii

ÇİZELGELERİN LİSTESİ x

ŞEKİLLERİN LİSTESİ xi

HARİTALARIN LİSTESİ xiv

SİMGELER VE KISALTMALAR xv

1. GİRİŞ 1

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ 5

2.1. Ürün – Etkileşim – Kullanıcı Deneyimi Odaklı Tasarım Yaklaşımları 5

2.1.1. Ürün – kullanıcı etkileşimi 7

2.1.2. Etkileşim türleri 11

2.2. Deneyim Odaklı Tasarım 15

2.2.1. Ürün deneyimi 17

2.2.2. Kullanıcı deneyimi modelleri 18

2.2.3. Etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi ve modelleri 20

2.3. Türkiye'de Elektrikli Otomobil Kültürü 25

2.3.1. Türkiye'de pazarı bulunan elektrikli otomobiller 27

2.3.2. Elektrikli otomobillerin segmentasyonu 29

2.3.3. Elektrikli otomobiller ve etkileşim 31

3. KAVRAMSAL ÇERÇEVE 35

4. METODOLOJİ 45

4.1. Çalışma Planı 46

Sayfa

4.2. Sektör Görüşmeleri 47
4.3. Alan Çalışmasının Kurgusu 48
4.4. Örneklem Seçimi 50
4.5. İşbirlikçi Firma Görüşmeleri 53
4.5.1. Kullanılan elektrikli otomobiller 54
4.5.2. Kullanılan rota ve araçların konumu 56
4.6. Pilot Çalışmalar 57
4.6.1. Pilot çalışma bulguları 58
4.7. Görüşme Formları Soruları 66
4.8. Birinci Aşama: Etkileşim Öncesi 69
4.9. İkinci Aşama: Etkileşim Sırası 73
4.9.1. Mobil göz izleme yöntemi ve uygulama süreci 75
4.10. Üçüncü Aşama: Etkileşim Sonrası 81
4.11. Veri Analizi 82
4.11.1. Nitel veri analizi: içerik analizi 83
4.11.2. Nicel veri analizi: Göz izleme verileri 85
5. BULGULAR 89
5.1. Etkileşim Öncesi Aşaması Bulguları 90
5.1.1. EV deneyim geçmişi olmayan grup (K1–K16) 90
5.1.2. EV deneyimi olan grup (K17–K32) 94
5.2. Etkileşim Anı Aşaması Bulguları 99
5.2.1. Etkileşim anı nitel temaları 99
5.2.2. Etkileşim anı ısı haritası şablonları 116
5.2.3. AOI seti ve etkileşim yoğunluğu metrikleri 120
5.2.4. Bakış yolu (scanpath) göstergeleri 160
5.2.5. Gözbebeği çapı (pupil diameter) bulguları 166

Sayfa

5.3. Etkileşim Sonrası Aşaması Bulguları 169
5.3.1. A1 (TOGG) etkileşim sonrası aşaması bulguları 169
5.3.2. A2 (Torres) etkileşim sonrası aşaması bulguları 176
5.3.3. A3 (Tesla) etkileşim sonrası aşaması bulguları 181
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 187
KAYNAKLAR 207
EKLER 213
EK-1. Türkiye'de pazarı bulunan elektrikli otomobillerin segmentasyonu 214
EK-2. Etik kurul onayı 215
EK-3. Çalışmada kullanılan görüşme formları 216
EK-4. Etkileşim öncesi aşaması tema/kategori/kod haritaları 222
EK-5. A1 (TOGG), A2 (Torres) ve A3 (Tesla) tema ve kod haritaları 224
EK-6. Etkileşim anı ısı haritaları 227
ÖZGEÇMİŞ 229

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 2.1. Türkiye'de pazarı bulunan elektrikli otomobiller 28

Çizelge 4.1. Araçların karşılaştırmalı tasarım – teknik özellikleri 55

Çizelge 4.2. Pilot çalışmanın katılımcılarının dağılımı 57

Çizelge 4.3. Pilot çalışmanın AOI kodları ve tanımlamaları 59

Çizelge 4.4. İçerik analizi sonucunda ulaşılan temalar 61

Çizelge 4.5. Katılımcıların aktif sürüş penceresi ısı haritaları 62

Çizelge 4.6. İlgi alanları üzerinde ortalama sabitleme metrikleri 63

Çizelge 4.7. AOI tanım ve açıklamaları 78

Çizelge 5.1. Katılımcı bazlı ısı haritası örnekleri 117

Çizelge 5.2. Katılımcı 1 metrikleri 122

Çizelge 5.3. Katılımcı 2 metrikleri 124

Çizelge 5.4. Katılımcı 3 metrikleri 125

Çizelge 5.5. Katılımcı 4 metrikleri 126

Çizelge 5.6. Katılımcı – bakış yolu sınıflandırması 164

Çizelge 5.7. Katılımcı–araç bazında maksimum ortalama gözbebeği çapı ölçümleri 167

Çizelge 6.1. Zaman temelli deneyim örüntüleri 201

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil **Sayfa**

Şekil 2.1. Disiplinlerin birbiriyle ilişkisi 5
Şekil 2.2 Ürün – kullanıcı etkileşimi 8
Şekil 2.3 Etkileşim döngüsü 8
Şekil 2.4 Ürün – kullanıcı etkileşimi 9
Şekil 2.5. Standart etkileşimler 11
Şekil 2.6. Etkileşimin düzeyleri 12
Şekil 2.7. Kullanıcı deneyimi modelleri 19
Şekil 2.8. Kullanıcı deneyimi yapı taşları 21
Şekil 2.9. Zaman odağında kullanıcı deneyimi 22
Şekil 2.10. Sanders (2002) modeli 22
Şekil 2.11. Deneyimin aşamaları 23
Şekil 2.12. Türkiye'de pazarı bulunan elektrikli otomobillerin segmentasyonu 30
Şekil 3.1. Araştırmada önerilen kavramsal çerçeve 37
Şekil 4.1. Araştırmanın ilerleyişi 47
Şekil 4.2. Hedeflenen bilgi – yöntem tablosu 49
Şekil 4.3. Katılımcıların profil yapısı 51
Şekil 4.4. Araştırmada kullanılan elektrikli otomobiller 54
Şekil 4.5. Kavramsal çerçeve ile görüşme sorularının ilişkisi 68
Şekil 4.6. Tobii Pro Glasses 3 sistemi 76
Şekil 4.7. Araçlardaki AOI tanımları 77
Şekil 4.8. AOI konum ve büyüklükleri arasındaki temel farklar 79
Şekil 5.1. Katılımcı 1 ilgi yoğunluğu grafikleri 123
Şekil 5.2. Katılımcı 2 ilgi yoğunluğu grafikleri 124
Şekil 5.3. Katılımcı 3 ilgi yoğunluğu grafikleri 126
Şekil 5.4. Katılımcı 4 ilgi yoğunluğu grafikleri 127

Şekil **Sayfa**

Şekil 5.5. Katılımcı 5 ilgi yoğunluğu grafikleri..... 128
Şekil 5.6. Katılımcı 6 ilgi yoğunluğu grafikleri..... 129
Şekil 5.7. Katılımcı 7 ilgi yoğunluğu grafikleri..... 130
Şekil 5.8. Katılımcı 8 ilgi yoğunluğu grafikleri..... 131
Şekil 5.9. Katılımcı 9 ilgi yoğunluğu grafikleri..... 132
Şekil 5.10. Katılımcı 10 ilgi yoğunluğu grafikleri 133
Şekil 5.11. Katılımcı 11 ilgi yoğunluğu grafikleri 134
Şekil 5.12. Katılımcı 12 ilgi yoğunluğu grafikleri 135
Şekil 5.13. Katılımcı 13 ilgi yoğunluğu grafikleri 136
Şekil 5.14. Katılımcı 14 ilgi yoğunluğu grafikleri 137
Şekil 5.15. Katılımcı 15 ilgi yoğunluğu grafikleri 138
Şekil 5.16. Katılımcı 16 ilgi yoğunluğu grafikleri 139
Şekil 5.17. Katılımcı 17 ilgi yoğunluğu grafikleri 140
Şekil 5.18. Katılımcı 18 ilgi yoğunluğu grafikleri 141
Şekil 5.19. Katılımcı 19 ilgi yoğunluğu grafikleri 142
Şekil 5.20. Katılımcı 20 ilgi yoğunluğu grafikleri 143
Şekil 5.21. Katılımcı 21 ilgi yoğunluğu grafikleri 144
Şekil 5.22. Katılımcı 22 ilgi yoğunluğu grafikleri 145
Şekil 5.23. Katılımcı 23 ilgi yoğunluğu grafikleri 146
Şekil 5.24. Katılımcı 24 ilgi yoğunluğu grafikleri 147
Şekil 5.25. Katılımcı 25 ilgi yoğunluğu grafikleri 148
Şekil 5.26. Katılımcı 26 ilgi yoğunluğu grafikleri 149
Şekil 5.27. Katılımcı 27 ilgi yoğunluğu grafikleri 150
Şekil 5.28. Katılımcı 28 ilgi yoğunluğu grafikleri 150
Şekil 5.29. Katılımcı 29 ilgi yoğunluğu grafikleri 151
Şekil 5.30. Katılımcı 30 ilgi yoğunluğu grafikleri 152

Şekil **Sayfa**

Şekil 5.31. Katılımcı 31 ilgi yoğunluğu grafikleri 152

Şekil 5.32. Katılımcı 32 ilgi yoğunluğu grafikleri 153

Şekil 5.33. EV deneyim geçmişine göre ilgi alanları yoğunluğu 154

Şekil 5.34. Teknoloji etkileşimine göre ilgi alanları yoğunluğu 156

Şekil 5.35. Araç etkileşim sıklığına göre ilgi alanları yoğunluğu 157

Şekil 5.36. Cinsiyete göre ilgi alanları yoğunluğu 158

Şekil 5.37. K1-A1 için ısı haritası oluşumu ve bakış yolları 161

Şekil 5.38. K2 için üç araçtaki bakış yolu göstergeleri 162

Şekil 5.39. K1 gözbebeği çapı değişim grafiği 167

Şekil 6.1. Güncellenmiş etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi çerçevesi 202

Şekil 1.1. Türkiye'de pazarı bulunan elektrikli otomobillerin segmentasyonu 214

Şekil 4.1. Etkileşim öncesi aşaması kod- kategori temalar 222

Şekil 4.2. Etkileşim öncesi aşaması kod- kategori- temalar 223

Şekil 5.1. Etkileşim anı aşaması kod- kategori temalar 224

Şekil 5.2. Etkileşim anı aşaması kod- kategori temalar 225

Şekil 5.3. Etkileşim anı aşaması kod- kategori temalar 226

Şekil 6.1. Etkileşim anı ısı haritaları 227

Şekil 6.2. Etkileşim anı ısı haritaları 228

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita **Sayfa**

Harita 4.1. Araçların konumu ve kullanım güzergahı..... 56

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	**Açıklamalar**
Hz	Hertz

Kısaltmalar	**Açıklamalar**
AOI	Area of Interest
C-SUV	Compact Sport Utility Vehicle
EV	Electric Vehicle
HCI	Human Computer Interaction (İnsan-Bilgisayar Etkileşimi)
HUD	Head-Up Display
IxD	Interaction Design
NVH	Noise-Vibration-Harshness
SUV	Sport Utiliy Vehicle
UX	User Experience

1. GİRİŞ

Günümüzde yalnızca ürünlerin kendisi değil, ürün ile kullanıcı arasındaki arakesitte yaşanan deneyimler de tasarım araştırmalarının merkezinde yer almaktadır. Ürün odaklı yaklaşımlardan insan ve deneyim odaklı bir perspektife geçilmesiyle birlikte, kullanıcıların ürünlerle nasıl etkileşim kurduğu, bu etkileşimin nasıl tasarlanması gerektiği ve kullanıcı deneyiminin tasarım sürecine etkileri, günümüz tasarım pratiğinde temel tartışma konularından biri haline gelmiştir (Hassenzahl, 2018; Redström, 2020). Kullanıcı deneyimi; beklentiler, algılar, duygular ve geçmiş deneyimlerden doğan önyargılar gibi unsurları içeren çok katmanlı bir süreçtir. Ürünle etkileşim yalnızca işlevsel düzeyde gerçekleşmemekte; kullanıcının ürünle ilk karşılaşma anında yaşadığı heyecan, haz, sahip olma isteği veya uzaklaşma davranışı gibi duygusal tepkilerle de kendini göstermektedir. Bu yoğun deneyimsel süreç, hızla gelişen teknolojiler ve değişen kullanıcı beklentileri karşısında ürün tasarımı disiplinini dinamik ve sürekli dönüşen bir yapıya kavuşturmuştur.

Otomotiv tasarımı, kullanıcı beklentilerinin teknolojik gelişmelerden doğrudan etkilendiği alanların başında gelmektedir. Özellikle teknik yeniliklerin toplumsal paradigmaları dönüştürdüğü günümüzde, otomobiller yalnızca ulaşım aracı olmanın ötesine geçerek, kullanıcıların duygusal, bilişsel ve sosyal deneyimlerinin bir parçası haline gelmiştir. Elektrikli otomobillerin yaygınlaşması, bu dönüşümün en görünür örneklerinden biridir. Çevresel faydaları kadar sembolik ve deneyimsel anlamlar da taşıyan bu araçlar, kullanıcıların ürünle kurduğu etkileşimi yeniden tanımlamakta ve yeni bir kullanıcı deneyimi paradigması oluşturmaktadır.

Bu tez, Türkiye'deki elektrikli otomobil kullanıcılarının ürün deneyimi algılarını ve beklentilerini ortaya koymayı, kullanıcı–ürün (otomobil) etkileşimini farklı sürüş deneyimleri bağlamında incelemeyi ve bu etkileşimin biçimsel, bilişsel ve duygusal çıktılarını anlamlandırmayı hedeflemektedir. Türk toplumunun fosil yakıtlı araçlardan elektrikli otomobillere geçiş sürecinde yaşadığı deneyimsel dönüşümün analiz edilmesi, çalışmanın kapsamını oluşturmaktadır. Otomotiv sektöründe hızla yaygınlaşan ve geleceğin mobilite anlayışını şekillendirmesi beklenen bu ürünler, kullanıcıya yalnızca iki konum arasındaki ulaşımı değil, aynı zamanda çok katmanlı bir deneyim dünyasını vaat etmektedir.

Kullanıcı–otomobil etkileşimi, üretim ve tüketim pratiklerinin kesişiminde yer alan, ancak sosyal ve tasarımsal yönleriyle hâlâ sınırlı sayıda çalışmada ele alınmış bir konudur. Bu durum, özellikle elektrikli otomobillerin tasarım temelli kullanıcı deneyimi perspektifinden incelenmesini hem gerekli hem de özgün kılmaktadır.

Elektrikli otomobillerin gerek değer temelli gerekse pratik kullanım düzeyinde giderek yaygınlaşması, kullanıcıların ürün deneyimine ilişkin beklentilerini nasıl dönüştürdüğünü anlamayı tasarım literatürü açısından önemli bir araştırma alanı hâline getirmiştir. Teknolojik dönüşüm sürecinin görece erken aşamalarında yer alan Türkiye gibi ülkelerde, kullanıcıların elektrikli otomobillerle kurdukları etkileşimin biçimsel ve anlamsal boyutlarının birlikte ele alınması, güncel ve özgün bir inceleme alanı sunmaktadır. Bu doğrultuda, çağdaş otomotiv teknolojileri; kullanıcı–otomobil etkileşimini yalnızca işlevsel düzeyde değil, aynı zamanda sosyolojik ve tasarımsal bağlamlar içinde yeniden değerlendirmeye olanak tanıyan geleceğe dönük araştırma potansiyelleri üretmektedir. Bu araştırma, söz konusu potansiyellerden hareketle, elektrikli araç teknolojilerinin kullanıcı deneyimi üzerindeki etkilerini derinlemesine incelemeyi ve kullanıcı deneyimini ürün–kullanıcı etkileşiminin farklı alt bileşenleriyle birlikte ele alarak tasarım literatürüne hem kuramsal hem de uygulamaya yönelik katkılar sunmayı amaçlamaktadır.

Bu araştırma, kullanıcı–ürün etkileşiminin yapısını ve elektrikli otomobillerdeki kullanıcı deneyimine etkisini inceleyerek, etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi kavramına yeni bir bakış açısı kazandırmayı amaçlamaktadır. Çalışma, literatürde yer alan kullanıcı deneyimi modellerini analiz ederek önerilen yeni bir etkileşim odaklı kavramsal çerçevenin oluşturulması ve bu çerçevenin örnek ürün grubu olan tam elektrikli otomobiller üzerinde uygulanmasını kapsayan iki temel aşamadan oluşmaktadır.

Araştırmanın genel hedefi, Türkiye'deki elektrikli otomobil kullanıcılarının ürünle kurdukları etkileşimin biçimsel (görsel, ergonomik, işlevsel), iletişimsel (bilişsel, davranışsal, duygusal) boyutlarını bütüncül bir yaklaşımla anlamak, bu etkileşimin kullanıcı deneyimi üzerindeki etkilerini açıklamak ve böylece, kullanıcı deneyimi araştırmalarında etkileşim odaklı bir yeni bir değerlendirme yaklaşımı önermektir. Kullanıcı–ürün etkileşiminin "etkileşim öncesi, sırası ve sonrası" aşamalarını inceleyen bu model, deneyimin bileşenleri arasındaki ilişkileri ortaya koymayı hedeflemektedir. Böylelikle, kullanıcı deneyimi yalnızca anlık etkileşimlerle değil, zaman içinde gelişen,

öğrenilen ve dönüştürülen bir süreç olarak ele alınmaktadır. Bu kapsamda, Türkiye pazarında yer alan benzer segmentteki elektrikli otomobillere karşı kullanıcıların deneyim beklentileri, algıları, davranışları ve sürüş deneyimleri değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda araştırma aşağıdaki araştırma soruları çerçevesinde yürütülmüştür:

- Türkiye'deki kullanıcıların elektrikli otomobillere ilişkin ürün deneyimi beklentileri nelerdir?
- Elektrikli otomobil kullanımına ilişkin kullanıcı deneyimi algıları ve tutumları nasıl şekillenmektedir? (olumlu ve olumsuz deneyim boyutlarıyla)
- Türkiye'deki elektrikli otomobil kullanıcılarının ürünle kurdukları etkileşimin yapısı nasıldır ve bu etkileşim hangi biçimsel ve iletişimsel çıktıları üretmektedir?
- Araç içi donanımların tasarımı ve arayüz mimarisi kurgusu (donanımların yerleşimi, sayısı ve boyutları), etkileşim odaklı kullanıcı deneyimini nasıl etkilemektedir?
- Elektrikli otomobil kullanıcılarından elde edilen kullanıcı deneyimi verileri, tasarım süreci açısından hangi tür tasarım bilgilerine dönüştürülebilmektedir?
- Kullanıcı deneyimi ve etkileşim sürecine ilişkin deneyim örüntülerinden hareketle geliştirilen etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi çerçevesi, tasarımcılar için kullanılabilir bir yöntem olarak nasıl yapılandırılabilir?

Bu araştırmanın kapsamı, Türkiye pazarında kullanımda olan benzer segmentteki tam elektrikli otomobil modelleri üzerinden geliştirilen etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi çerçevesine dayanmaktadır. Kullanıcı deneyimi kavramının geniş ve çok boyutlu bir araştırma alanı olması nedeniyle, çalışma; ele alınan ürün grubu (tam elektrikli otomobiller) ve incelenen kavramsal yapı (ürün–kullanıcı etkileşimi) ekseninde bilinçli olarak sınırlandırılmıştır. Otomobilin modern toplumlarda bireylerin yaşam pratiklerini, kimlik algılarını ve sosyal ilişkilerini biçimlendiren önemli bir tasarım nesnesi olması ve otomotiv sektörünün devam eden teknolojik dönüşüm sürecinde elektrikli modellere yönelmesi, araştırma kapsamının bu ürün grubu üzerinde yoğunlaştırılmasında belirleyici olmuştur.

Araştırmanın başlıca sınırlılıkları; çalışmanın yalnızca tam elektrikli otomobillerle ve belirli bir araç segmenti (C-SUV) ile sınırlandırılması, örneklem büyüklüğünün nitel araştırma sınırlarında tutulması ve saha verilerinin Türkiye pazarıyla sınırlı olmasıdır. İncelenen segment, Türkiye pazarında kullanıcı profili çeşitliliği ve model temsili

açısından araştırma amaçlarıyla uyumlu bir bağlam sunması nedeniyle tercih edilmiştir. Hibrit otomobil modelleri ise enerji kullanım biçimleri, mekanik yapı özellikleri ve sürüş algısında yarattıkları farklılıklar nedeniyle araştırma kapsamı dışında bırakılmıştır. Çalışmanın saha araştırması ve kullanıcı gözlemlerinin yürütülebilmesi amacıyla Ankara ili ile sınırlandırılması, farklı marka ve modellere ait kullanıcı gruplarına erişim kolaylığı, sektörel temsil çeşitliliği ve araştırmacının veri kaynaklarına ulaşım olanakları gibi gerekçelere dayanmaktadır.

Kullanıcı deneyimi alanında gerek uluslararası literatürde gerekse Türkiye bağlamında çeşitli çalışmalar yürütülmüş olmakla birlikte, kullanıcı deneyiminin hem bireysel kullanıcı özellikleri hem de ürünün tasarım nitelikleri etrafında biçimlenmesi, bu alanı çok boyutlu ve dinamik bir araştırma alanı haline getirmektedir. Kullanıcı–ürün etkileşimini etkileyen faktörlerin çeşitliliği, literatürde farklı kuramsal yaklaşımlara dayanan çok sayıda kullanıcı deneyimi modelinin geliştirilmesine yol açmış; bu durum, konunun incelenmesini güçleştirirken aynı zamanda araştırmalar için zengin ve yenilikçi bir zemin yaratmıştır.

Bu çalışmanın temel katkısı, kullanıcı deneyimi literatüründe yer alan kuramsal modelleri bütüncül bir bakış açısıyla ele alarak hem akademik çalışmalarda hem de sektörel uygulamalarda kullanılabilecek daha kapsayıcı, etkileşim temelli ve uygulamaya yönelik bir değerlendirme çerçevesi önermesidir. Önerilen çerçeve, tasarımcıların farklı kullanıcı profillerine ait davranışsal çeşitlilikleri dikkate alarak yeni teknolojilerle insan etkileşimini daha etkin biçimde kurgulamalarına olanak sağlamayı amaçlamaktadır.

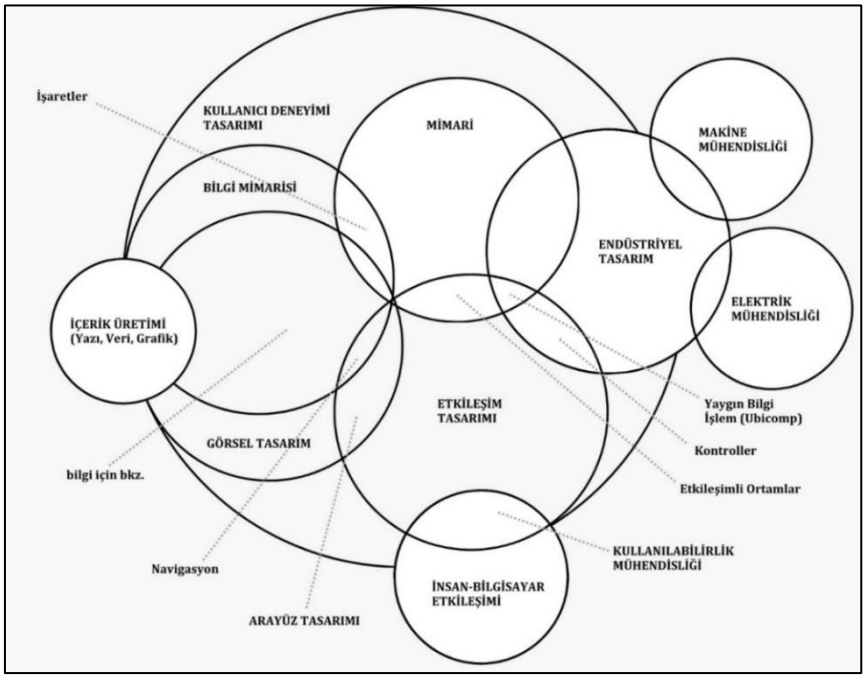
Bu yönüyle çalışma, kullanıcı deneyimi araştırmalarında yöntemsel bir tartışma alanı açmayı ve kullanıcı–ürün etkileşiminin çok katmanlı yapısının sistematik biçimde analiz edilmesine katkı sunmayı hedeflemektedir. Böylece hem akademi hem de tasarım endüstrisi açısından etkileşim odaklı ürün tasarımına ilişkin bilgi birikiminin derinleşmesi ve bu bilginin pratik tasarım çözümlerine dönüştürülmesi amaçlanmaktadır. Özellikle elektrikli otomobiller gibi yüksek teknolojili ürünlerde, kullanıcı ile sistem arasındaki etkileşim biçimlerinin anlaşılması; kullanıcı memnuniyetinin artırılması ve tasarım kalitesinin geliştirilmesi açısından kritik bir önem taşımaktadır.

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Bu bölümde ürün kullanıcı etkileşimi ve kullanıcı deneyimi modellerine dair literatür incelenmekte ve alan çalışmasının örnek ürün grubu olan elektrikli otomobiller hakkında bilgi verilmektedir. Bu bilgiler, araştırmanın kavramsal çerçevesini oluşturması açısından kritiktir.

2.1. Ürün – Etkileşim – Kullanıcı Deneyimi Odaklı Tasarım Yaklaşımları

Tasarım disiplininde son yıllarda yaşanan paradigma değişimi, ürün merkezli yaklaşımlardan insan ve deneyim merkezli yaklaşımlara geçişi beraberinde getirmiştir. Bu dönüşümle birlikte, kullanıcıların ürünlerle nasıl iletişime geçtiği, bu iletişimin nasıl tasarlanması gerektiği ve kullanıcı deneyiminin tasarım sürecine etkileri, tasarım literatüründe temel araştırma alanları haline gelmiştir. Bu bağlamda ortaya çıkan ürün tasarımı, etkileşim tasarımı (IxD) ve kullanıcı deneyimi (UX) tasarımı kavramları sıklıkla birbiriyle karıştırılmakta ya da eş anlamlı biçimde kullanılmaktadır. Oysa bu kavramlar, farklı vurgulara sahip olmakla birlikte, birbirinden beslenen ve iç içe geçmiş alanları temsil eder (Moggridge, 2007; Norman, 2017). Bu kavramsal ilişkiler, Şekil 2.1'de şematik olarak sunulmaktadır.



Şekil 2.1. Disiplinlerin birbiriyle ilişkisi (Rajeshkumar, S., Omar, R., Mahmud, M., 2013)

Genel tanımlamayla, endüstriyel tasarım veya ürün tasarımı, biçim, işlev, malzeme ve estetik gibi ürünün fiziksel özelliklerine odaklanır. Etkileşim tasarımı, kullanıcı ile sistem arasındaki iletişimi düzenleyerek anlaşılırlık, kullanılabilirlik ve davranışsal tutarlılığı sağlamayı amaçlar. Kullanıcı deneyimi tasarımı ise duygusal, hedonik ve bilişsel süreçleri dikkate alarak bütünsel bir deneyim kalitesi hedefler (Norman, 2017). Moggridge (2007), bu kavramların yazılım tabanlı ürün gelişimiyle birlikte popülerleştiğini ve etkileşim tasarımının, insan-teknoloji ilişkisinin doğasına odaklandığını vurgulamaktadır. Bu bakımdan etkileşim tasarımı, biçimden ziyade davranışla ilgilenir; psikoloji, sanat ve duygusal tasarım ilkelerini bütünleştirerek anlamlı ve keyifli deneyimler oluşturmayı amaçlar.

Kullanıcı deneyimi kavramı, kökenini İnsan–Bilgisayar Etkileşimi (Human–Computer Interaction – HCI) alanındaki kullanılabilirlik odaklı çalışmalardan almakla birlikte, zaman içerisinde bu sınırların ötesine geçerek kendi kuramsal çerçevesini geliştirmiş ve bağımsız bir araştırma alanı hâline gelmiştir. Deneyim kavramı genel olarak bireyin duyusal ve duygusal yaşantılarını kapsarken, kullanıcı deneyimi bu yaşantıların bir ürün ya da sistemle kurulan etkileşim bağlamında ortaya çıkmasını ifade etmektedir. Bu doğrultuda kullanıcı deneyimi, belirli bir etkileşim bağlamı ve kullanım durumu olmaksızın tanımlanamaz; deneyim, ancak kullanıcı ile sistem arasındaki karşılıklı etkileşim süreci içinde anlam kazanır (Hassenzahl, 2018; International Organization for Standardization, 2019). Kullanıcı deneyimi bir sistemle gerçekleşen etkileşimi zorunlu kılar ve bu süreçte bilişsel, duygusal ve davranışsal katmanlar iç içe geçer.

Law, Roto, Hassenzahl, Vermeeren ve Kort (2009), kullanıcı deneyiminin duygusal, duyusal, estetik ve hedonik bileşenlerden oluştuğunu; bu deneyimin, kullanıcının ürünle kurduğu etkileşim süreci boyunca ortaya çıkan düşünceler, duygular ve algıların bütüncül bir toplamı olarak ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Etkileşim tasarımı ise hem fiziksel (ürün yüzeyleri, donanım) hem de dijital (arayüz, yazılım, hizmet) bileşenleri kapsayan bir sistemdir. Güncel etkileşim tasarımı literatürü, bu alanı kullanıcı ve sistem arasındaki iletişimi zaman içinde yapılandıran, geri bildirim, kontrol ve anlam üretimi süreçlerini birlikte yöneten dinamik bir tasarım pratiği olarak ele almaktadır (Rogers, Sharp, & Preece, 2019). Bu yaklaşım, tasarımı yalnızca estetik niteliklere indirgenen bir faaliyet olmaktan çıkararak, kullanıcı davranışlarını, bilişsel süreçleri ve etkileşim

örüntülerini merkeze alan deneyim temelli bir tasarım eylemi olarak yeniden konumlandırmaktadır.

Kullanıcı deneyimi (UX) ile etkileşim tasarımı (IxD) arasındaki temel fark, odaklandıkları etkileşim boyutundadır. Etkileşim tasarımcıları, kullanıcının ürünle etkileşime geçtiği anı optimize etmeye çalışırken; kullanıcı deneyimi tasarımcıları, bu süreci öncesi, sırası ve sonrasıyla birlikte değerlendirir (Rajeshkumar ve diğ., 2013). Böylece kullanıcı deneyimi, kullanıcının bir sistemi kullanmadan önceki beklentilerini, kullanım sırasındaki davranışlarını ve sonrasındaki duygusal tepkilerini içeren bütünsel bir yolculuğa dönüşür (Hassenzahl, 2018; Karapanos, Zimmerman, Forlizzi, & Martens, 2016).

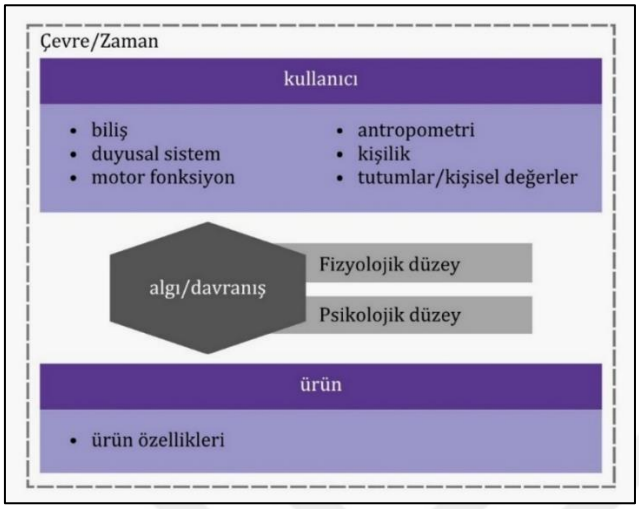
Bu bağlamda ürün, kullanıcı deneyimini biçimsel, estetik ve işlevsel özellikleriyle etkilerken; kullanıcı da geçmiş deneyimleri, duyguları, duyuları ve değerleriyle deneyimi biçimlendirir. Kullanıcı deneyimi bireysel olduğu kadar sosyal ve kültürel bağlamdan da beslenir (Kuru, 2015). Dolayısıyla kullanıcı deneyimi, kullanıcı–ürün etkileşimini yalnızca işlevsel değil, aynı zamanda duygusal, bilişsel ve bağlamsal yönleriyle ele alan bütünsel bir perspektif sunar.

Bu araştırmanın temel motivasyonu da kullanıcı–ürün etkileşimini oluşturan ve biçimlendiren faktörleri bütüncül bir yaklaşımla anlamak; bu faktörleri ürün geliştirme süreçlerine sistematik biçimde entegre etmek ve kullanıcı deneyimini yalnızca ortaya çıkan bir sonuç olarak değil, tasarım sürecini yönlendiren bir girdi olarak ele almaktır. Bu doğrultuda çalışma, kullanıcı deneyimini hem tasarım sürecinin çıktılarından biri hem de tasarım kararlarının şekillenmesinde etkin rol oynayan bir bilgi kaynağı olarak konumlandırmaktadır (Forlizzi, 2018).

2.1.1. Ürün – kullanıcı etkileşimi

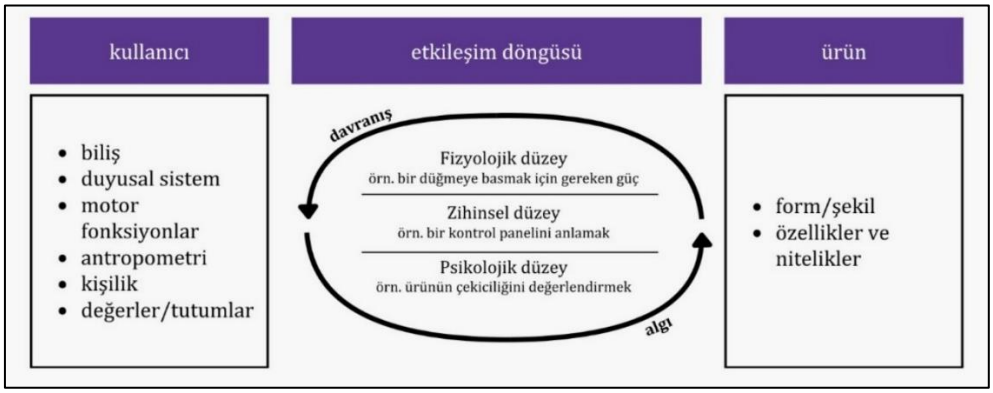
Ürün–kullanıcı etkileşimi, tasarım araştırmalarında kullanıcı merkezli yaklaşımların temel yapı taşlarından biri olup, kullanıcı ile ürün arasında fizyolojik ve psikolojik düzeyde gerçekleşen çok katmanlı bir geri besleme döngüsünü ifade eder (Schröppel ve diğ., 2020; Wartzack ve diğ., 2019) (Şekil 2.2). Bu döngü, kullanıcının ürünü duyusal olarak algılaması, bilişsel olarak anlamlandırması ve buna uygun davranışlar geliştirmesiyle sürer.

Kullanıcı ve ürün arasında akıcı, sezgisel ve zevkli bir etkileşim kurulması, başarılı bir etkileşim merkezli tasarımın en önemli hedeflerinden biridir.



Şekil 2.2 Ürün – kullanıcı etkileşimi (Schröppel ve diğ., 2020)

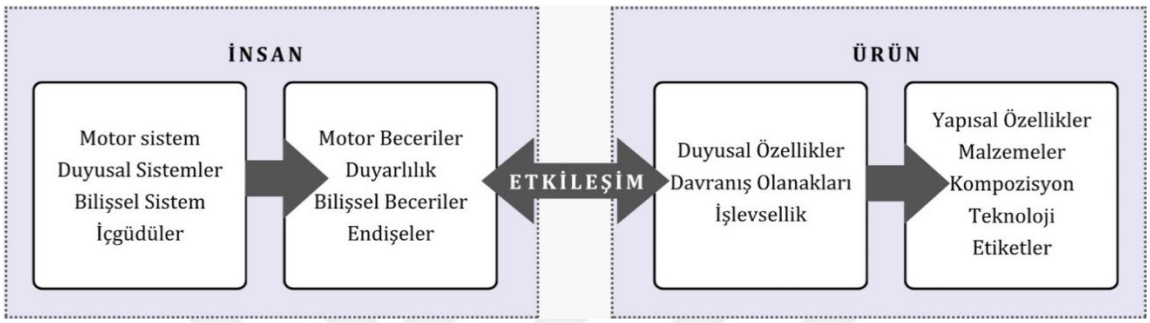
(Seeger, 2005), ürün–kullanıcı etkileşimini yalnızca fiziksel temasla sınırlı olmayıp, bilişsel, duygusal ve davranışsal katmanların bütünleştiği dinamik bir süreç olarak ifade eder (Şekil 2.3). Kullanıcı, ürünü algısal düzeyde değerlendirir; üründen gelen girdiler, duyusal ve bilişsel sistemler aracılığıyla işlenir ve davranışsal çıktılara dönüşür. Bu süreç hem ürünün işlevsel performansına hem de kullanıcıda bıraktığı duygusal izlenimlere bağlı olarak şekillenir.



Şekil 2.3 Etkileşim döngüsü (Seeger, 2005)

Schifferstein ve Hekkert (2008) ürün–kullanıcı etkileşimini açıklayan modellerinde, bu sürecin insanın duyusal, motor ve bilişsel sistemlerinin eşzamanlı işleyişine dayandığını vurgular. Kullanıcı, ürünü algılamak için görme, dokunma, işitme, koku alma ve tat alma

gibi duyularını kullanır; motor sistemleri aracılığıyla ürün üzerinde eylem gerçekleştirir ve aldığı geri bildirimlere göre davranışını düzenler. Aynı zamanda bilişsel sistem, bu duyusal bilgileri bellekteki önceki deneyimlerle ilişkilendirerek ürünün anlamını yapılandırır. Bu süreçte kullanıcı, ürünün biçimi, malzemesi, sesi ya da dokusu hakkında değerlendirmelerde bulunur ve bu değerlendirmeler olumlu ya da olumsuz duygusal tepkilerle sonuçlanır (Şekil 2.4).



Şekil 2.4 Ürün – kullanıcı etkileşimi (Schifferstein ve Hekkert, 2008)

İnsanın çevresiyle etkileşime girmesini sağlayan üç temel sistem bulunmaktadır:

- Motor sistem, fiziksel eylemleri gerçekleştirir; çevredeki nesneleri hareket ettirme veya kontrol etme işlevini üstlenir.
- Duyusal sistem, çevresel değişimleri algılayarak kullanıcıya ürünün biçimi, sesi, kokusu veya dokusu hakkında bilgi sunar.
- Bilişsel sistem, algılanan bu bilgileri geçmiş deneyimlerle ilişkilendirir ve ürünün anlamlandırılmasını sağlar (Schifferstein & Hekkert, 2008).

Bu sistemlerin birlikte çalışması, ürün–kullanıcı etkileşiminin hem işlevsel hem de duygusal düzeyde gerçekleşmesini mümkün kılar. Kullanıcı ürünü kullanırken bir veya birden fazla duygu yaşar; bu duygular ürünün değerlendirilmesinde belirleyici rol oynar. Örneğin, bir aracın direksiyon hissi, bir akıllı cihazın ekran yanıt süresi ya da bir ambalajın dokunsal kalitesi, kullanıcıda farklı duygusal tepkiler uyandırabilir. Bu nedenle, etkileşim süreci yalnızca bilişsel bir işlem değil, aynı zamanda bir duygusal deneyim döngüsüdür. Kullanıcı, bir ürünü kullanırken yalnızca bir eylem gerçekleştirmez; aynı zamanda ürün aracılığıyla anlam, değer ve aidiyet üretir. Dokunsal bir yüzeyin verdiği konfor hissi ya da arayüzün görsel sadeliği, kullanıcıda memnuniyet ve güven duygusu oluşturabilir. Öte yandan, karışık menü yapıları veya tepkisiz arayüz davranışları gibi olumsuz geri bildirimler, kullanıcı deneyimini olumsuz etkileyebilir. Bu durum, etkileşimin kalitesinin

yalnızca ürünün fiziksel özelliklerine değil, kullanıcının bilişsel ve duygusal süreçlerine de bağlı olduğunu göstermektedir.

Forlizzi ve Ford (2000) ise kullanıcı–ürün etkileşimini üç anlatım düzeyinde ele alır:

- Süregelen deneyim: Her gün kullanılan ürünlerle kurulan otomatik ve bilinçaltı etkileşimlerdir (örneğin cep telefonu veya kahve makinesi).
- Episodik deneyim: Yeni veya karmaşık bir ürünle etkileşime girildiğinde, öğrenme ve keşif süreciyle şekillenir.
- Hikayeleştirici deneyim: Öğrenme ve keşfin anlamlı hale geldiği, başkalarına anlatılmaya değer güçlü deneyimlerdir.

Derviş ve Börekçi (2018) kullanıcı–ürün etkileşimini beş temel tema altında sınıflandırarak, duyusal deneyimin yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda bilişsel, duygusal ve sosyo-kültürel bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu temalar:

- Fiziksel Özellikler (büyüklük, pürüzlülük, parlaklık vb.)
- Değerlendirme (güzellik, rahatlık, saflık, zarafet)
- Fonksiyonellik (kullanım kolaylığı, performans)
- Algılanan Değer (kalite, dayanıklılık, modernlik)
- Aşinalık (tanınırlık, özdeşleşme, alışkanlık)

Etkileşimin biçimi ve duygusal tonu, gerçekleştiği bağlam tarafından da doğrudan etkilenir. Bağlam; ürünün fiziksel çevresi, kullanım koşulları, sosyal ortam ve kullanıcının ruh hali gibi çok boyutlu değişkenleri içerir. Örneğin, bir ürünün farklı ışık koşullarında veya farklı kültürel ortamlarda kullanılması, etkileşimin algılanış biçimini değiştirebilir. Aydınlatma, sıcaklık, ses düzeyi ya da ürünün kullanıldığı mekan gibi çevresel unsurlar, kullanıcının ürüne yönelik duygusal ve bilişsel tepkilerini doğrudan etkiler. Bu nedenle ürün–kullanıcı etkileşimi bağlamdan bağımsız ele alınamaz; her etkileşim, belirli çevresel ve sosyal koşullar içinde yeniden şekillenir.

Özetle, ürün–kullanıcı etkileşimi; duyusal algı, motor kontrol, bilişsel anlamlandırma ve duygusal tepki süreçlerinin bütünleştiği döngüsel bir sistemdir. Bu sistem, kullanıcı deneyiminin temelini oluşturur ve tasarım araştırmalarında ürünün yalnızca biçimsel ya da işlevsel özellikleriyle değil, kullanıcıyla kurduğu deneyimsel bağ üzerinden

değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koyar. Etkileşimi optimize etmek, yalnızca ürün performansını artırmakla kalmaz; aynı zamanda kullanıcıyla kurulan ilişkiyi güçlendirir ve tasarımın anlam katmanını derinleştirir.

2.1.2. Etkileşim türleri

Kullanıcıların bir ürünle etkileşim kurarken devreye giren algıları, duyuları ve duygusal deneyimleri, etkileşim türlerinin temelini oluşturan unsurlardır. Etkileşim yalnızca fiziksel temas sürecini değil, aynı zamanda kullanıcının ürünü nasıl algıladığı, anlamlandırdığı ve ona nasıl tepki verdiğini içeren çok katmanlı bir olgudur. Schröppel ve diğerlerine (2020) göre insan–ürün etkileşimleri beş temel insan duyusuna dayanır ve bu doğrultuda yirmi bir standart etkileşim türü tanımlanmıştır (Şekil 2.5).

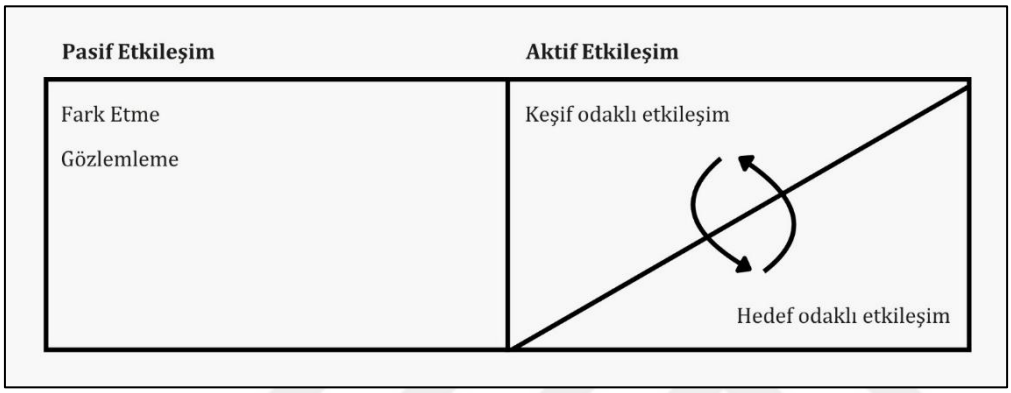
Bilinçli algı	Hareket etkileşimleri	Koşullarla ilgili etkileşimler
Görmek	Kavrama	Montaj
Tatmak	İtme	Demontaj
Duymak	Döndürme	Giyme
Koklamak	Çekme	Oturma
Dokunmak	Kaydırma	Dayanma
	Kaldırma	Ayakta durma (bir şeyin üzerinde)
	Tutma	
	Hareket ettirme	
	Taşıma	
	Bırakma	

Şekil 2.5. Standart etkileşimler (Schröppel ve diğ., 2020)

Bu standart etkileşimler görsel, işitsel, dokunsal, tat ve koku alma karakterine sahiptir. Görme, duyma, tatma ve koklama duyuları doğrudan algısal etkileşim biçimleri olarak değerlendirilirken; dokunsal etkileşimler (örneğin kavrama, döndürme, itme, çekme gibi) ürünün biçimi, malzemesi ve kullanım bağlamına göre farklılaşır. Bu nedenle, kullanıcı–ürün etkileşiminin analizi yapılırken ürünün fiziksel özellikleri, işlevi ve kullanım ortamı birlikte ele alınmalıdır.

Etkileşimlerin nasıl gerçekleştiğini anlamak, etkileşimin doğasını çözümlemenin ön koşuludur. Yoon ve diğerlerine (2012) göre etkileşim, aktif ve pasif olmak üzere iki düzeyde ortaya çıkar (Şekil 2.6). Pasif etkileşim, kullanıcının bir ürünü fiziksel temas kurmadan fark ettiği veya gözlemlediği durumlardır. Aktif etkileşim ise fiziksel temasın ve

doğrudan kullanımın gerçekleştiği durumları kapsar ve iki alt türe ayrılır; Keşif odaklı etkileşim (*exploration-driven*): Kullanıcının ürünü anlamaya, özelliklerini çözümlemeye veya deneyimlemeye yönelik davranışları ve Hedef odaklı etkileşim (*goal-driven*): Kullanıcının belirli bir amaca ulaşmak için ürünü etkin biçimde kullanma biçimi. Örneğin, bir kullanıcının otomobilin dış renginden etkilenmesi ve aracın formunu gözlemlemesi pasif etkileşimi oluştururken, otomobilin kapısını açarak iç mekânını incelemesi keşif odaklı, aracı çalıştırması ise hedef odaklı etkileşim olarak nitelendirilebilir.



Şekil 2.6. Etkileşimin düzeyleri (Yoon ve diğ., 2012)

Yoon ve diğ. (2012), bu modeli geliştirdikleri çalışmada değerlendirme teorisini (appraisal theory) temel alarak, kullanıcı–ürün etkileşimi sırasında belirli duyguların nasıl tetiklenebileceğini araştırmıştır. "Desmet'in (2002) 'Basic Model of Product Emotions' modelinde, ürünle kurulan duygusal ilişkinin özünde kullanıcının ürünle ilgili değerlendirmesi (appraisal) yer alır. Kullanıcı, ürünü kişisel hedefleriyle uyumlu olarak algıladığında olumlu duygular oluşur. Erdoğan-Frost ve Bayazıt (2008) bu modeli temel alarak otomobil tasarımlarına yönelik duygusal tepkileri incelemiş, ürünün görünümünün kullanıcıda bilişsel ve duygusal bir değerlendirme süreci başlattığını göstermiştir." Bulgular, kullanıcı deneyiminin yalnızca tekil etkileşim bileşenleriyle değil, bu bileşenlerin bütüncül kombinasyonuyla şekillendiğini ortaya koymuştur. Bu da etkileşim türlerinin, kullanıcı deneyiminin bilişsel ve duygusal yönlerini anlamak açısından kritik bir analitik çerçeve sunduğunu göstermektedir.

Demir (2006), kullanıcı–ürün etkileşimini üç ana boyutta ele almıştır: işlevsel, işlevsel olmayan ve fiziksel olmayan etkileşimler. Bu sınıflandırma, etkileşimin işlevsel, duygusal ve dijital düzeylerde farklılaşabileceğini ortaya koyar:

- İşlevsel etkileşim: Kullanıcının ürünü işlevsel ya da pragmatik bir amaca ulaşmak için kullandığı durumlardır. Ürünün performansı, işlevselliği ve kullanıcıya sağladığı fayda bu düzeyde değerlendirilir. Anahtar soru: Ürün işlevlerini ne kadar verimli şekilde yerine getiriyor? Örnek: Elektrikli otomobillerde kullanıcının aracın menzilini, şarj süresini veya enerji verimliliğini değerlendirmesi.
- İşlevsel olmayan etkileşim: Ürünün işlevsellikten bağımsız olarak kullanıcıda bıraktığı estetik, sembolik ve duygusal izlenimlerle ilgilidir. Bu düzeyde etkileşim, ürünün nasıl göründüğü, hissettirdiği veya kullanıcıda hangi çağrışımları uyandırdığına odaklanır. Anahtar soru: Ürün kullanıcıda estetik veya duygusal olarak nasıl bir etki bırakıyor? Örnek: Elektrikli bir otomobilin modern ve yenilikçi tasarımının kullanıcıda "çevre dostu bir yaşam tarzı" algısı yaratması.
- Fiziksel olmayan etkileşim: Ürünün fiziksel niteliklerinin ötesinde, kullanıcıya sunduğu dijital bilgi, hizmet veya deneyim aracılığıyla kurulan etkileşim biçimidir. Anahtar soru: Ürün fiziksel özelliklerinin ötesinde kullanıcıya nasıl bir dijital deneyim veya bilgi sağlıyor? Örnek: Elektrikli otomobillerde araç içi bilgi-eğlence sisteminin ya da mobil uygulamanın enerji tüketimi ve rota verilerini kullanıcıya sunması.

Bu üç etkileşim türü, kullanıcı deneyiminin farklı katmanlarını temsil eder ancak birbirini tamamlayıcı niteliktedir. Örneğin, bir kullanıcı elektrikli otomobili değerlendirirken aracın performansını (instrumental), tasarım estetiğini (non-instrumental) ve dijital arayüz deneyimini (non-physical) bir bütün olarak algılar. Bu bütüncül yaklaşım, kullanıcı deneyiminin yalnızca işlevsel yeterlilikle değil, aynı zamanda duygusal ve dijital katmanlarla şekillendiğini göstermektedir. "Tonetto ve Desmet (2016), Yoon ve diğ. (2012)'ye benzer şekilde ürünle etkileşim sırasında ortaya çıkan duyguların bireyin hedefleri, beklentileri ve kontrol algısıyla ilişkili olduğunu belirtmiştir. Bu yaklaşım, ürün–kullanıcı etkileşiminin yalnızca işlevsel değil, bilişsel ve duygusal bir değerlendirme süreci olduğunu göstermektedir."

Forlizzi ve Battarbee (2004) ise, etkileşim sürecini üç biçimde sınıflandırmıştır:

- Sürükleyici etkileşim (Fluent interaction): Kullanıcının bilinçli farkındalığı olmadan, iyi öğrenilmiş bir şekilde gerçekleştirdiği etkileşimlerdir. Örneğin, bisiklete binmek, uzun süreli öğrenmeyle kazanılmış ve artık bilinçaltı düzeyde sürdürülen bir deneyimdir.

- Zihinsel etkileşim (Cognitive interaction): Aktif katılım ve farkındalık gerektiren, kullanıcıyı düşünmeye ve problem çözmeye yönelten etkileşimlerdir. Örneğin, yabancı bir mutfak aletiyle karşılaşıp çözüm yolu bulmak, zihinsel etkileşim örneğidir.
- Anlam içeren etkileşim (Meaningful interaction): Ürünle kurulan kişisel bağ veya sembolik anlam üzerinden deneyimlenir. Örneğin, arabanın kişiselleştirilmesi ya da bir nesnenin duygusal değer taşıması bu gruba girer. Duygular, ürünün kullanıcının kişisel değerleri açısından taşıdığı anlamın değerlendirilmesiyle ortaya çıkar.

Ayrıca, bu etkileşim biçimlerinden doğan deneyimler de üç türde ele alınır:

- Deneyim (Experience): Etkileşimin en saf hali, bir tür kendini ifade biçimidir.
- Bir deneyim (An experience): Başlangıcı ve sonu belirli, davranış veya duygu durumunda değişiklik yaratan olaylardır.
- Sosyal deneyim (Co-experience): Başkalarıyla paylaşılan, sosyal bağlamda anlam kazanan deneyimlerdir.

İşlevsel etkileşimler söz konusu olduğunda karşımıza çıkan ve Türkçe ’ye çevrilmesi literatürde çok doğru bulunmayan önemli bir kavram “affordance” ile karşılaşmak mümkündür. Affordance, kullanıcı–ürün etkileşiminde motor ve algısal (motor-perceptual) düzeyde gerçekleşen, eylemi mümkün kılan fiziksel ve yapısal olanakları ifade eder. Buna karşılık zihinsel etkileşim söz konusu olduğunda ürün semantiği; bilişsel ve sembolik (cognitive-symbolic) düzeyde ortaya çıkan, kullanıcının ürüne ilişkin anlam üretme, yorumlama ve zihinsel model oluşturma süreçlerini kapsar (You & Chen (2007). Bu bağlamda sembolik etkileşimin; kullanıcı değerleri, toplumsal normlar ve teknolojiyle kurulan ilişkilerle birlikte şekillendiği savunulur.

İşlevsel etkileşimler bağlamında, Türkçeye birebir çevrilmesi literatürde tartışmalı bulunan affordance kavramı öne çıkmaktadır. Affordance, kullanıcı–ürün etkileşiminde motor ve algısal (motor–perceptual) düzeyde ortaya çıkan; eylemi mümkün kılan fiziksel, mekânsal ve yapısal olanakları ifade etmektedir. Güncel etkileşim literatürü, affordance’ı yalnızca nesnenin fiziksel özellikleriyle sınırlı olmayan; kullanıcının algısı, bedensel yetileri ve bağlamla birlikte ortaya çıkan ilişkisel bir kavram olarak ele almaktadır (Norman, 2017; Kaptelinin & Nardi, 2018). Buna karşılık zihinsel etkileşim düzeyinde ürün semantiği, bilişsel ve sembolik (cognitive–symbolic) katmanlarda şekillenen; kullanıcının ürüne ilişkin anlam üretme, yorumlama ve zihinsel model oluşturma süreçlerini kapsayan bir

yapı olarak tanımlanmaktadır. Bu yaklaşım, etkileşimin yalnızca fiziksel eylemler üzerinden değil, kullanıcıların değerleri, kültürel kodları ve teknolojiyle kurdukları anlam ilişkileri üzerinden de biçimlendiğini savunmaktadır.

Sonuç olarak, etkileşim türleri, kullanıcı deneyiminin analizinde hem duyusal-temelli hem de bilişsel-duygusal boyutları kapsayan çok yönlü bir kuramsal zemin oluşturur. Bu kapsamda, bu çalışmanın kavramsal çerçevesinde etkileşim türleri; ürün–kullanıcı ilişkisinin fiziksel, duygusal ve zihinsel boyutlarını anlamaya yönelik bütüncül bir yaklaşımın temel bileşeni olarak ele alınmıştır.

2.2. Deneyim Odaklı Tasarım

Deneyim odaklı tasarım, çağdaş tasarım anlayışının temel kavramlarından biri olarak, kullanıcı ile ürün arasındaki etkileşimi yeniden tanımlamaktadır. Moggridge (2007)'e göre tasarım sürecinde deneyim faktörünün önem kazanması; bilgisayar teknolojisinin gelişmesi, internetin yaygınlaşması ve insan–bilgisayar etkileşimi konularında yapılan araştırmaların artmasıyla olmuştur. Etkileşim, insan ve ürün arasında gerçekleşirken, yeni teknoloji ürünlerin neredeyse yalnızca birer arayüz haline geldiği günümüz pazarında ürün–kullanıcı ilişkisinin insan–bilgisayar ilişkisine dönüştüğü söylenebilir. Tasarımcılar, bu yeni teknolojiler aracılığıyla ortaya çıkabilecek işlevler ve etkileşim olanaklarını keşfetmeye yönelmiştir.

Sanders (2014), deneyimi tasarım sürecinin merkezine yerleştirerek insanların nasıl düşündüğünün, yaptığının ve kullandığının araştırılması gerektiğini savunmaktadır. Duyu organlarıyla edinilen bilgiler, üründen kullanıcıya kullanım bilgisi olarak aktarılırken; kullanım süreci sonucunda öğrenilmiş bilgiler deneyim olarak kullanıcı tarafından kazanılır. Edinilen bu deneyimler, ürünü kullanacak bireyler için benzer ürünlerde birer kullanım bilgisi şablonuna, tasarımcılar içinse yeni fikirlerin oluştuğu yaratıcı girdilere dönüşür. Tasarım, bu yönüyle deneyim temelli bir süreçtir; tasarımcı, yeni bir yaratım sürecine girdiğinde geçmiş bilgi, sezgi ve imajlarını geri çağırarak edindiği deneyimlerle problemi çözer (Ryong, 2007).

Yine Sanders (2014), tasarımın yalnızca biçimsel veya estetik bir süreç olmadığını, insanın çevresiyle kurduğu çok katmanlı ilişkilerden doğan bir deneyim üretim süreci olduğunu belirtir. Deneyim, kullanıcının kişiliği, yetenekleri, geçmiş bilgileri, kültürel değerleri ve

motivasyonuyla şekillenir; bu bireysel farklılıklar üründe biçim, doku, renk ve davranış olarak karşılık bulur (Desmet & Hekkert, 2007). Kullanıcı bu deneyimleri yeni ürünlerle etkileşiminde referans olarak kullanırken, tasarımcı için bu birikim yeni yaratım alanlarının temelini oluşturur. Böylece kullanıcı ve tasarımcı arasında bilgi ve deneyim aktarımına dayalı bir döngü oluşur; tasarım süreci, öğrenme, anlamlandırma ve yeniden üretim eylemleriyle sürekli gelişen dinamik bir yapıya dönüşür. Bu açıdan deneyim, yalnızca kullanıcıyı değil, tasarımcının kendisini de dönüştüren bir unsurdur.

Etkileşimi kullanıcı, sistem ve bağlamın merkezine yerleştiren Roto (2007), deneyimin algı ile başladığını ve bu algının geçmiş bilgilerden beslendiğini ortaya koymuştur. Bilgi bir etkileşim anında oluşmakta, başka bir etkileşimde ise algı veya deneyim olarak yeniden değerlendirilmektedir. Bu nedenle iyi tasarlanmış bir ürün, insanın ihtiyaçlarını, biçimsel ilişkilerini ve deneyimsel geçmişini dikkate alarak kullanıcıyla tam uyumlu bir etkileşim yaratmalıdır. Dolayısıyla tasarımcının başarılı bir ürün ortaya koyabilmesi için kullanıcının duygularını, bilgi seviyesini ve deneyim geçmişini anlaması gerekmektedir. Kullanıcının bilgi birikimi, tasarımcı açısından ürünün fonksiyonlarının belirlenmesinde kritik bir kriterdir (Naumann ve diğ., 2007). Bununla birlikte, tasarım süreci doğası gereği deneyimsel bir süreç olduğundan, tasarımcının kendi bireysel deneyimleri de tasarım başarısında belirleyici bir faktördür. Bu nedenle deneyim kavramı, tasarım sürecinde hem kullanıcı hem de tasarımcı açısından bilginin oluşumu ve anlamlandırılması temelinde önemli bir yere sahiptir.

Deneyim odaklı tasarımın temel amacı, ürünle kullanıcı arasında yalnızca işlevsel değil, aynı zamanda duygusal ve bilişsel bir bağ kurmaktır. Kullanıcı ürünle kurduğu ilişkide hem fiziksel hem psikolojik olarak etkileşime girer; bu etkileşim, estetik beğeni, haz, tatmin, güven veya hayal kırıklığı gibi duygusal tepkiler yaratır. Bu bağlamda, iyi tasarlanmış ürünlerin sadece işlevsel gereksinimleri karşılaması değil, kullanıcıya anlamlı bir deneyim sunması beklenir. Etkileşim tasarımının değer kazandığı nokta da tam olarak bu yansımadır; çünkü kullanıcı ile ürün arasındaki etkileşim, duygusal bağ kurma ve anlam üretme sürecinin kendisidir.

Kısaca deneyim odaklı tasarım, insan-merkezli tasarım anlayışının bir uzantısı olarak hem kullanıcı hem de tasarımcı için öğrenme, anlam üretme ve duyusal tatmin süreçlerini bütünleştiren bir yaklaşımdır. Deneyim, hem ürünü kullanan bireyin duygusal tepkilerinin

hem de tasarımcının yaratım sürecindeki sezgisel kararlarının ortak paydası olarak, çağdaş tasarımın merkezine yerleşmiştir.

2.2.1. Ürün deneyimi

Ürün deneyimi, farklı disiplinlerin kesişim noktasında yer alan çok yönlü bir araştırma alanıdır. İnsanların öznel deneyimlerine odaklanması nedeniyle ürün deneyimi araştırmaları psikoloji disiplini içinde konumlanmakta; ancak algı, biliş ve duygu psikolojisi gibi alt alanların sınırlarını aşan bir karakter taşımaktadır. Schifferstein ve Hekkert (2008), ürün deneyimini tam olarak anlamak için bu farklı uzmanlık alanları arasında köprü kuran bütüncül yaklaşımların kullanılmasını önermektedir. Bu çerçevede, bir ürünün kullanıcıya sunduğu toplam deneyim, yalnızca işlevsel kullanılabilirlikten ibaret değildir; estetik, zevk, haz, eğlence ve anlam gibi unsurlar da deneyimin ayrılmaz parçalarıdır (Norman, 2017).

Desmet ve Hekkert (2007) tarafından geliştirilen Ürün Deneyimi Çerçevesi (Product Experience Framework) alan-yazındaki en yaygın kabul gören ürün deneyimi modelidir. Bu modele göre ürün deneyimi; "duyuların tatmin edilme derecesi (estetik deneyim), ürüne yüklenen anlamlar (anlam deneyimi) ve ortaya çıkan duygular (duygusal deneyim) dahil olmak üzere, bir kullanıcı ile ürün arasındaki etkileşimden doğan tüm duygular dizisi" olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla ürün deneyimi, öznel duygular, davranışsal ve dışavurumcu tepkiler, fizyolojik göstergeler gibi çok katmanlı olguları içerir.

Deneyim, kullanıcı ve ürün arasındaki etkileşimde ortaya çıkar; ürünün doğasında var olan bir özellik değil, etkileşimin bir sonucudur. Bu nedenle ürün deneyimleri, kullanıcının etkileşime getirdiği kişisel özellikler (kimlik, beceriler, kültürel değerler, geçmiş ve motivasyon) ile ürünün nitelikleri (şekil, doku, renk ve davranış) tarafından şekillenir ve her zaman etkileşimin gerçekleştiği bağlamdan (fiziksel, sosyal, ekonomik çevre) etkilenir (Desmet & Hekkert, 2007). Ayrıca etkileşimin oluştuğu ortam, kullanıcı algısını ve ürüne ilişkin duygusal tepkileri belirleyici bir rol oynar. Kullanıcılar, özellikle teknolojik ve karmaşık sistemlerle etkileşimlerinde sürecin basit, sezgisel ve keyifli olmasını bekler. Bu beklenti, markaların duygusal değer önerilerini de şekillendirir: örneğin, bir Lexus satın almak yalnızca bir araç edinme eylemi değildir; aynı zamanda lüks, güvenlik, konfor ve

zarafet hissiyle ilişkilendirilen bir deneyim vaadidir. Bu bağlamda, ürün deneyimi, kullanıcıya teknik faydadan öte duygusal bir tatmin sunar.

Desmet, Hekkert ve Jacobs (2000), otomotiv tasarımları üzerine yaptıkları çalışmada hem kültürler arasında hem de kültürler içinde duygusal tepkilerin farklılaştığını göstermiştir. Bu bulgu, ürün deneyiminin evrensel bir kalıptan ziyade, kullanıcıların kültürel arka planları ve kişisel algılarıyla şekillendiğini ortaya koyar. Ürün deneyimi bileşenleri (estetik, anlam, duygu) birbirinden bağımsız değildir; biliş, davranış ve duygularla sürekli etkileşim halindedir. Gerçek dünyadaki ürün deneyimleri bu nedenle karmaşık, katmanlı ve dinamik bir nitelik taşır. Duygusal deneyimin anlaşılabilmesi için insan–ürün etkileşiminde davranış, biliş ve duygunun karşılıklı ilişkilerini açıklayan bütüncül bir yaklaşım gereklidir.

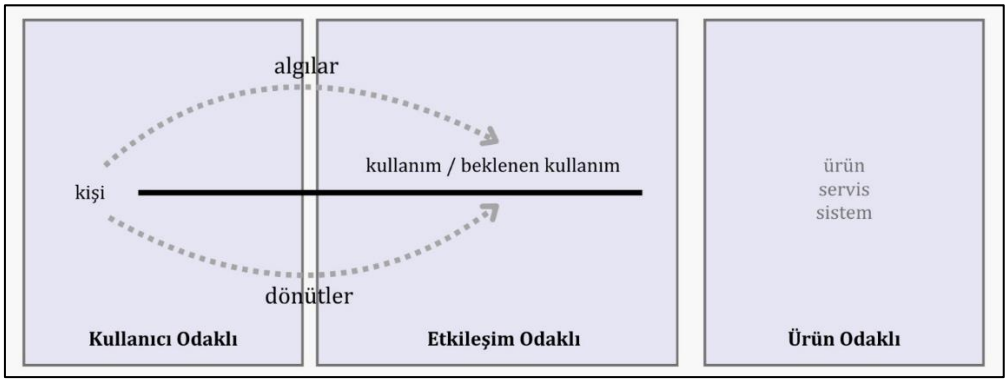
Bu bağlamda, ürün deneyimi; kullanıcının tüm duyusal, bilişsel ve duygusal süreçlerinin ürüne yansımasıyla ortaya çıkan öznel ve bütüncül bir deneyimdir. Kullanıcının beklentileri, kültürel referansları ve motivasyonları; ürünün biçimsel, estetik ve işlevsel özellikleriyle buluştuğunda deneyim meydana gelir. Bu nedenle, ürün deneyimini anlamak, yalnızca kullanılabilirliği değil, aynı zamanda ürünün kullanıcıda oluşturduğu anlamı, duyguyu ve algısal tatmini de çözümlemeyi gerektirir.

2.2.2. Kullanıcı deneyimi modelleri

Kullanıcı deneyimi alanında yapılan çalışmalar, farklı disiplinlerin kesişiminde yer almaktadır ve zaman içinde çok çeşitli teorik yaklaşımların gelişmesine yol açmıştır. Bu alandaki farklı tanımları inceleyen Battarbee (2004), kullanıcı deneyimini ele alan araştırmacı ve tasarımcıların çalışmalarını üç ana başlıkta sınıflandırmış ve alanın teorik çerçevesini oluşturmuştur: kullanıcı merkezli, ürün merkezli ve etkileşim merkezli yaklaşımlar (Şekil 2.7). Kullanıcı merkezli yaklaşımlar bilişsel psikoloji ve ergonomi temelli araştırmalara dayanırken, ürün merkezli yaklaşımlar estetik ve duygusal değerleri ön plana çıkarır. Etkileşim merkezli yaklaşımlar ise duygusal ve bilişsel süreçlerin yanı sıra, deneyimin sosyal ve bağlamsal yönlerini de dikkate alır.

Kullanıcı merkezli görüşler, deneyimin odağına kullanıcıyı yerleştirir ve tasarım sürecinin temelini insanın duyuları, beklentileri ve davranışları üzerine kurar. Bu grupta yer alan

araştırmacılar arasında Forlizzi ve Battarbee (2004), Hassenzahl (2007) ve Hudspith (1997) bulunmaktadır.



Şekil 2.7. Kullanıcı deneyimi modelleri (Battarbee, 2004)

Ürün merkezli görüşler ise deneyimin kaynağını ürünün kendisinde arar. Ürünün biçimi, malzemesi, rengi ve davranışı gibi fiziksel ve estetik özellikler kullanıcıda farklı duygusal tepkiler oluşturur (Desmet & Hekkert, 2007; Norman, 2004). Buna karşın etkileşim merkezli görüşler, deneyimin insan ve ürün arasındaki dinamik ilişki sonucunda şekillendiğini savunur. Bu yaklaşımda kullanıcı, sistem ve bağlam bir bütün olarak ele alınır; Sanders (2002), Kankainen (2003), Forlizzi ve Ford (2000) ile Wright (2003) bu görüşü temsil eden önemli isimlerdir.

Kullanıcı deneyimi konusundaki bir diğer önemli model Coxon'un (2007) "Taxonomy of Experience (ToE)" modelidir. Coxon, deneyimi oluşum türüne göre dört boyutta ele alır: fiziksel (duyusal), duygusal, bilişsel (zihinsel) ve çevresel deneyimler. Bu modele göre insan etkileşimi sonucunda ortaya çıkan her bilgi bir tür deneyimdir. İlk alan olan fiziksel deneyim, duyular aracılığıyla ortaya çıkan konfor, ergonomi ve estetik algısını içerir. Duygusal deneyim alanı, kullanıcının bir ürün veya sistemle etkileşiminden kaynaklanan olumlu veya olumsuz hisleri kapsar. Bilişsel deneyim alanında ise bilgi işleme, öğrenme ve anlamlandırma süreçleri yer alır. Coxon (2007), bilişsel süreci iki biçimde açıklar: doğuştan gelen, farkında olmadan gerçekleşen süreçler ve öğrenmeye dayalı, bilinçli süreçler. Son olarak, çevresel deneyim alanı, doğrudan kullanıcıdan değil, çevreden ve bağlamdan kaynaklanan fiziksel, sosyal ve kültürel etkileri kapsar.

Bu modelde dört boyut birbiriyle ilişkilidir; insan bir ürünle etkileşime girdiğinde duyusal algılar duygusal tepkiye, duygusal tepki bilişsel değerlendirmeye, bilişsel süreç ise

çevresel farkındalığa dönüşebilir. Bu nedenle deneyim, tek bir bileşene indirgenemeyecek kadar çok katmanlı bir yapıya sahiptir. Kullanıcı, aynı ürünle farklı zamanlarda ve bağlamlarda etkileşime girdiğinde değişen koşullar ve beklentiler nedeniyle farklı deneyimler yaşayabilir. Nitekim Kuru (2015), ürün merkezli yaklaşımların çoğunda zamanın yeterince hesaba katılmadığını belirtmiş; oysa ürünlerin zamanla farklı roller üstlenebildiğini ve kullanıcı deneyiminin bu değişime paralel olarak evrildiğini vurgulamıştır.

Zamanın ve bağlamın kullanıcı deneyimi üzerindeki etkisi, özellikle teknolojik ürünlerde daha belirgin hale gelmektedir. Ürün merkezli modeller teknolojik olup olmamasına bakılmaksızın tüm ürünleri kapsarken, kullanıcı merkezli ve etkileşim merkezli görüşler çoğunlukla teknolojik ürünlerle sınırlıdır (Kuru, 2015). Günümüz teknolojileri, kullanıcıyla sürekli etkileşim halinde olan sistemler ve arayüzler üzerinden dinamik deneyimler üretmektedir. Bu nedenle, kullanıcı deneyiminin değerlendirilmesinde yalnızca ürünün fiziksel özellikleri değil, aynı zamanda kullanıcının duygusal, bilişsel ve sosyal bağlamda yaşadığı etkileşim süreçleri de dikkate alınmalıdır.

Tüm kullanıcı deneyimi modelleri; deneyimin farklı yönlerini anlamaya yönelik bütüncül yaklaşımlar geliştirmeyi hedefler. Battarbee'nin (2004) sınıflandırması kullanıcı–ürün–etkileşim ekseninde odaklar arası bir çerçeve sunarken, Coxon'un (2007) "Taxonomy of Experience" modeli deneyimin bileşenlerini sistematik biçimde açıklar. Zaman, bağlam ve teknolojik etkileşim gibi unsurların kullanıcı deneyiminin niteliğini belirlediği göz önünde bulundurulduğunda, deneyimin yalnızca anlık bir etkileşim değil, sürekli gelişen bir süreç olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

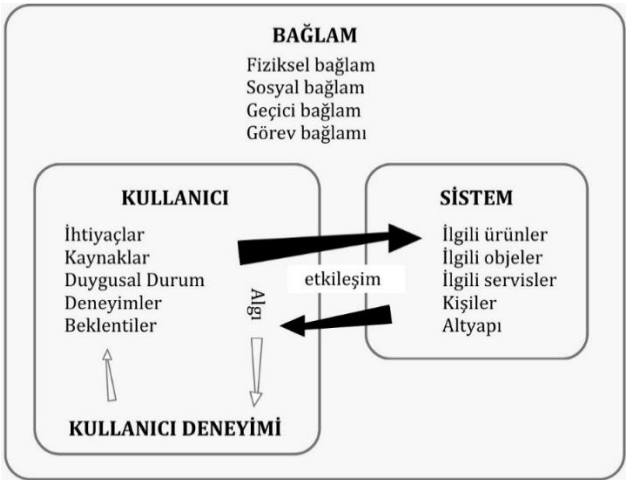
2.2.3. Etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi ve modelleri

Kullanıcı deneyiminden bahsedebilmek için öncelikle bir ürün, hizmet veya durumla etkileşimin var olması gerekir. Kullanıcılar gündelik yaşamda, ürünler ve hizmetlerle farklı biçimlerde etkileşime girerler; dolayısıyla kullanıcı deneyimi, birçok farklı etkileşim türünü kapsayan geniş bir kavramdır. Schifferstein ve Hekkert (2008)'e benzer biçimde Kuniavsky (2010), kullanıcı deneyimini, bir ürün ya da hizmetle etkileşim sonrasında kullanıcının yaşadığı algı ve değerlendirmelerin kalitesi olarak tanımlar. Bu kalite, deneyimin ne kadar keyifli, hızlı ya da tatmin edici olduğu ve yeni beklentiler yaratıp

yaratmadığı gibi unsurlarla ilgilidir. Deneyim yalnızca etkileşimin sonucu değildir; aynı zamanda etkileşime eşlik eden, onu yönlendiren ve gelecekteki etkileşimleri şekillendiren bir olgudur. Dolayısıyla, kullanıcı deneyimi ve etkileşim kavramları iç içe geçmiş iki süreçtir (Schifferstein & Hekkert, 2008). Ürün tasarımında etkileşimi öngörmek ve kullanıcıyla ürün arasındaki ilişkinin nasıl gelişeceğini anlamak için, kullanıcı deneyiminin temel bileşenlerinin tanımlanması gereklidir.

Roto (2006), User Experience Building Blocks çalışmasında kullanıcı deneyiminin bileşenlerini, kullanıcı–sistem–bağlam üçlüsüne dayanan bir modelle açıklamıştır (Şekil 2.8) (URL- 2). Bu modelde Sistem, kullanıcıyla etkileşime giren ürünleri, hizmetleri ve altyapıyı; Bağlam, çevresel, sosyal ve geçici koşulları; Kullanıcı ise etkileşime giren bireyin fiziksel ve zihinsel durumunu temsil eder. Bu yapı taşlarının anlaşılması, kullanıcı deneyiminin tanımlanması, iyi deneyimlerin tasarlanması ve deneyim kalitesinin değerlendirilmesi açısından önemlidir.

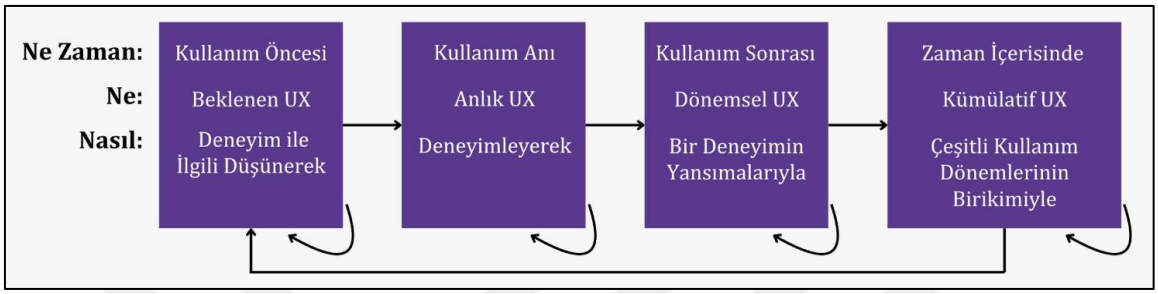
Güncel teknolojiler, kullanıcı–ürün etkileşimini daha karmaşık ama aynı zamanda daha sezgisel hale getirmiştir. Kullanıcı merkezli ve deneyim odaklı tasarım yaklaşımları (Oygur & Blossom 2010), tasarımcının rolünü, yalnızca ürünü işlevsel kılmaktan çıkararak, duygusal ve anlamsal etkileşimleri de tasarlama yönünde genişletmiştir. Böylece kullanıcı deneyimi, kullanılabilirliğin ötesinde bir "değer yaratma" alanı haline gelmiştir.



Şekil 2.8. Kullanıcı deneyimi yapı taşları

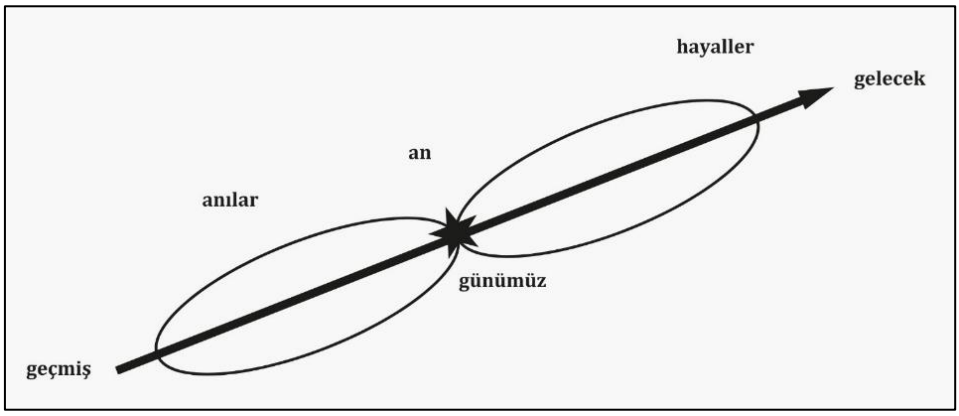
Bu doğrultuda kullanıcı deneyimi, kullanıcının bir ürünü kullanmadan önce, kullanımı sırasında ve sonrasında yaşadığı fiziksel, duygusal ve estetik algı değişimlerinin tümünü

(Forlizzi & Battarbee, 2004; Roto, 2007; Norman, 2017) içeren çok katmanlı bir süreçtir. Bu süreç; kullanıcı, ürün ve etkileşim bağlamının birlikte oluşturduğu bir bütün olarak değerlendirilir (Hassenzahl, 2018). Nihai deneyim, birçok mikro etkileşimin (algılama, keşfetme, kullanma, hatırlama, kıyaslama, anlama vb.) zaman içinde birikmesiyle şekillenir (Forlizzi & Battarbee, 2004; Desmet & Hekkert, 2007) (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. Zaman odağında kullanıcı deneyimi

Etkileşim odaklı modeller, kullanıcı deneyimini sistemler veya ürünlerle olan etkileşimin çekirdeği olarak ele alır. Bu yaklaşımda ürün, tasarımcıyla kullanıcı arasında iletişim köprüsü görevi görür ve anlam üretiminin aracı haline gelir (Schifferstein & Hekkert, 2008). Sanders (2002), kullanıcı deneyimini geçmiş tecrübeler ile geleceğe dair beklentiler arasındaki etkileşim olarak tanımlar. Deneyim, kullanıcıların geçmiş yaşantılarıyla şekillenirken, ürünle kurulan etkileşim geleceğe dair beklentilerin oluşum nedenidir (Şekil 2.10).



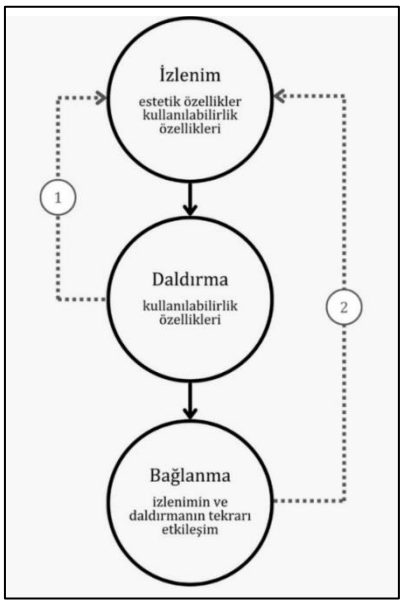
Şekil 2.10. Sanders (2002) modeli

Kullanıcı, ürün ve çevre unsurları, etkileşim yoluyla ortaya çıkan deneyimin temel bileşenlerini oluşturmaktadır. Deneyimin çok katmanlı yapısını ele alan çalışmalar, kullanıcı deneyiminin yalnızca işlevsel değil; duyusal, duygusal, bilişsel ve bağlamsal

boyutları birlikte içeren bir süreç olduğunu vurgulamaktadır. Wright (2003), tüm deneyimlerin dört yapı taşı olduğunu savunur: duyusal, duygusal, mekân-zamansal ve bilişimsel. Bu doğrultuda, deneyimin belirli bir zaman ve mekân içinde geliştiği, duygusal ve bilişsel öğelerin etkileşim süreci boyunca birlikte yapılandığı savunulmaktadır (Wright & McCarthy, 2004). Benzer şekilde kullanıcı deneyimi, bireyin çevresi, kişisel motivasyonları ve kullanım bağlamı arasındaki etkileşimlerin bir sonucu olarak ele alınmakta; deneyimin bağlamsal ve durumsal niteliği ön plana çıkarılmaktadır (Kankainen, 2003; Hassenzahl, 2018).

Riyadi, S., Wiyancoko, D., Paskevicius, A., Ono, K., & Watanabe, M. (2017), etkileşimin üç aşamada ilerlediğini belirtir (Şekil 2.11):

- İzlenim (Impression): Kullanıcının bir ürünü fark ettiği veya kullanmaya niyetlendiği ilk aşamadır. İlk izlenim, kullanıcının ilgisini çekmede ve ürünle bağ kurmasında belirleyicidir.
- Daldırma (Immersion): Ürünün kullanımından alınan keyif arttıkça etkileşim derinleşir. Kullanıcı ürüne duygusal olarak bağlanmaya başlar.
- Bağlanma (Attachment): Zamanla ürünle kurulan kişisel ve duygusal bağın güçlenmesiyle oluşur. Kişiselleştirme, sosyal değer ve anılar bu aşamada önem kazanır. Bu üç aşama, kullanıcıyla ürün arasındaki ilişkinin başlangıçtan uzun vadeye uzanan evrimini açıklar.



Şekil 2.11. Deneyimin aşamaları

Etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi modellerinde zaman boyutu belirleyici bir faktördür. Roto (2007), deneyimin dinamik yapısına dikkat çekerek "etkileşim öncesi, sırası ve sonrası" evrelerini vurgular. Etkileşim öncesi: Kullanıcının beklenti ve algıları, markadan, reklamlardan ya da geçmiş deneyimlerinden etkilenir. Etkileşim sırası: Kullanıcı, ürünle fiziksel, bilişsel ve duygusal düzeyde etkileşir. Etkileşim sonrası: Kullanıcının tutumları, duyguları ve davranışlarında kalıcı değişimler meydana gelir (Kuru, 2015).

Bu nedenle kullanıcıların hedefleri, eylemleri ve kişisel ihtiyaçları birlikte incelenmelidir. Kullanıcının ilk deneyimi, ürünle ilgili benimseme veya reddetme kararında belirleyicidir. Geçmiş deneyimler, yeni etkileşimlerin çerçevesini oluşturur ve uzun vadeli deneyimin niteliğini etkiler. Bu bağlamda literatür, tek seferlik deneyimler yerine kalıcı ve uzunlamasına kullanıcı deneyimlerinin araştırılmasını önermektedir. Etkileşim odaklı modeller, deneyimin duyusal, bilişsel, duygusal ve sosyal boyutlarını açıklarken, deneyimin zamanla nasıl evrildiğini de ortaya koyar.

Deneyim, yalnızca ürünün kullanımı sırasında değil, öncesinde ve sonrasında da anlam kazanır; bu nedenle tasarımcılar doğrudan deneyimi değil, deneyimi etkileyen koşulları tasarlayabilirler. İlk izlenimden bağlanmaya uzanan bu süreçte, deneyim kullanıcıların ürünü benimseme ya da terk etme kararında belirleyicidir. Bu bağlamda, kullanıcı deneyimini anlamak; sadece kullanılabilirliği artırmak değil, kullanıcıyla ürün arasında duygusal, bilişsel ve sosyal bir bağ kurmak anlamına gelmektedir. "Etkileşimli ürünler, kullanıcılar tarafından 'işlevsel hedeflerini' karşılama (pragmatik kalite) ve 'psikolojik hedeflerini' karşılama (hedonik kalite) yeteneği açısından algılanır." (Hassenzahl & Roto, 2007, s.10) İyi bir kullanıcı deneyimi, ürünün yalnızca işlevsel hedefleri (do-goals) değil, bireyin psikolojik ihtiyaçlarını (be-goals) da karşılamasıyla oluşur (Hassenzahl, 2008).

- Pragmatic quality (kullanışlılık, işlevsellik): Kullanıcının "nasıl yaparım?" sorusuna yanıt verir.
- Hedonic quality (haz ve anlam): Kullanıcının "neden yapıyorum?" ve "beni nasıl hissettiriyor?" sorularına yanıt verir.

Güncel kullanıcı deneyimi literatürü, deneyimin öznel ve bağlamsal doğası gereği doğrudan tasarlanabilir bir çıktı olarak ele alınamayacağını; bunun yerine tasarımcıların deneyimin ortaya çıkmasını mümkün kılan koşulları ve etkileşim ortamlarını

kurgulayabileceğini vurgulamaktadır. Bu yaklaşım, ses, doku, görsel geri bildirim, etkileşim ritmi ve sistem tepkileri gibi tasarlanabilir unsurlar aracılığıyla kullanıcı deneyiminin yönlendirilebileceğini savunmaktadır.

Ancak bu unsurların kullanıcı üzerinde anlamlı ve istenen bir etki yaratabilmesi için, tasarım sürecinin kullanıcıların kişisel geçmişleri, sosyal bağlamları ve kültürel referansları hakkında derinlemesine bilgi üretmesine dayalı olması gerekmektedir (Sanders & Stappers, 2018). Kullanıcılar, yeni etkileşimleri geçmiş deneyimlerinden edindikleri bilgi ve beklentiler doğrultusunda yorumlamakta; bu nedenle tasarım sürecinde kullanıcıyı ve kullanıcı–ürün etkileşimini merkeze alan yaklaşımlar, anlamlı, tutarlı ve kalıcı deneyimlerin geliştirilmesi açısından kritik bir rol oynamaktadır. Bu bakış açısı, tasarımı yalnızca biçimsel bir üretim süreci olarak değil, deneyim temelli bir anlam kurma pratiği olarak konumlandırmaktadır.

2.3. Türkiye'de Elektrikli Otomobil Kültürü

Otomotiv sektörü, endüstrileşmek ve üretim yaparak kendisini geliştirmek isteyen uluslar için en güçlü alanlardan biridir. Otomobiller uzun yıllardır ekonomik, teknolojik ve sosyal yaşama yön veren önemli nesneler olarak kullanıcı–ürün ilişkisinde belirleyici bir konumda bulunmaktadır. "Otomobil, üretim, tüketim, dolaşım, yerleşim ve toplumsallık biçimlerini kökten dönüştüren bir sistem olarak modern toplumda özgün bir egemenlik biçimi yaratmıştır" (Urry, 1999, s. 2).

Otomobili tüketim süreçleri içinde anlamaya çalışmak, modern tüketim sahnesinde kullanıcı–ürün ilişkisine dair önemli bilgiler sunmaktadır. Otomobilin yalnızca bir ulaşım aracı olmanın ötesine geçerek kullanıcıların sosyal ve psikolojik dünyalarına hizmet eden bir nesne haline geldiği su götürmez bir gerçektir. "Arabalar, endüstriyel maddi kültürün en yoğun sembolik anlamlarla yüklü örneklerinden biridir" (Wilk, 2003, s. 202). Otomobil kullanmak sadece bir yer değiştirme eylemi değil, aynı zamanda yoğun bir hazzın ve kimliksel ifadenin kaynağıdır (Urry, 1999). Otomobillerin insanlar üzerindeki sembolik ve duygusal etkileri, kullanıcı deneyimlerinin yanı sıra reklamların diliyle de açıkça görülmektedir. Otomobil, kullanıcısına güç, özgürlük, otonomi, konfor, mahremiyet ve güvenlik gibi çeşitli psikolojik ihtiyaç ve isteklerini tatmin edebilecek deneyimler sunmaktadır.

Türkiye’de otomotiv sanayi, yarattığı katma değer ve teknolojik gelişmelere öncülük etmesi bakımından ülke ekonomisinin lokomotif sektörlerinden biridir (Görener & Görener, 2008, s.1214). Gelişmiş pazarlarda çevreye ve güvenliğe yönelik standartların yükselmesi, kullanıcı isteklerinin farklılaşması ve bu taleplerin teknolojik gelişmeleri tetiklemesi sonucunda otomotiv ürünlerinin segmentasyon yapısı da değişmiştir. Özellikle fosil yakıt tüketiminden kaynaklanan çevre sorunları ve enerji kaynaklarının tükenmesi, elektrikli otomobil teknolojisinin gelişmesinde en büyük itici güç olmuştur. Birçok Avrupa ülkesi şehir merkezlerinde düşük emisyonlu bölgeler tanımlayarak dizel motorlu araçların erişimini kısıtlamış, bu da hem üretici hem kullanıcı tarafında önemli bir dönüşüm sürecini başlatmıştır.

Elektrikli otomobil, yalnızca ulaşım teknolojisinin evrimi değil, aynı zamanda kullanıcı davranışlarını dönüştüren bir etkileşim alanı olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda kullanıcı davranış biçimleri, etkileşim türlerinin belirlenmesinde temel bir değişkendir. Kullanıcıların elektrikli otomobillerle girdikleri etkileşimler sonucunda geliştirdikleri tutum, algı ve davranışlar, yalnızca bireysel değil, aynı zamanda sosyal ve kültürel anlamlar da taşımaktadır. Elektrikli araçlar kullanıcılarına çevre bilinci, sürdürülebilirlik algısı ve teknolojik güven duygusu gibi yeni değerler kazandırmakta; bu da kullanıcı–ürün etkileşiminin duygusal ve sembolik boyutunu güçlendirmektedir.

Bu araştırmada; ürün–kullanıcı etkileşiminin tüm yönlerini anlamaya yönelik olarak elektrikli otomobil, etkileşim kavramının en güncel ve anlamlı biçimde gözlemlenebileceği teknoloji ürünü olarak seçilmiştir. Elektrikli otomobil kullanımı Avrupa ve Amerika kıtalarında Türkiye’den çok daha önce başlamış olsa da ülkemizde son yıllarda önemli bir artış gözlenmektedir. Otomotiv Distribütörleri ve Mobilite Derneği verilerine göre 2020 yılında Türkiye’de elektrikli otomobil satışlarının pazar payı yaklaşık %0,1 düzeyindeyken, 2023 yılında %6,5’e, 2024 yılı Ekim itibarıyla %9,3’e ulaşmış ve satış adedi 1.200’den 69.744’e yükselmiştir. 2025 yılında ise yılın ilk 10 ayında satış adedi yaklaşık 146.773’e çıkarak pazar payı %44,2 seviyesine ulaşmıştır (URL-1). Bu artış, Türkiye’de elektrikli otomobil kültürünün hızla geliştiğini ve kullanıcıların yeni nesil araçlarla olan etkileşim oranının arttığını göstermektedir.

Türkiye örneğinde, elektrikli otomobil deneyiminin biçimlenmesinde teknolojik adaptasyon, altyapı koşulları, kültürel alışkanlıklar ve ekonomik değişkenler belirleyici

olmaktadır. Kullanıcıların şarj istasyonlarına erişim, batarya ömrü, menzil güveni ve yazılım arayüzleri gibi konularla kurdukları ilişkiler, bu bağlamda etkileşimin hem bilişsel hem de davranışsal düzeyini tanımlar. Öte yandan, sessiz sürüş, dokunmatik ekran etkileşimi ve yapay zeka destekli sürüş sistemleri gibi yenilikler, kullanıcıların duyusal ve duygusal deneyimlerini dönüştürmektedir.

Kullanıcı–ürün etkileşiminin biçimsel yönü, aracın fiziksel kullanımına, ergonomisine ve teknolojik ara yüzlerle kurulan bilişsel ilişkilere dayanırken; anlamsal yönü, kullanıcının otomobil üzerinden kendini ifade etme biçimini yansıtır. Elektrikli otomobiller bu iki yönü de yoğun biçimde içermektedir: bir yanda sessiz sürüş, dijital ara yüzler, otonom özellikler gibi bilişsel–işlevsel etkileşim türleri; diğer yanda çevreci imaj, statü göstergesi ve toplumsal prestij gibi sembolik–duygusal etkileşim türleri ortaya çıkmaktadır. Bu yönüyle elektrikli otomobiller, kullanıcıların hem rasyonel hem de duygusal yönelimlerini aynı anda besleyen karmaşık deneyim ağları oluşturur.

Türkiye'de kullanıcılarının elektrikli otomobille etkileşim biçimleri yalnızca teknolojik yeniliklerle değil, aynı zamanda sosyal, kültürel ve çevresel faktörlerle de şekillenmektedir. Elektrikli otomobil deneyimi, kullanıcıların ürünle kurduğu ilişkinin işlevsel, duygusal ve sembolik katmanlarını iç içe geçiren yeni bir etkileşim yapısı sunmaktadır. Bu bağlamda çalışma, elektrikli otomobil kullanımında ortaya çıkan etkileşim türlerini tanımlamayı, bu türlerin davranış biçimleriyle ilişkisini incelemeyi ve Türkiye'de gelişmekte olan elektrikli otomobil kültürünün kullanıcı deneyimi üzerindeki etkilerini bütüncül olarak ortaya koymayı amaçlamaktadır.

2.3.1. Türkiye'de pazarı bulunan elektrikli otomobiller

"Gelişen teknoloji ve artan rekabet, otomotiv firmalarını Ar-Ge yatırımlarını artırmaya ve kullanıcı taleplerine duyarlı yeni modeller geliştirmeye yöneltmiştir" (Görener & Görener, 2008, s.1217). Türkiye'de satışı gerçekleştirilen ve kullanımı giderek artan tam elektrikli otomobil marka ve model sayısı her geçen yıl yükselmektedir. Avrupa ve Amerika pazarlarında yaygınlaşan elektrikli araç kullanımı, Türkiye'de de hızla gelişmekte ve büyük otomotiv firmalarının stratejik yatırımlarıyla desteklenmektedir. Neredeyse her üretici, bu pazarda rekabetten geri kalmamak adına en az bir elektrikli modelle yer almakta ve Türkiye'yi yeni nesil mobilite pazarının önemli bir aktörü hâline getirmektedir

Elektrikli otomobiller, fosil yakıtlı araçlara kıyasla çevre dostu teknolojileri, düşük emisyon oranları ve gelişmiş yazılım altyapılarıyla öne çıkmaktadır. Bu özellikleri hem kullanıcı davranışlarını hem de otomotiv sektöründeki tasarım ve üretim süreçlerini yeniden şekillendirmektedir. Türkiye pazarı, Avrupa'daki çevreci dönüşümün etkisiyle birlikte son yıllarda büyük bir ivme kazanmıştır.

Ekim 2023 itibarıyla Türkiye'de satışı yapılan 49 elektrikli otomobil modeli bulunurken, 2024 yılına gelindiğinde ise tablo giderek genişlemiş; Nisan 2024'te 61 model, Ekim 2025 itibarıyla ise 77 model Türkiye pazarında satışta veya satışa sunulmak üzeredir (Çizelge 2.1). Bu veriler, elektrikli otomobil pazarının kısa sürede gösterdiği hızlı büyümeyi ve kullanıcı ilgisinin arttığını açık biçimde göstermektedir.

Çizelge 2.1. Türkiye'de pazarı bulunan elektrikli otomobiller

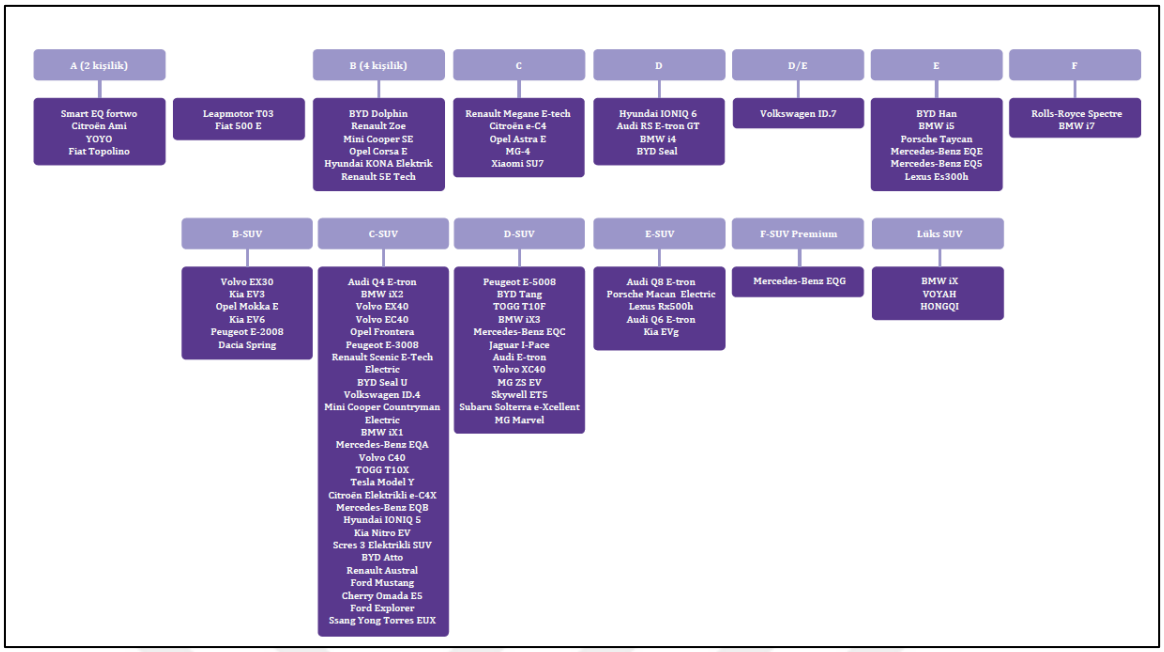
Audi e-tron GT	BMW İX	Opel Frontera	Mercedes-Benz EQA	Hyundai Kona Elektrik
Audi Q4 e-tron	BMW İX3	Opel Corsa e	Mercedes-Benz EQB	Hyundai IONIQ 5
Audi Q6 E-Tron	BMW İX1	Opel Astra e	Mercedes-Benz EQC	Hyundai IONIQ 6
Audi Q8 E-Tron	BMW İ7	Opel Mokka e	Mercedes-Benz EQE	Peugeot E-2008
Tesla Model Y	BMW İ5	Porsche Taycan	Mercedes-Benz EQS	Peugeot E-3008
Citroën Elektrikli ë-C4	BMW İ4	Porsche Macan Electric	Mercedes-Benz EQG	Peugeot E-5008
Citroën Elektrikli ë-C4X	BMW İX2	Kia Niro EV	Lexus Es300h	Subaru Solterra eXcellent
Citroën Ami	Volvo EX40	Kia EV6	Lexus Rx500h	Fiat 500 e
Leapmotor TO3	Volvo EC40	Kia EV9	Jaguar I-Pace	Fiat Topolino
HONGQI	Volvo EX30	Kia EV3	Ford Explorer EV	Mini Cooper Countryman
Dacia Spring	Renault Scenic E-tech	BYD Atto 3	FORD Mustang	Mini Cooper SE
Cherry Omoda E5	Renault Zoe	BYD Seal U	MG Marvel	Seres 3 Elektrikli SUV
Xiaomi SU7	Renault Megane E-Tech	BYD Dolphin	MG ZS EV	(SsangYong), KG Mobility Torres EVX
Smart EQ fortwo	TOGG T10X	BYD Han	MG4	Skywell ET5
YOYO	TOGG T10F	BYD Tang	Volkswagen ID.4	Rolls-Royce: Spectre
VOYAH			Volkswagen ID.7	

Yeni modellerin tanıtımları markaların web siteleri, test sürüşü etkinlikleri ve sektörel fuarlar aracılığıyla takip edilmiştir. Bu kapsamda Elektrikli Otomobil Sürüş Haftası etkinliklerine katılım sağlanmış, tanıtımı yapılan araçların deneyimsel olarak gözlemlenmesi mümkün olmuştur. Alan araştırması sürecinde, markalarla yapılan görüşmeler sonucunda Türkiye'deki elektrikli otomobil pazarında yoğunlaşmanın C-SUV segmentinde olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, Türkiye'de elektrikli otomobil pazarının hızla büyümesi, kullanıcıların teknolojiye adaptasyon düzeyini ve ürünlerle kurdukları etkileşim biçimlerini yeniden tanımlamaktadır. Bu durum, yerli ve yabancı markalar için yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda kültürel ve deneyimsel bir dönüşüm alanı yaratmaktadır. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde, bu araçlardaki etkileşim türleri, kullanıcı davranış biçimleri ve deneyimsel anlamları detaylı biçimde incelenmiştir.

2.3.2. Elektrikli otomobillerin segmentasyonu

Otomotiv sektöründe araç segmentasyonu; şasi boyutları, toplam araç hacmi, yolcu ve yük kapasitesi gibi ölçülebilir teknik kriterlere ek olarak, kullanılan malzemelerin niteliği ve kalite algısı gibi ürün düzeyindeki özelliklere dayalı çok boyutlu bir sınıflandırma sistemi olarak ele alınmaktadır. Güncel literatür, segmentasyonun yalnızca fiziksel boyutlara göre değil, aynı zamanda kullanıcı beklentileri, pazar konumlandırması ve teknolojik donanım seviyeleri doğrultusunda da şekillendiğini vurgulamaktadır (Neto ve diğ., 2022). Pazarda yeni kategorilerin ortaya çıkması, araçların şasi boyutları, malzeme tercihleri ve tasarım özelliklerinde yaşanan değişimler, sınıflandırma sürecinde uzman görüşlerinin alınmasını zorunlu kılmıştır. Bu doğrultuda, uzman değerlendirmeleri ile yapılan Türkiye otomotiv pazarında yer alan elektrikli otomobillerin segmentasyonu, Şekil 2.12 (EK 1)'de gösterilmektedir. Sınıflandırma tablosu, piyasaya sunulan mevcut modellerin yanı sıra 2025 yılı içinde piyasaya girmesi planlanan yeni marka ve modeller de dikkate alınarak hazırlanmıştır.



Şekil 2.12. Türkiye'de pazarı bulunan elektrikli otomobillerin segmentasyonu

Şekil 2.12'ye göre, pazardaki elektrikli otomobillerin önemli bir kısmının SUV segmentinde**,** özellikle de Compact-SUV alt grubunda yoğunlaştığı görülmektedir. Bu durum, alan çalışmaları kapsamında bu segmentin incelenmesini uygun kılmakta ve veri erişilebilirliğini artırmaktadır. C-SUV segmenti, kullanıcı kitlesi geniş, model çeşitliliği yüksek ve tasarım özellikleri bakımından farklılıkların net biçimde gözlemlenebildiği bir araç grubunu temsil etmektedir. Bu çalışmanın saha kısmında kullanılacak ürün grubunda C-SUV segmentinin seçilmesinde iki temel neden belirleyici olmuştur:

1. Türkiye'de elektrikli araç pazarındaki satışların önemli bir kısmının bu segmentte yoğunlaşması,
2. Ürünlerin fiziksel özellikleri (boyut, donanım, iç mekân tasarımı ve kullanıcı arayüzleri) bakımından karşılaştırmalı tasarım analizi için elverişli olması.

Bu nedenle, araştırmanın örnek ürün grubu C-SUV kategorisi olarak belirlenmiştir. Segment içinde yer alan marka ve modellerin distribütör firmalarıyla yapılan görüşmeler sonucunda, saha çalışması aşamalarına destek vereceğini bildiren ve erişilebilir olan marka ve modeller aşağıda listelenmiştir:

- TOGG T10X
- Tesla Model Y

- BMW iX1
- Volvo EC40
- KGM Torres EVX

Araştırmada farklı marka kökenlerine sahip modellerin seçilmesi; aralarında tasarım, etkileşim ve kullanıcı deneyimi farklılıklarını daha kapsamlı biçimde değerlendirme imkânı sunacaktır. Bu çalışmada, veri çeşitliliğini artırmak amacıyla alan çalışmalarına izin veren ve araçlara erişim desteği sağlayan otomobil gruplarıyla çalışılması tercih edilmiştir. Bu durum, kullanıcı verisine ulaşım kolaylığı sağlamanın yanı sıra farklı marka deneyimlerinin karşılaştırılabilirliğini de mümkün kılmaktadır.

2.3.3. Elektrikli otomobiller ve etkileşim

Elektrikli otomobillerdeki etkileşim öğeleri, birçok yönden içten yanmalı motorlu araçlardan farklılaşma eğilimindedir. Taşıtlar, giderek karmaşık bir etkileşim yapısına sahip sistemlere dönüşmüştür. Geleneksel fiziksel kontrol mekanizmaları, dijital arayüzler ve akıllı yazılım altyapılarıyla bütünleşmiştir. Bu dönüşümle birlikte sürücüler, yalnızca araçla değil; aynı zamanda navigasyon, iletişim ve bilgi-eğlence sistemleri gibi farklı dijital platformlarla da sürekli etkileşim hâlindedir. “Otomobillerdeki otomasyon, sürüş deneyiminin paradigmasını değiştirmektedir. Önceden ikincil bir etkinlik olarak görülen, araç içi bilgi sistemleriyle veya araç içindeki sosyal etkileşimlerle ilgilenme gibi davranışlar, günümüzde otomasyonun ilerlemesiyle birlikte birincil bir etkinlik hâline gelmiştir.” (Tasoudis & Perry, 2018, s. 225) Araç kullanırken mesajlaşmak, navigasyon sistemi üzerinden rota belirlemek veya telefon görüşmesi yapmak, kullanıcı için işlevsel ve faydalı deneyimler sunarken aynı zamanda sürüş güvenliğini de etkileyebilmektedir.

Kullanıcı–ürün etkileşimi, artık yalnızca fiziksel tasarım ögeleriyle sınırlı kalmayıp dijital ve akıllı sistemlerle bütünleşen çok boyutlu bir yapıya evrilmiştir. “Türkiye’deki otomotiv endüstrisinin teknolojik gelişim süreci, kullanıcı ürün etkileşimini biçimlendiren ekonomik ve kültürel bir arka plan oluşturur (Görener & Görener, 2008).” Elektrikli otomobillerdeki kullanıcı arayüzleri, sürüş destek sistemleri, bilgi-eğlence modülleri ve kişiselleştirilmiş kontrol seçenekleri, kullanıcıların ürünle olan ilişkisini köklü biçimde dönüştürmektedir. Son yıllarda insan–yapay zeka etkileşiminin otomotiv tasarımına entegrasyonu da kullanıcı deneyimine yeni bir boyut kazandırmıştır. Yapay zeka destekli sürüş sistemleri,

kullanıcıların güven, kontrol, özerklik ve beklenti algılarını dönüştürmekte; bu dönüşüm, ürün tasarımı süreçlerine yeni bir etkileşim paradigması olarak yansımaktadır. Yapay zeka destekli sistemler, sürücünün sürüş tarzını öğrenerek kişiye özel öneriler sunmakta, potansiyel riskleri önceden tespit etmekte ve anlık durumlara uygun tepkiler vererek sürüş güvenliği ve konforunu artırmaktadır.

Yenilikçi etkileşim teknolojileri, kullanıcı dostu ve sezgisel araç içi arayüzlerin geliştirilmesi açısından önemli fırsatlar yaratmaktadır. Sürücü destek sistemleri—örneğin adaptif hız kontrolü, şerit takip, park yardımı veya çarpışma uyarı sistemleri—sürüş deneyimini doğrudan etkileyen etkileşim unsurlarıdır. Bu sistemler, sürüş sürecinde belirli görevleri devralarak hem sürücünün bilişsel yükünü azaltmakta hem de güvenliği artırmaktadır. Kullanıcı arayüzü tasarımı, yalnızca temel sürüş kontrolüne değil, aynı zamanda destekleyici fonksiyonlar, navigasyon, bilgi hizmetleri, eğlence ve iletişim alanlarına da yayılmış durumdadır. Böylece araç, bir ulaşım aracından ziyade çok katmanlı bir etkileşim ortamı haline gelmiştir. Elektrikli otomobillerdeki etkileşim tasarımı, yalnızca teknik bir kontrol süreci değil, aynı zamanda bilişsel, duygusal ve algısal bir deneyim bütünüdür. Otomobiller, bireyler için artık yalnızca ulaşım araçları değil, aynı zamanda kişisel mekanlar hâline gelmiştir. Günlük yaşamda uzun süre geçirilen bu alanlar, bilgiye erişim, iletişim, medya tüketimi ve kişisel eğlence için etkileşimli platformlara dönüşmüştür.

Özellikle otomobil tasarımı, tüketicilerin kültürel kodlarını ve sembolik beklentilerini doğrudan yansıtan bir alandır. Tasarımcılar, kullanıcılarla doğrudan iletişim kuramadıkları için, görünüş üzerinden işlevsellik, kullanım biçimi ve toplumsal önem gibi görünmez nitelikleri ürünün kendisi aracılığıyla iletirler. “Bir tasarım, fiziksel bir ‘gösteren’ (*signifier*) ve onun temsil ettiği zihinsel bir ‘gösterilen’den (*signified*) oluşur *(Cassab & Se, 2008, s. 1).* Kullanıcı, ürünü gördüğünde zihninde bu anlamı kurar. Cassab ve Se (2008), ürün tasarımının yalnızca işlevsel bir yapı değil, kullanıcıyla kurulan bir iletişim biçimi olduğunu vurgular.

Tasarımcı, ürünün fiziksel formu aracılığıyla kullanım biçimi, toplumsal statü ve kültürel değerler gibi görünmez nitelikleri “gösterenler” üzerinden tüketiciye aktarır. Bu yaklaşım, elektrikli otomobillerin hem dış formunda (tasarım çizgisi, gövde oranları, logo) hem de iç mekanında (ekran düzeni, malzeme dili, ikonografi) yer alan öğelerin, kullanıcı tarafından

semiyotik bir metin olarak okunduğunu göstermektedir. Böylece kullanıcı deneyimi yalnızca ergonomik veya bilişsel etkileşimden değil, tasarımın taşıdığı sembolik anlamların kullanıcı tarafından yeniden yorumlanmasından oluşan çok katmanlı bir süreç hâline gelir. Bu durum, tasarım iletişiminde insan faktörlerinin ve etkileşim merkezli tasarım ilkelerinin önemini göstermektedir.

Son yıllarda sürüş deneyimini etkileyen temel etkenler arasında, sürüş sırasında mobil cihaz kullanımı, araç içi bilgi-eğlence sistemleriyle etkileşim ve akıllı/otonom fonksiyonlarla kullanıcı–araç iletişimi öne çıkmaktadır. Bu etkileşim biçimleri, dikkat dağınıklığı veya performans düşüşü gibi riskler barındırsa da doğru şekilde tasarlandığında kullanıcıya yüksek değer sunan bir deneyim yaratmaktadır. Bu nedenle, etkileşim tasarımında güvenlik, işlevsellik ve kullanıcı memnuniyeti arasındaki dengeyi sağlamak kritik önem taşımaktadır. Ayrıca, kullanıcıların bu teknolojileri benimseme düzeylerinin incelenmesi, teknoloji kabulü ve kullanıcı uyum süreci açısından değerlendirilmeli; gelecekteki elektrikli araç tasarımlarında bu bulgular tasarım kararlarını yönlendiren birer temel olarak kullanılmalıdır.

3. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, Türkiye'deki elektrikli otomobil kullanıcılarının elektrikli araçlarla kurdukları etkileşimlerin yapısını, bu etkileşimlerin biçimsel, duyusal, bilişsel ve anlamsal bileşenlerini ve ürün-kullanıcı etkileşimini etkileyen çok katmanlı bağlamları açıklamak üzere geliştirilen kavramsal çerçeve sunulmaktadır. Çalışmanın temel amacı, Türkiye'deki kullanım pratikleri ışığında elektrikli otomobil deneyimini anlamlandırmak ve bu deneyimi oluşturan süreçleri hem akademik hem de sektörel düzeyde değerlendirilebilecek bütüncül bir kullanıcı deneyimi çerçevesi kapsamında incelemektir. Bu doğrultuda geliştirilen kavramsal çerçeve, kullanıcı deneyiminin zaman boyutunu (kullanım öncesi–kullanım sırası–kullanım sonrası), duyusal ve bilişsel modalitelerini, ürünün fiziksel ve teknolojik özelliklerini, kullanıcının geçmiş deneyimlerini ve bağlamsal etkenleri aynı yapıda birleştirmektedir.

Redström'ün (2020) tasarım araştırması ve tasarım pratiği arasındaki çift yönlü etkileşime dair yaklaşımı bu araştırmanın kuramsal temel taşlarından birini oluşturmaktadır. Redström'e göre tasarım teorisi yalnızca tasarım sürecine dıştan uygulanan bir kavramsal yapı değil; bizzat tasarım sürecinin içinde üretilen, deney ve değerlendirme döngüleri aracılığıyla gelişen bir bilgi biçimidir: "*Theory is not something we apply to design, but something we do as part of designing*." Bu perspektif, çalışmada geliştirilen etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi çerçevesinin yalnızca kavramsal bir şema değil, aynı zamanda saha verileri ve tasarım değerlendirmeleri sonucunda evrilecek dinamik bir yapı olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Galle (2011), tasarım deneylerinin hem yeni ürünler hem de yeni teorik iç görüler üreten birer araştırma faaliyeti olduğunu belirtir. Bu nedenle bu araştırmada da kullanıcı verilerinin saha uygulamalarıyla doğrudan ilişkilendirilmesi hem kavramsal çerçevenin geliştirilmesine hem de ürün deneyimini anlamlandırmaya yönelik çift yönlü bir bilgi üretim süreci sağlamaktadır.

Kavramsal çerçeve (Şekil 3.1)'de bu yapı, kullanıcı, ürün ve bağlamsal boyut arasındaki etkileşim döngüsü üzerinden görselleştirilmektedir. Üründen gelen duyusal veriler, kullanıcı tarafından algılanmakta; beyindeki değerlendirme sürecinde bilişsel anlamlandırma, algı/anlam boyutu ve hafıza bileşenleri aracılığıyla işlenmektedir. Bu değerlendirme sonucunda estetik değer, işlevsel değer ve algılanan toplam değer hakkında bilişsel (*cognitive)* ve duygusal (*affective*) yanıtlar ortaya çıkmakta; bu yanıtlar olumlu ya

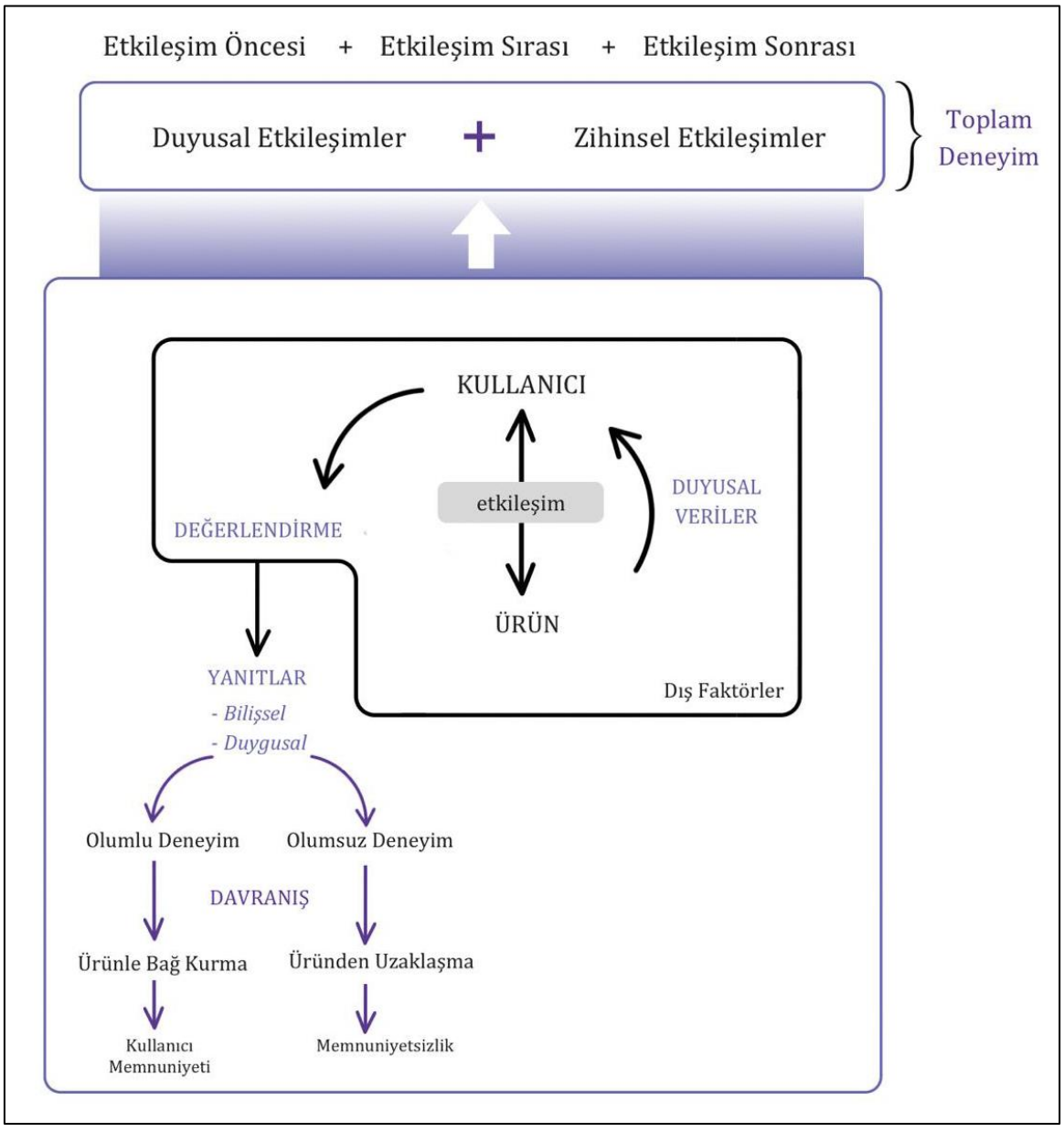
da olumsuz deneyime dönüşmekte ve sonunda ürünle bağ kurma ya da üründen uzaklaşma eğilimlerini besleyen davranışsal (*behavioral)* çıktılar üretmektedir. Davranışsal düzeydeki bu çıktılar kullanıcı memnuniyeti ya da memnuniyetsizliği biçiminde gözlenmektedir. Böylece kavramsal çerçeve, duyusal girdilerden bilişsel ve duygusal değerlendirmelere, oradan da davranışsal sonuçlara uzanan bütüncül bir deneyim döngüsü önermektedir.

Tüm literatür incelemeleri, sektör analizleri ve ön görüşmeler doğrultusunda geliştirilen kavramsal çerçeve (Şekil 3.1), kullanıcı deneyimini oluşturan tüm alt birimleri üç ana eksende birleştirmektedir:

1. Kullanıcı Boyutu**:**
   - Deneyim geçmişi
   - Teknoloji kabul düzeyi
   - Kişisel motivasyonlar / önyargılar
   - Motor beceriler / Bilişsel – fiziksel yetiler
   - Kültürel referanslar
   - Davranış ve güdüler
   - Demografik özellikler / uzmanlık alanları
   - Kullanıcı beklentileri / ihtiyaçları
2. Ürün Boyutu**:**
   - Form (biçimsel özellikler)
   - Fiziksel/ergonomik özellikler
   - Malzeme, ses, titreşim özellikleri
   - Göstergeler / Kumandalar
   - Ürünün teknik özellikleri
   - Performans / İşlev değerleri
   - Dijital arayüz mimarisi
   - Ürün karakteri
   - Marka değeri
3. Bağlamsal Boyut**:**
   - Etkileşimin gerçekleştiği fiziksel çevre
   - Etkileşimin gerçekleştiği zaman
   - Diğer kullanıcı görüşleri (çevresel etki)
   - Sosyal ve kültürel bağlam

- Kullanım bağlamı (kullanım amacı)
- Ekonomik ve yasal çerçeve

Bu üç eksen, zaman boyutu (öncesi–sırası–sonrası) ile kesişerek etkileşim odaklı kapsamlı bir kullanıcı deneyimi sistematiği oluşturmaktadır. Üstelik bu çerçeve yalnızca teorik bir yapı değil; saha uygulamaları, mobil göz izleme verileri ve derinlemesine görüşmeler yoluyla gelişecek dinamik bir modeldir. Redström'ün (2020) vurguladığı üzere, kuram tasarım süreci içerisinde oluşur ve bu araştırmada geliştirilen çerçeve de uygulama yoluyla olgunlaşacaktır.



Şekil 3.1. Araştırmada önerilen kavramsal çerçeve

Kullanıcı–ürün etkileşimi: duyusal, bilişsel ve motor sistemlerin eşzamanlı çalışmasıyla gerçekleşen çok katmanlı bir süreçtir. Battarbee (2004), uzun süreli olumlu ürün deneyimi için bu duyusal modalitelerin her aşamada dikkate alınması gerektiğini belirtir. Fenko, Schifferstein ve Hekkert (2009), "duyusal baskınlık" kavramıyla ürün deneyiminde farklı duyuların etkinlik düzeylerinin bağlama göre değiştiğini vurgular. Görme duyusunun baskınlığı genel kabul görse de dokunma, işitme ve hatta koku gibi diğer duyular, araç içi konfor, malzeme algısı, arayüz kullanım kolaylığı ve sürüş hissi üzerinde belirleyici olabilmektedir. Elektrikli otomobillerde özellikle sessizlik, titreşim farklılıkları ve yoğun dijital arayüz kullanımı, geleneksel içten yanmalı motorlu araçlardan ayrışan özgün bir duyusal deneyim alanı oluşturur. Bu nedenle kavramsal çerçeve hem duyusal etkileşimleri hem de zihinsel etkileşimleri veri toplama tekniklerinin merkezine yerleştirmektedir.

Zihinsel etkileşim bileşenleri çerçevede bilişsel (cognitive)–algısal (perceptional)– hafıza (memorial) olarak tanımlanmıştır. Cognitive bileşen bilgi işleme süreçlerini; perceptional bileşen duyusal verilerin zihinsel temsillere dönüştürülmesini; memorial bileşen ise deneyimlerin hafızaya kodlanarak gelecekteki değerlendirmeleri etkilemesini ifade eder. Bu üçlü yapı ürünle kurulan anlamlandırmanın çok katmanlı doğasını açıklar.

Kullanıcı-ürün etkileşimi çok katmanlı bir yapıya sahiptir ve kullanıcı, üründen gelen duyusal verileri bilişsel olarak işleyerek deneyimi anlamlandırır (Derviş & Börekçi, 2018). Kullanıcı–ürün etkileşiminde etkileşimi başlatan duyusal veriler bu nedenle kavramsal çerçevede etkileşim döngüsü içinde konumlandırılmıştır. Çerçevede bu süreç, ürünün sunduğu duyusal verilerin kullanıcıya aktarılması, kullanıcının bu girdileri bilişsel anlamlandırma, algı ve anlam boyutu ile hafıza üzerinden değerlendirmesi ve bunun sonucunda ortaya çıkan bilişsel ve duygusal yanıtların estetik, işlevsel ve algılanan değeri biçimlendirmesi üzerinden açıklanmaktadır. "Değerlendirme" olarak adlandırılan bu katman, duyusal girdilerin yalnızca anlık algısal bir deneyim üretmekle kalmadığını, hafızada depolanan önceki deneyimler ve referanslarla bütünleşerek anlamlı bir deneyim altyapısı oluşturduğunu varsayar.

Ürün deneyiminin yalnızca teknik özelliklerin değerlendirilmesinden ibaret olmadığı, kullanıcının kişisel özellikleri, kültürel birikimi, önceki deneyimleri ve beklentileri tarafından şekillendiği literatürde sıkça vurgulanmaktadır. Kroeber-Riel ve arkadaşları (2009), bir ürünün değerlendirilmesinin mevcut bilgiler, beklentiler ve teknik özellikler ile

kişisel deneyimler, alışkanlıklar ve duygusal tepkilerin birleşimi olduğunu belirtir. Benzer şekilde McCrae ve Costa'nın (1996) kişilik modeline göre, duygusal ve davranışsal eğilimler kullanıcıların ürünle kurduğu ilişkinin yönünü belirleyebilmektedir.

Norman (2017) de kullanıcıların geçmiş teknik deneyimlerinin bilgi işleme süreçlerinin doğrudan bir parçası olduğunu savunur. "Hiçbir ölçüm aracı, demografik farklılıkların ya da rollerin etkisini tamamen ortadan kaldıramaz; ancak doğru araçlar, tasarımcının davranışsal ve duygusal ihtiyaçlara yanıt verme gücünü artırır." (Norman, 2013, s. 62). Bu nedenle kavramsal çerçevede kullanıcı özellikleri bağımsız bir alt bileşen olarak ele alınmış, kullanıcıların demografik farklılıkları, ürüne dair deneyim geçmişleri, sürüş alışkanlıkları, teknoloji kabul düzeyi, risk algısı ve ürüne dair motivasyonları katılımcıları kategorize eden temel değişkenler olarak belirlenmiştir.

Kavramsal çerçevedeki "Kullanıcı" bileşeni, bu değişkenleri daha ayrıntılı biçimde açmaktadır. Modelde kullanıcı boyutunun alt bileşenleri: kullanıcı beklentileri ve ihtiyaçları, demografik özellikler ve uzmanlık alanları, davranışlar ve güdüler, kültürel referanslar, motor beceriler ile bilişsel–fiziksel yetiler, motivasyonlar ve ön yargılar, teknoloji kabul düzeyi ve deneyim geçmişi olarak gösterilmiştir. Böylece kavramsal çerçeve, kullanıcıyı yalnızca demografik özellikleri ile farklılaşan değil; bilişsel, duygusal ve davranışsal eğilimleriyle birlikte çok katmanlı bir aktör olarak konumlandırmaktadır. Katılımcı çeşitliliği ve deneyim geçmişi farklılıkları, tasarımın kullanıcı bağlamına göre değişkenliğini görünür kılmaktadır.

Modelde "Ürün özellikleri" başlığı altında yer alan bileşenler, ürün boyutunu ayrıntılandırmaktadır. Bu boyutta form (biçimsel özellikler), ergonomi, malzeme özellikleri, kumandalar ve göstergeler, teknik özellikler, performans/işlev değerleri, ürün karakteri ve marka değeri ürünlerin kullanıcıya sunduğu temel nitelikler olarak tanımlanmaktadır. Bu ürün nitelikleri hem duyusal verilerin içeriğini belirlemekte hem de kullanıcının estetik, fonksiyonel ve sembolik değerlendirmelerini yönlendirmektedir.

Elektrikli otomobillerde kullanıcı etkileşiminin anlaşılması yalnızca fiziksel tasarım unsurlarıyla değil, anlam üretim süreçleriyle de yakından ilişkilidir. St.Amant'ın (2017) script ve prototype teorilerini birleştiren yaklaşımı, kullanıcıların bir ürünü nasıl tanıyacakları, nasıl anlamlandıracakları ve hangi adımlar üzerinden onunla etkileşime

girecekleri konusunda kültüre özgü zihinsel şablonlara sahip olduklarını göstermektedir. Çalışmada önerilen etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi modelinde kullanıcıların, kullanım öncesi beklentileri, kullanım sırasındaki davranış örüntüleri ve kullanım sonrası değerlendirmelerinin kültürel, algısal ve bağlamsal değişkenlerle birlikte ele alınması gerektiği ortaya konmaktadır.

Tractinsky (2013), kullanıcıların estetik açıdan çekici buldukları ürünleri daha kullanılabilir olarak algıladıklarını göstermiştir (URL-4). Bu bulgu, ürünle etkileşim başlamadan önce oluşan algısal ve duygusal önyargıların kullanıcı deneyiminin bütününü şekillendirdiğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle kavramsal çerçevede "kullanıcı özellikleri" bileşeninin altına, kullanıcıların ürüne dair beklenti ve önyargıları ayrı bir alt başlık olarak yerleştirilmiştir. Çalışmanın alan uygulaması kısmında da kullanım öncesi aşamasında katılımcılara ürünlere dair hangi beklenti ve önyargılara sahip oldukları sorulmuştur.

Tractinsky'nin (2013) kullanımda güzellik ("*beauty in use*") kavramsallaştırması, estetiğin yalnızca yüzeysel bir nitelik değil, kullanıcı ile ürün arasında kurulan etkileşimsel bir deneyim olduğunu vurgular. Kullanıcı, estetik açıdan çekici bulduğu bir ürünle daha derin ve olumlu bir duygusal ilişki kurma eğilimindedir. Estetik algı, kullanıcıların ürünle etkileşime girmeden önce oluşturdukları beklentiler üzerinde belirleyici olabilmektedir. Bu estetik–kullanılabilirlik etkisi, ürünün işlevsel niteliklerinden bağımsız biçimde, kullanıcıların algısal yargılarını yönlendirir. Bu doğrultuda kavramsal çerçeveye ürüne dair "estetik değer" boyutu eklenmiş ve alan çalışmaları sırasında kullanıcılara araçların dış ve iç görünüşlerinin deneyim beklentilerini nasıl etkilediği sorgulanmıştır. Estetik açıdan çekici bir otomobil formu, kullanıcıda yalnızca beğeni değil, aynı zamanda güven, kontrol hissi ve aidiyet duygusu da yaratabilmektedir. Bu değer, ürünün anlamlandırılması ve kullanıcıyla duygusal bir bağ kurması bağlamında somut bir yansıma olarak kavramsal çerçevede yer almaktadır.

Kullanıcı, ürünü daha etkileşime girmeden önce, biçimsel ve sembolik işaretlere dayanarak bir anlamlandırma sürecini başlatır; bu ilk değerlendirme, tüm kullanıcı deneyimini yönlendiren bilişsel bir temel oluşturur. Tasarımcının rolü, yalnızca fiziksel bir ürün yaratmak değil, kullanıcıların bu ürünü anlamlandırmasını kolaylaştıracak "etkileşimsel ipuçları" üretmektir. Anlam, ürünün kullanımı sırasında ortaya çıkan dinamik bir süreçtir:

kullanıcı, ürünü yorumlarken yalnızca fiziksel işaretlere değil, bağlamsal bilgiye, kültürel kodlara ve geçmiş deneyimlere de başvurur. Blevis'e (2007) göre etkileşim, davranışsal, yapısal, bağlamsal ve anlamsal olmak üzere dört temel katmanın birleşiminden oluşur ve bu katmanlardan herhangi birinin zayıflaması, kullanıcı etkileşimini kırılgan hale getirebilir.

Bu çerçevede yer alan "algı ve anlam boyutu", kullanıcı–ürün etkileşiminin yalnızca işlevsel özelliklerle değil, aynı zamanda bilişsel ve semantik süreçlerle şekillendiği kabulüne dayanmaktadır. Semantic Interaction Design yaklaşımı (Blevis, 2007), anlamın nesnenin formunda içkin bir özellik olmadığını; kullanıcının bağlam, deneyim ve kültürel referanslar aracılığıyla etkileşim sırasında anlamı ürettiğini öne sürer. Buna göre ürünün sunduğu etkileşimsel ipuçlarının kullanıcı yorumunu ve etkileşim kalitesini doğrudan etkilediği varsayılır. VPE modeli (Görsel Ürün Deneyimi – Visual Product Experience)'ne göre, kullanıcılar yorumlama ve deneyim aşamalarındaki algılarını zihinsel olarak bütünleştirerek ürüne yönelik kültürel anlamlar, duygusal çağrışımlar ve sembolik özellikleri içeren bilişsel bir temsil oluştururlar. Tekrarlanan deneyimler, uzun süreli hafızada yer eden bilişsel bir şemaya dönüşür (Cheng ve diğ., (2014). Dolayısıyla duyusal olarak algılanan ürün ve algılayan kullanıcı arasındaki etkileşim döngüsü sonucunda bilişsel olarak anlamlandırılmış ve duygusal olarak değerlendirilmiş bir deneyim ortaya çıkar.

"Estetik değer – fonksiyonel değer – algılanan değer" üçlemesi, kullanıcı yanıtlarının başlangıç noktasını oluşturmaktadır. Estetik değer, biçimsel özellikler üzerinden duyusal bir ilk karşılaşma yaratırken; fonksiyonel değer performans ve işlevselliğe yönelik değerlendirmeleri içerir; algılanan değer ise bu iki bileşenin zihinsel bütünleşmesiyle ortaya çıkar. Warell'in (2008) çalışması, otomobil tasarımının nasıl çok modlu bir görsel deneyim yarattığını incelemektedir. Yazar, görsel ürün deneyiminin duyusal, bilişsel ve duygusal modlardan oluştuğunu ve bu modların zaman içinde birbirine geçtiğini ifade eder.

Kullanıcı deneyimi literatüründe etkileşimin "zaman boyutu" çoğu modelde sınırlı ele alınmaktadır (Kuru, 2015). Oysa kullanıcı deneyimi, ürünle ilk karşılaşmadan uzun vadeli kullanıma uzanan bir süreklilik sergiler. Ryong (2007), kullanıcı deneyimini kullanıcının önceden sahip olduğu bilgiler ve duygularla başlayan, kullanım sırasında şekillenen ve

kullanım sonrası değerlendirmelerle devam eden bilişsel–duygusal bir süreç olarak tanımlar. Deneyimin kalitesi, ürünle temas edilen dört dönemi içerir: i) ilk etkilenme ve keşif, ii) kullanılabilirlik, iii) kültürel uyum, iv) akılda kalıcılık ve ilişkisellik.

Forlizzi, DiSalvo ve Hanington'un (2003) çalışması, duygu, deneyim ve ürün tasarımı arasındaki ilişkiyi açıklayan temel referanslardan biridir. Yazarlar, deneyimin yalnızca tek seferlik bir olay değil, bireyin zaman içinde ürünle kurduğu sürekli bir ilişki olduğunu ve bu sürecin duygusal, bilişsel ve anlatısal katmanlardan oluştuğunu ileri sürer. Deneyimin bu çok boyutlu yapısı, elektrikli otomobiller gibi karmaşık sistemlerde kullanıcı–ürün etkileşiminin neden dinamik ve bağlama duyarlı olduğuna ışık tutmaktadır. Kullanıcı deneyimi; bireyin içsel durumu, etkileşim bağlamı ve geçmiş deneyimlerinden etkilenen, zamana yayılan dinamik bir süreçtir (Law, Roto, Hassenzahl, Vermeeren & Kort, 2009).

Bu araştırmada deneyim, şemayla uyumlu şekilde beklenen UX (kullanım öncesi), anlık UX (kullanım sırası) ve episodik UX (kullanım sonrası) biçiminde modellenmiştir. Bu üçlü yapı, kullanıcının deneyimi zaman içinde yeniden yorumladığını ve her aşamanın toplam deneyime farklı bir katkı sunduğunu göstermektedir. Bu araştırmanın alan çalışması bölümü de toplanan literatür verileri doğrultusunda üç ana döneme ayrılmıştır:

- Kullanım öncesi: İlk algılar, beklentiler, marka bilgisi, araçla ilk temas.
- Kullanım sırası: Sürüş dinamikleri, arayüzle etkileşim, duyusal deneyimler, performans algısı.
- Kullanım sonrası: Memnuniyet, güven, tekrar kullanım eğilimi, deneyimin bütüncül değerlendirilmesi.

Kavramsal çerçevenin üst bölümünde bu zaman boyutu, "etkileşim öncesi–etkileşim sırası–etkileşim sonrası" ekseni üzerinden yeniden tanımlanmaktadır. Bu üç evre boyunca ortaya çıkan duyusal etkileşimler (pasif/aktif; keşif odaklı/hedef odaklı) ve zihinsel etkileşimler (bilişsel, algısal ve anısal süreçler) birlikte değerlendirildiğinde toplam deneyimi oluşturmaktadır. Böylece model, kullanıcı deneyimini zamana yayılan, duyusal ve zihinsel bileşenleri birbirine eklemlenen bir süreç olarak ele almıştır ve araştırmanın sonraki aşamalarında metodolojik tasarımı doğrudan yönlendirmiştir.

- Kullanım öncesi beklentileri ölçmek için yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile demografik bilgileri ve kullanım alışkanlıklarını anlamaya yönelik değerlendirme formları hazırlanmıştır.
- Kullanım sırası deneyim için test sürüşleri gerçekleştirilmiş; mobil göz izleme yöntemiyle nicel veriler toplanmış ve bu verilerle paralel olarak kullanım anına yönelik etkileşim sorgulanmıştır.
- Kullanım sonrası deneyim için derinlemesine görüşmeler yapılmış ve elde edilen verilerin anlamlandırılması amacıyla içerik analizi yöntemi uygulanmıştır.

Dış faktörler ise modelde: etkileşimin gerçekleştiği bağlam, çevre (fiziksel ortam), zaman boyutu, diğer kullanıcıların varlığı, kültürel bağlam ve kullanım bağlamı olarak tanımlanmaktadır. Bu unsurlar, kullanıcı ve ürün arasındaki etkileşimin gidişatını doğrudan değiştirebilmekte; aynı ürünün farklı bağlamlarda farklı şekilde deneyimlenmesine neden olabilmektedir.

Türkiye bağlamında yürütülen çalışmalar, tasarımcıların kullanıcıyı önemli görmelerine rağmen çoğu projede sistematik kullanıcı araştırmalarını uygulamak yerine sezgisel kararlar ve kişisel deneyimler üzerinden hareket ettiklerini göstermektedir. Oygur ve Blossom'un (2010) bulguları, kullanıcı araştırmalarının tasarımın özellikle "problem alanı"nı tanımlamada kritik işlev gördüğünü; buna karşın "çözüm alanı"nda tasarımcı sezgisinin, mesleki geçmişin ve kültürel referansların daha baskın olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle saha verilerinin kavramsal çerçeveye dahil edilmesi, modelin yalnızca teorik bir yapı olmasının ötesine geçerek tasarım kararlarını doğrudan bilgilendiren bir araca dönüşmesini sağlamaktadır. Kavramsal çerçeve, kullanıcı deneyiminin ölçülebilirliği konusunda öznel değerlendirmeleri (nitel veriler) ve fizyolojik ile davranışsal göstergeleri (nicel veriler) birlikte toplamayı öneren literatür modelleriyle benzer biçimde hem nicel hem de nitel verilerin birlikte toplandığı karma bir yöntem yaklaşımı benimsemektedir.

Modelin sahada uygulanması sonucunda, elektrikli otomobiller için etkileşim odaklı yeni bir kullanıcı deneyimi değerlendirme yöntemi önerilmekte, bu yöntem hem akademi hem de sektör için yenilikçi bir katkı sunmaktadır. Bu kavramsal çerçeve, ürün–kullanıcı etkileşiminin çok boyutlu doğasını, Türkiye'deki elektrikli otomobil kullanım bağlamını, kullanıcı özelliklerini, duyusal ve bilişsel süreçleri, zaman içinde değişen deneyim

formasyonlarını ve tasarım odaklı araştırmanın dinamik doğasını bütünsel biçimde ele alan kuramsal bir yapı ortaya koymaktadır.

4. METODOLOJİ

Bu araştırma, Türkiye'de elektrikli otomobil kullanıcılarının ürünle kurdukları etkileşimi çok boyutlu olarak inceleyen, keşfedici nitelikte ve alan çalışmasına dayalı bir tasarım araştırması olarak kurgulanmıştır. Çalışmanın metodolojik yaklaşımı, kullanıcı deneyimini etkileşim odaklı biçimde anlamayı amaçlayan karma (nitel ve nicel) bir yapıya sahiptir. Fallman'ın (2008) etkileşim tasarımı araştırma üçgeni, tasarım pratiği, tasarım çalışmaları ve tasarım keşfi arasındaki bilinçli geçişler üzerinden bilgi üretimini tanımlayan temel bir çerçeve sunmaktadır. "Etkileşim tasarımı araştırmasını diğer alanlardan ayıran şey, araştırmacının üç etkinlik alanı arasında bilinçli geçişler yapabilmesi ve bu geçişler sayesinde yeni bilgi türleri üretebilmesidir." Bu çalışma Fallman'ın (2008) etkileşim tasarımı araştırma üçgeni bağlamında değerlendirildiğinde, tasarım pratiği (gerçek kullanıcılarla etkileşim) ile tasarım çalışmaları (analitik değerlendirme) arasında bir araştırma döngüsü içermektedir.

Elektrikli araç kullanıcı deneyiminin kapsamlı biçimde anlaşılabilmesi hem nicel hem de nitel değerlendirme yöntemlerinin birlikte kullanılmasını gerektirmektedir. HCI, (2011) kitabında vurgulandığı gibi analitik değerlendirme, uzmanların sistemi kullanıcı olmadan inceleyerek potansiyel kullanılabilirlik problemlerini ortaya çıkarmasına imkan tanımakta ve özellikle yeni teknolojilerde erken aşamada etkili sonuçlar üretmektedir (s.298). Ampirik yöntemler ise gerçek kullanıcı davranışını gözlemleyerek daha güvenilir iç görüler sunar; bu kapsamda göz izleme, sürüş bağlamında dikkatin mekânsal dağılımını anlamak için güçlü bir araçtır (s.302–307). Bu tezde, önce literatüre dayalı bir kavramsal çerçeve geliştirilmiş, ardından mobil göz izleme yöntemi ve yarı-yapılandırılmış görüşmeler ile üç aşamalı alan çalışmaları yürütülmüştür.

Elektrikli araç sürüş deneyimi gibi karmaşık bir kullanım bağlamında nitel yöntemler, kullanıcıların yorumlarını, algılarını ve anlamlandırma süreçlerini derinlemesine ortaya koymaktadır. Ayrıca öznel değerlendirme araçları, memnuniyet, bilişsel yük ve algılanan deneyimi ölçmek için tamamlayıcı veriler sağlar. Bu nedenle elektrikli araç kullanıcı deneyimi araştırmalarında yöntem çeşitliliği, verilerin bütüncül biçimde yorumlanmasına ve kullanıcı-ürün etkileşiminin çok yönlü olarak açıklanmasına olanak tanımaktadır. Alan çalışmalarında, kullanıcıların deneyimlerine ilişkin veriler hem öznel beyanlara hem de göz izlemeye dayalı etkileşim çıktıları üzerinden toplanmış; bu veriler, geliştirilen

etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi çerçevesinin sınanması ve ayrıntılandırılması için kullanılmıştır.

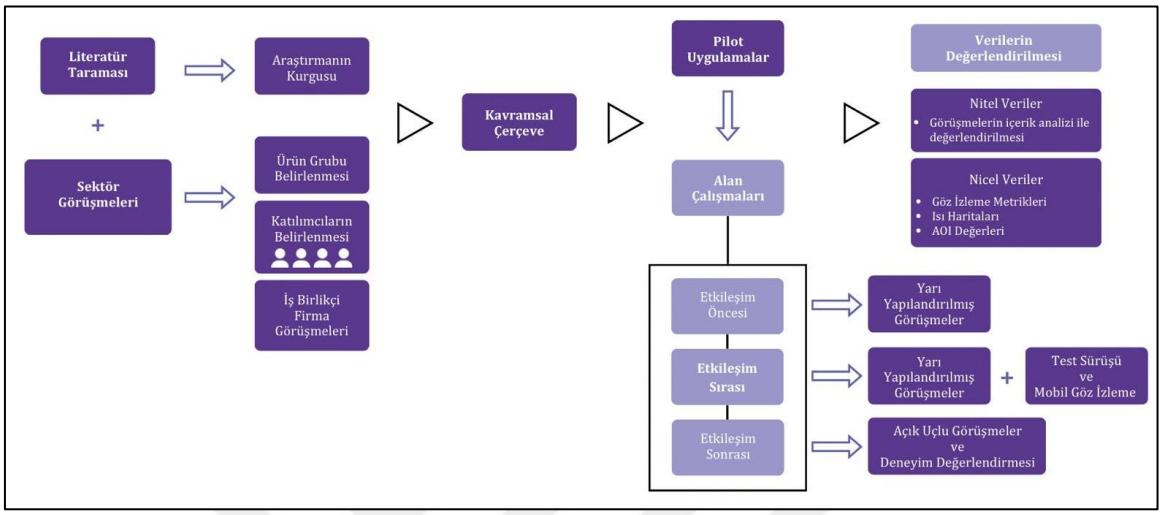
4.1. Çalışma Planı

Bu araştırma, kullanıcı odaklı hem nitel hem de nicel verilerin bir arada kullanılacağı kapsamlı bir alan çalışması sonucunda, etkileşim odaklı yeni bir kullanıcı deneyimi çerçevesi sunmayı hedeflemektedir. Çalışmanın ilk aşamasında, araştırmanın kavramsal modelini besleyecek araştırma sorularına yönelik cevapları irdelemek, konuya ilişkin daha derinlikli bir kavrayış geliştirmek ve çalışmanın diğer aşamalarına kuramsal temel oluşturmak amacıyla kapsamlı bir literatür taraması yürütülmüştür. Kullanıcı–ürün etkileşimi, elektrikli otomobil deneyimi, etkileşim türleri ve kullanıcı deneyimi modelleri gibi başlıklarda derinleştirilen bu çalışmalar sonucunda, kullanıcı–ürün etkileşimine dair kavramsal çerçeve geliştirilmiştir.

Araştırmanın bağlamını kurgulamak amacıyla, Türkiye pazarında hâlihazırda satılmakta ve kullanılmakta olan elektrikli otomobillerin marka ve modellerine ilişkin bilgiler, otomotiv firmalarının kurumsal web siteleri ile güncel otomotiv haber kaynakları düzenli olarak takip edilmiş; araç marka- model listesi güncellenmiş ve ürünlerin incelenmesi tez süreci boyunca sürdürülmüştür. Bununla birlikte, sektörün dinamikleri, kurumsal aktörler ve kullanıcı toplulukları hakkında daha bütüncül bir resim elde edebilmek amacıyla Türkiye'deki elektrikli otomobil kullanıcılarının üye olduğu sosyal medya platformları izlenmiştir. Bu süreçte elde edilen bulgular, mevcut durumun ve kullanıcı profillerinin anlaşılmasını sağlamış, örnek ürün grubunun belirlenmesi, elektrikli otomobil segmentinin seçimi ve kullanıcı kitlesinin tanımlanmasına zemin hazırlamıştır. Paralel olarak, satış distribütörü firmalarla iletişim kurulmuş, firma ziyaretleri gerçekleştirilmiş ve uzun soluklu bir alan çalışmasına destek verebilecek kurumlarla iş birliği imkanları değerlendirilmiştir.

Çalışmanın devamında, alan çalışmalarında kullanılacak olan kullanıcı deneyimi ölçme yöntemlerinin alan koşullarında uygulanabilir olduğunun sorgulanması amacıyla pilot uygulamaların gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Kullanılacak yöntemlerin önceden sınanması, araştırmanın temelinin daha sağlam bir zemine oturtulmasını ve saha uygulamalarından elde edilecek verilerin niteliği ile güvenilirliğinin artırılmasını

hedeflemektedir. Bu doğrultuda, alan çalışmalarında katılımcılara yöneltilecek sorular hazırlanmış ve akabinde etik kurul onayı (EK-2) alınmasının ardından pilot çalışmalar yürütülmüştür. Araştırmanın ilerleyiş şeması Şekil 4.1'de görselleştirilmiştir.



Şekil 4.1. Araştırmanın ilerleyişi

Bu araştırmada, nitel araştırma yönteminin doğası gereği genellenebilir sonuçlar üretmekten ziyade, elektrikli otomobil bağlamında kullanıcı–ürün etkileşiminin ve kullanıcı deneyiminin derinlemesine anlaşılmasını sağlayacak bulgulara odaklanılmaktadır. Bu doğrultuda metodoloji, sürecin farklı aşamalarında hem nitel hem de nicel veri toplama ve analiz tekniklerinden yararlanan karma bir araştırma yaklaşımı çerçevesinde yapılandırılmıştır. Kavramsal çerçevenin oluşturulması, katılımcıların belirlenmesi ve alan çalışmasının kurgulanması ağırlıklı olarak nitel veri ve yorumlayıcı analizlere dayanırken, etkileşim anına ilişkin değerlendirmelerde nicel ölçme araçları ve performans odaklı göstergeler kullanılarak bulgular nicel verilerle desteklenmiştir.

4.2. Sektör Görüşmeleri

Çalışmada ürün grubu olarak Türkiye pazarında satışı bulunan tam elektrikli otomobiller seçilmiş ve alan araştırmasında kullanılmak üzere araçlara erişim izni sağlayabilecek otomotiv firmalarını belirlemek amacıyla görüşmeler yürütülmüştür. Elektrikli otomobil kültürüne, kullanıcı profillerine ve pazardaki eğilimlere ilişkin güncel bilgi elde edebilmek için, elektrikli modellerin satışından sorumlu uzmanlarla yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Araştırmacı, ziyaret edilen firmalarda test sürüşü için sunulan elektrikli otomobillerle test

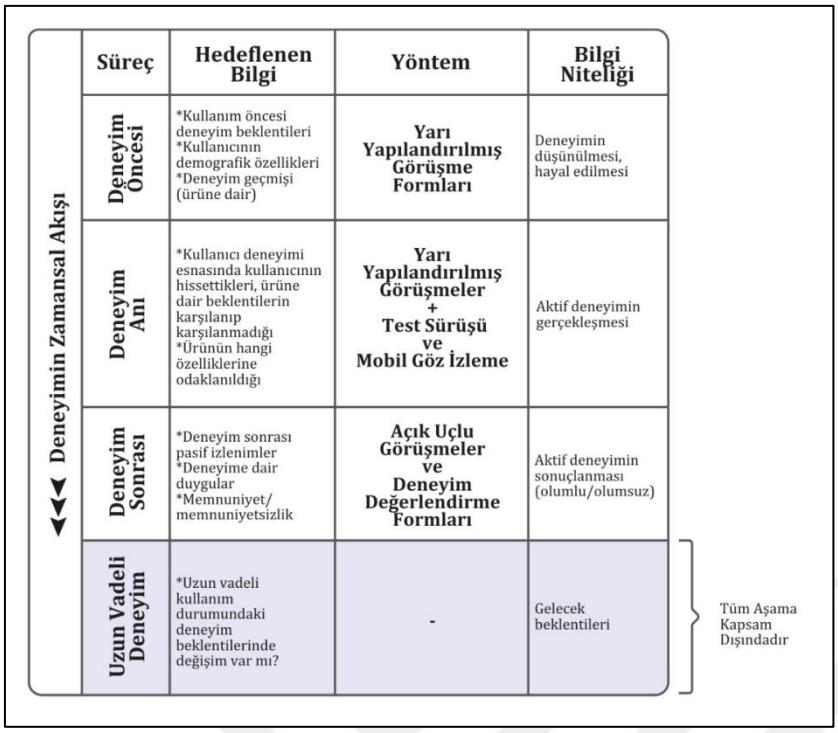
sürüşlerine katılarak hem araçların dinamiklerini deneyimlemiş hem de iç ve dış tasarım, ergonomi, donanım ve etkileşim öğelerine ilişkin doğrudan gözlemler gerçekleştirmiştir.

Sektör görüşmeleri, test sürüşleri, fuar gözlemleri ve uzman görüşleri aracılığıyla elde edilen bilgiler, Türkiye'deki elektrikli otomobil pazarının güncel durumunu, markaların kullanıcı deneyimine yaklaşımlarını ve kullanıcıların elektrikli araçlara yönelik algı ve beklentilerini anlamada önemli bir temel oluşturmuş; alan çalışmasının tasarımını ve ürün–kullanıcı etkileşimi çerçevesinin geliştirilmesini desteklemiştir.

4.3. Alan Çalışmasının Kurgusu

Araştırma tasarımının temelini, kullanıcı deneyiminin yalnızca anlık bir etkileşimden ibaret olmadığı, etkileşim öncesi beklentiler**,** etkileşim sırasındaki davranış ve tepkiler ve etkileşim sonrasındaki değerlendirmeler üzerinden zamana yayılan bir süreç olduğu kabulü oluşturmaktadır. Bu nedenle alan çalışmaları, elektrikli otomobillerde kullanıcı–ürün etkileşimini zamansal bir perspektiften değerlendirebilmek amacıyla **"**etkileşim öncesi", "etkileşim anı" ve "etkileşim sonrası" olmak üzere üç aşamada, birbirinin devamı niteliğinde kurgulanmıştır. Böylece, aynı kullanıcının etkileşim öncesi beklentileri, sürüş sırasındaki davranışları ve etkileşim sonrası değerlendirmeleri zamansal bir hat üzerinde karşılaştırılabilir hâle gelmiştir. Bu yapı sayesinde, etkileşim öncesi beklentilerden başlayarak etkileşim anındaki görsel ve davranışsal tepkiler ve etkileşim sonrasındaki değerlendirmeler, birbirini tamamlayan bir veri seti halinde elde edilmiştir.

Çalışmada örneklem üzerinde uygulanması planlanan etkileşim öncesi, sırası ve sonrasına ilişkin aşamalarda hangi yöntemlerin kullanılacağını ve bu yöntemlerle hangi tür bilgilerin elde edilmesinin hedeflendiğini gösteren bir "Hedeflenen Bilgi–Yöntem Tablosu" (Şekil 4.2) hazırlanmıştır.



Şekil 4.2. Hedeflenen bilgi – yöntem tablosu

Çalışmanın kurgusu yapılırken, yanıtlanması hedeflenen araştırma sorularının nasıl yanıtlanacağı da bu yapı üzerinden planlanmıştır:

- Türkiye'deki kullanıcıların elektrikli otomobillere ilişkin ürün deneyimi beklentileri nelerdir?
- Elektrikli otomobil kullanımına ilişkin kullanıcı deneyimi algıları ve tutumları nasıl şekillenmektedir? (Olumlu ve olumsuz deneyim boyutlarıyla)

Soruları deneyim öncesi ve deneyim sonrası sürecinde yöneltilen görüşme soruları aracılığıyla yanıtlanacaktır.

- Türkiye'deki elektrikli otomobil kullanıcılarının ürünle kurdukları etkileşimin yapısı nasıldır ve bu etkileşim hangi biçimsel ve iletişimsel çıktıları üretmektedir?
- Araç içi donanımların tasarımı ve arayüz mimarisi kurgusu (donanımların yerleşimi, sayısı ve boyutları), etkileşim odaklı kullanıcı deneyimini nasıl etkilemektedir?
- Elektrikli otomobil kullanıcılarından elde edilen kullanıcı deneyimi verileri, tasarım süreci açısından hangi tür tasarım bilgilerine dönüştürülebilmektedir?

Soruları, alan çalışmasından elde edilen nicel bulguların analiziyle yanıtlanacaktır.

- Kullanıcı deneyimi ve etkileşim sürecine ilişkin deneyim örüntülerinden hareketle geliştirilen etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi çerçevesi, tasarımcılar için kullanılabilir bir yöntem olarak nasıl yapılandırılabilir?

Sorusu ise literatür bulguları ile alan çalışması sonuçlarının birlikte değerlendirilmesi ve bunlar üzerinden geliştirilen kavramsal çerçevenin tasarımcılar için kullanılabilir bir yöntem önerisine dönüştürülmesiyle yanıtlanacaktır.

Kullanıcıların etkileşim öncesi aşamada yarı-yapılandırılmış görüşmeler ile deneyim öncesi beklentilerinin sorgulanmasının ardından; etkileşim anında, mobil göz izleme gözlüğü takarak belirlenen test sürüşü rotasında elektrikli otomobillerle sürüş deneyimini yaşamaları sağlanmış; kullanıcıların fiziksel tepkileri, tutumları, duyguları ve davranışları hakkında nitel veri toplanmış, devamında ise etkileşime ilişkin hafıza henüz tazeyken etkileşim sonrası aşamasına geçilerek, açık uçlu görüşmeler aracılığıyla toplam deneyimin niteliği değerlendirilmiştir.

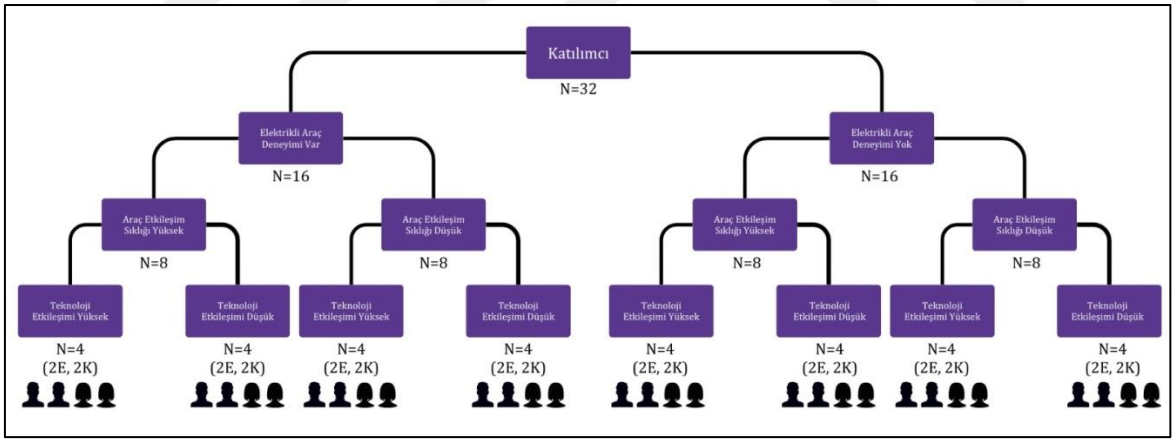
4.4. Örneklem Seçimi

Bu çalışmanın evreni, Türkiye'deki aktif otomobil kullanıcıları olarak tanımlanmıştır. Evren içerisinden alan uygulamasının gerçekleştirileceği örneklem, araştırmanın keşfedici niteliği ve saha koşulları dikkate alınarak, erişilebilirlik ve uygulanabilirlik kriterleri doğrultusunda belirlenmiştir. Örneklemin belirlenmesinde amaçlı örnekleme yaklaşımı benimsenmiş; kullanıcı–ürün etkileşiminin, kullanıcıların demografik ve deneyime ilişkin özelliklerinden etkilendiği kabulüyle, kavramsal çerçevede tanımlanan kullanıcı özellikleri esas alınmıştır. Amaçlı örnekleme yaklaşımında, örnekleme dâhil edilecek birimler evrenin rastlantısal bir alt kümesi olarak değil; araştırma sorularına en anlamlı ve derinlikli yanıtları üretebilecek bireyler arasından, araştırmacının kuramsal çerçevesi doğrultusunda seçilmektedir (Creswell, 2013).

Elektrikli otomobillerde kullanıcı–ürün etkileşimi, yalnızca ürünün teknik ya da biçimsel özellikleriyle sınırlı olmayan; kullanıcıların geçmiş deneyimleri, demografik özellikleri, teknolojiye yaklaşımları ve ürünle etkileşim sıklıklarıyla birlikte şekillenen çok boyutlu bir süreçtir. Bu nedenle örneklem kurgusunda, kullanıcı profilinin tekil değişkenler üzerinden değil, çok boyutlu bir yapı olarak ele alınmasına ve farklı kullanıcı tiplerinin temsiline

önem verilmiştir. Literatür taraması, sektörel gözlemler ve çevrim içi kullanıcı topluluklarının (WhatsApp, Facebook, Telegram vb.) incelenmesi sonucunda, elektrikli otomobil kullanıcıları arasındaki temel farklılıkların özellikle cinsiyet, elektrikli otomobil deneyim geçmişi, teknoloji kabul düzeyi ve ürünle etkileşim sıklığı eksenlerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Araştırma bağlamında, kullanıcı–ürün etkileşimini anlamlı biçimde etkilediği kabul edilen bu değişkenler, örneklemin yapılandırılmasında temel ölçütler olarak belirlenmiştir. Gelir düzeyi gibi değişkenler ise, katılımcıların çekingenlik göstermemesi ve kullanıcı deneyiminin etkileşim boyutları üzerinden okunabilmesi amacıyla örneklem kapsamına dahil edilmemiştir.

Belirlenen değişkenler, kavramsal çerçevede tanımlanan biçimsel, duyusal, bilişsel ve anlamsal etkileşim boyutlarının, kullanıcı özellikleriyle birlikte okunmasına imkan tanıyacak biçimde ele alınmıştır. Bu doğrultuda örneklem, yalnızca "elektrikli otomobil kullanıcısı" kategorisini temsil eden homojen bir grup olarak değil; farklı deneyim, tutum ve kullanım biçimlerini içeren, kontrollü biçimde çeşitlendirilmiş bir yapı olarak tasarlanmıştır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Katılımcıların profil yapısı

Örneklem, her bir değişken kombinasyonunu temsilen benzer grup özelliklerine sahip ikişer katılımcının yer alacağı şekilde yapılandırılmış ve toplamda 32 katılımcı ile alan çalışmaları yürütülmüştür. Katılımcıların aktif otomobil kullanıcısı olmaları temel bir ön koşul olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda, araştırmaya dahil edilen bireylerin en az beş yıllık B sınıfı sürücü belgesine sahip olmaları ve düzenli olarak araç kullanmaları, test sürüşleri sırasında gerçekleştirilen ölçümlerin güvenliği ve geçerliliği açısından asgari kriter olarak kabul edilmiştir. Böylece, sürüş sırasında öğrenmeye dayalı temel kullanım

sorunlarının en aza indirilmesi ve kullanıcı–ürün etkileşiminin yerleşik sürüş alışkanlıkları bağlamında gözlemlenmesi amaçlanmıştır.

Katılımcıların yaş aralığı 30–50 ile sınırlandırılmıştır. Bu yaş aralığı, hem aktif iş ve aile yaşamı içinde yer alan hem de günlük mobilite pratikleri oturmuş bir kullanıcı grubuna karşılık gelmektedir. Deneyim geçmişi değişkeni kapsamında ise, elektrikli otomobil deneyiminin kullanıcı beklentileri ve algıları üzerindeki dönüştürücü etkisi dikkate alınarak, örneklem elektrikli otomobil deneyimi olan ve olmayan kullanıcılar arasında dengeli biçimde yapılandırılmıştır. Bu sayede, elektrikli otomobil kullanımına aşina olan ve olmayan kullanıcıların beklenti, algı ve etkileşim örüntülerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi mümkün hale gelmiştir.

Katılımcıların teknoloji kabul düzeyi, yeni teknolojilere açıklık, dijital arayüz ve sistemlerle etkileşim kurma alışkanlığı ve teknolojik yenilikleri gündelik yaşam pratiklerine entegre etme eğilimi üzerinden değerlendirilmiştir. Teknoloji kabulü, bireylerin bir teknolojiyi benimseme ve kullanma davranışlarını şekillendiren çok boyutlu bir yapı olarak ele alınmakta; performans beklentisi, kullanım kolaylığı, alışkanlık ve deneyim gibi bileşenlerin kullanıcı davranışları üzerinde belirleyici olduğu vurgulanmaktadır (Venkatesh ve diğ., 2012). Elektrikli otomobiller bağlamında teknoloji kabul düzeyi, kullanıcıların dijital arayüzlerle etkileşime girme biçimlerini, sistem geri bildirimlerini yorumlama süreçlerini ve sürüş sırasında bilişsel yük algısını doğrudan etkileyen bir değişken olarak değerlendirilmiştir.

Toplam N=32 katılımcı; öncelikle elektrikli araç deneyim geçmişi açısından iki eşit gruba ayrılmıştır (deneyimi var: N=16; deneyimi yok: N=16). Her bir deneyim grubunda katılımcılar araç etkileşim sıklığı düzeyine göre iki alt gruba ayrılmış (yüksek: N=8; düşük: N=8); bu alt gruplar da teknoloji etkileşimi düzeyine göre ikiye bölünmüştür (yüksek: N=4; düşük: N=4). Böylece toplam sekiz segment elde edilmiş; her segmentte N=4 (2 erkek, 2 kadın) olacak şekilde cinsiyet dağılımı dengelenmiştir.

Nitel veri analizinde anlamlı örüntülerin ortaya çıkarılabilmesi amacıyla, katılımcı sayısı için alt sınır en az 20 kişi olarak öngörülmüştür. Nitel araştırmalarda örneklem büyüklüğü, nicel çalışmalardaki gibi istatistiksel hesaplamalara değil; çeşitlilik, tekrar eden örüntülerin gözlenmesi ve kavramsal doygunluk ölçütlerine dayandırılmaktadır (Guest, Bunce &

Johnson, 2006). Bu doğrultuda belirlenen 32 katılımcı hem farklı kullanıcı tiplerinin temsiline hem de her bir katılımcıdan derinlemesine veri toplanmasına olanak tanımıştır.

Araştırma sürecinde, teknoloji etkileşim düzeyi düşük ve elektrikli otomobil deneyimi bulunmayan bir katılımcı, etkileşim anı aşamasında çekincelerini dile getirerek çalışmadan ayrılmak istemiştir. Katılımcının gönüllülük ilkesine dayalı olarak araştırmadan çekilmesi kabul edilmiş; söz konusu katılımcıya ait veriler analiz kapsamı dışında tutulmuştur.

4.5. İşbirlikçi Firma Görüşmeleri

Test sürüşü çalışmalarına izin veren ve araştırmayı aktif biçimde destekleyen otomobil markalarıyla çalışmak, toplanacak verinin hem çeşitliliğini hem de derinliğini artıracağından, veriye ulaşılabilirlik ürün grubu seçiminde temel ölçütlerden biri olarak dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda, kavramsal çerçevenin Türkiye pazarında yer alan C-SUV segmentindeki tam elektrikli otomobiller üzerinden sınanmasına karar verilmiştir. Otomotiv firmalarıyla gerçekleştirilen ön görüşmeler sonucunda projeyi destekleyeceğini bildiren ve portföyünde Türkiye pazarında yer alan C-SUV segmenti elektrikli araçları bulunduran kuruluşlar aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

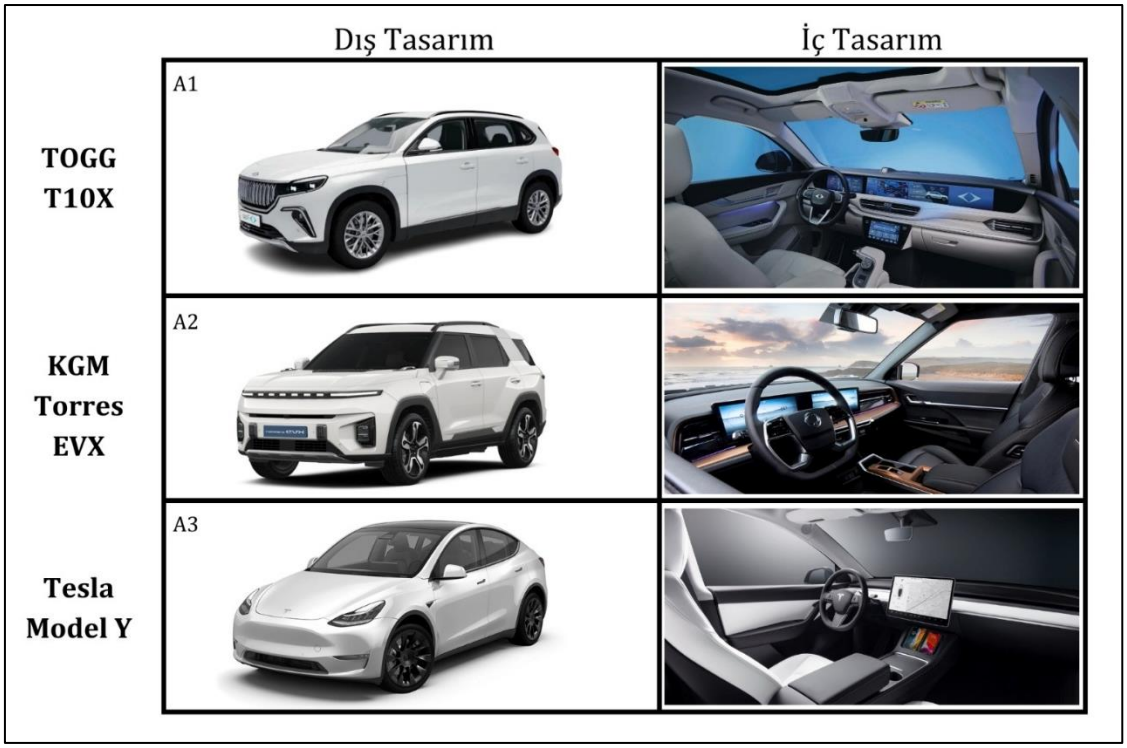
- TURK AI – Yapay Zekâ Bilişim ve Yazılım Sistemleri A.Ş. Ankara (TOGG T10X, Tesla Model Y, KGM Torres EVX)
- Kosifler Samsun Oto Ticaret A.Ş. (BMW iX1)
- Otokoç Otomotiv A.Ş. Samsun (TOGG T10X)

Test alanının sabit kalabilmesi ve daha çok test sürüşü verisi elde etmek amacıyla alan çalışması, üç aracın da aynı lokasyonda erişilebilir olduğu Ankara'da, TURK AI – Yapay Zekâ Bilişim ve Yazılım Sistemleri A.Ş.'nin desteğiyle TOGG T10X, Tesla Model Y ve KGM Torres EVX marka ve model C-SUV segmenti tam elektrikli araçlar kullanılarak yürütülmüştür. Bu kurgulama, hem araçlar arası sistematik karşılaştırma yapılmasına hem de kullanıcı–ürün etkileşiminin farklı marka ve modeller üzerinden sınanmasına olanak sağlamıştır.

4.5.1. Kullanılan elektrikli otomobiller

Araştırmanın kapsamını, Türkiye'de giderek yaygınlaşan tam elektrikli otomobil pazarı ve bu pazar içerisinde hızla önem kazanan C-SUV segmenti oluşturmaktadır. Elektrikli otomobillerin hem teknolojik yenilik hem de sürdürülebilirlik odaklı toplumsal beklentilerle ilişkilenen bir ürün grubu olması, kullanıcı deneyiminin yalnızca teknolojik özellikler üzerinden değil, aynı zamanda algı, değerler ve etkileşim üzerinden de incelenmesini gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda çalışma, Türkiye pazarında yer alan tam elektrikli C-SUV segmentine odaklanarak, bu segmentteki araçlarla gerçekleştirilen gerçek sürüş deneyimleri üzerinden kullanıcı deneyimi verisi toplamaktadır.

Bu doğrultuda seçilen otomobiller TOGG T10X (A1), KGM Torres EVX (A2) ve Tesla Model Y (A3) modelleridir. Bu üç modelin tercih edilmesinde; Türkiye pazarında fiilen kullanılmaları, farklı marka kökenleri ve tasarım/arayüz yaklaşımlarını temsil etmeleri ile kullanıcı–ürün etkileşimini karşılaştırmalı olarak incelemeye elverişli olmaları ve test sürüşü için ulaşılabilir olmaları belirleyici olmuştur. Araçların iç ve dış tasarım görünümleri Şekil 4.4'te sunulmaktadır.



Şekil 4.4. Araştırmada kullanılan elektrikli otomobiller

Çizelge 4.1, araştırma kapsamında incelenen A1 (TOGG T10X), A2 (Torres EV) ve A3 (Tesla Model Y) araçlarını; aynı segmentte konumlanmalarına rağmen, iç mekan tasarımı, etkileşim teknolojileri ve pazardaki konumlanma açısından gösterdikleri farklılaşmalar üzerinden karşılaştırmalı olarak sunmaktadır. Tablo, araçların tasarım–teknoloji karakterlerini ve bu karakterlerin kullanıcı–ürün etkileşimini şekillendirme potansiyelini görünür kılarak, izleyen bölümlerde sunulan etkileşim bulguları için bağlamsal bir zemin oluşturmaktadır.

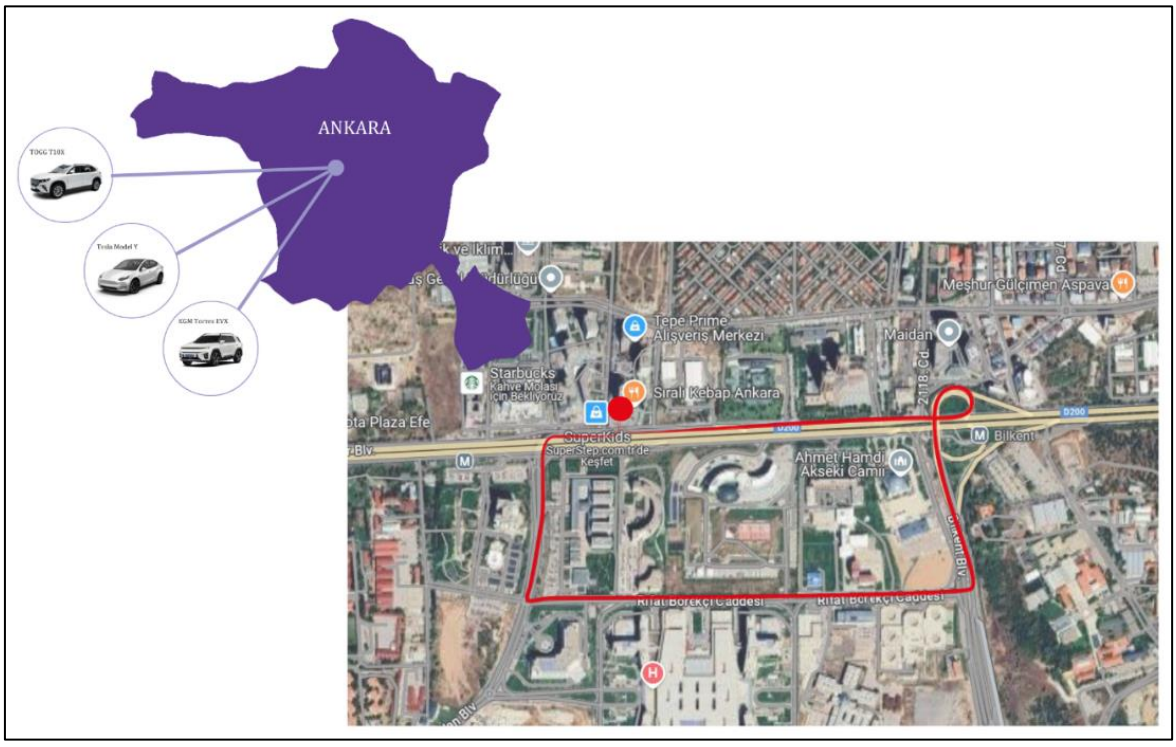
Çizelge 4.1. Araçların karşılaştırmalı tasarım – teknik özellikleri

Değişken	A1 – TOGG T10X	A2 – KGM Torres EV	A3 – Tesla Model Y
Segment	C-SUV	C-SUV	C-SUV
2025 Türkiye Satış Adedi	27 583	31 509	8 416
İç mekan tasarım yaklaşımı	Dijital odaklı, ekran merkezli	Klasik + dijital hibrit	Minimalist, ekran merkezli
Gösterge paneli	Dijital (direksiyon arkasında)	Dijital (direksiyon arkasında)	Dijital (Multimedya ekranında)
Ekran yerleşimi	Boydan boya ekran	İki ayrı ekran	Tek büyük merkez ekran
Araç interneti	Var	Yok	Var
Dijitalleşme seviyesi	Yüksek	Orta	Çok yüksek
İlk kullanımda etkileşim öğrenme gereksinimi	Orta–Yüksek	Düşük–Orta	Yüksek
2025–2026 Fiyat Aralığı (TL)	1 862 000 – 3 178 000 TL	~1 796 000 – 4 418 400 TL	~2 430 000 – 2 475 000 TL
Menzil	314 – 523 km	~534 km	~462 km

4.5.2. Kullanılan rota ve araçların konumu

Alan çalışmasında ve pilot çalışmalarda kullanılan sürüş rotası, araçların konumlandığı TURK AI firmasının bulunduğu Çankaya / Mustafa Kemal Mahallesi referans alınarak kurgulanmıştır. Buna göre, başlangıç noktası söz konusu firma önü olacak şekilde yaklaşık 10 dakikalık bir sürüş güzergâhı belirlenmiş, rota Hacettepe Üniversitesi kavşağından dönüş yapılarak tekrar aynı konuma ulaşan döngüsel (*loop*) bir hat olarak tasarlanmıştır.

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen test sürüşleri, gerçek trafik koşulları altında, yürürlükteki karayolu trafik düzenlemelerine uygun biçimde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü güzergâhta yasal hız sınırı 82 km/saat olup, tüm katılımcılardan bu sınıra uymaları istenmiş ve sürüşler süresince hızın bu değerleri aşmamasına özen gösterilmiştir. Katılımcıların, trafik yoğunluğunun düşük olduğu zaman dilimlerinde bu güzergahta sürüş yapmaları sağlanmış; böylece her bir kullanıcı, üç aracın tamamını aynı rota üzerinde deneyimlemiş ve dış koşullardan kaynaklanabilecek farklılıklar en aza indirilmeye çalışılmıştır. Bu düzenleme, kullanıcı deneyimi ve etkileşim verilerinin araçlar arasında karşılaştırılabilirliğini artırmayı amaçlamaktadır.



Harita 4.1. Araçların konumu ve kullanım güzergahı

4.6. Pilot Çalışmalar

Bu tez kapsamında yürütülen alan çalışmasından önce, araştırma kurgusunun, veri toplama araçlarının ve saha uygulama koşullarının denenmesi amacıyla bir pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmanın temel hedefi; dört katılımcı ile yapılan test sürüşleri üzerinden, mobil göz izleme cihazının saha koşullarına uyumunu, test sürüşü akışını, etkileşim öncesi–etkileşim anı–etkileşim sonrası soru setlerinin işleyişini ve genel uygulama süresini gözden geçirmek, böylece ana araştırma için gerekli düzeltmeleri yapmaktır. Projeye destek veren TURK AI firmasının TOGG T10X ve Tesla Model Y (A1=TOGG, A2=Tesla; K01–K04 pilot katılımcılar) (Çizelge 4.2) araçları ile firma konumu referans alınarak Harita 4.1.'de gösterilen rota üzerinde dört gönüllü kullanıcıyla test sürüşleri gerçekleştirilmiştir. Sürüşler, bu güzergâhta, hızlanma, yavaşlama ve manevra deneyimlerini gözlemlemeye imkân tanıyan güvenli bir sürüş senaryosu üzerinden oluşturulmuştur.

Çizelge 4.2. Pilot çalışmanın katılımcılarının dağılımı

Katılımcı	Cinsiyet	Elektrikli Araç Sahipliği	Elektrikli Araç Deneyim Geçmişi	Araç Etkileşim Sıklığı	Teknoloji Etkileşimi
K1	Erkek	Evet	Yüksek	Yüksek	Yüksek
K2	Erkek	Evet	Yüksek	Yüksek	Yüksek
K3	Erkek	Hayır	Var	Yüksek	Yüksek
K4	Kadın	Hayır	Var	Yüksek	Yüksek

Araştırmacı ve tez danışmanının yürütücüsü olduğu ve üniversitenin Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından desteklenen genel bir araştırma projesi kapsamında Bilten Bilişim firması ile bir kiralama hizmeti protokolü yapılmıştır. Uygulama sürecinde katılımcılara öncelikle etkileşim öncesi aşamasına ait yarı yapılandırılmış sorular yöneltilmiş ve izinleri doğrultusunda ses kaydı alınmıştır. Ardından katılımcıya Bilten Bilişim firması tarafından kullanım izni verilen Tobii Pro Glasses 3 mobil göz izleme gözlüğü takılmış, önce aracın etrafında kısa bir tur attırılmış, sonrasında aracın içine oturması istenmiştir. Göz bebeği çapı ve göz hareketi hızının bireyler arasında değişkenlik

göstermesi nedeniyle, her katılımcı ve her test öncesinde göz kalibrasyon işlemi yapılmıştır.

Mobil göz izleme gözlüğü takılıyken katılımcılardan, belirlenen rota doğrultusunda aracı kullanmaları istenmiş ve sürüş sırasında eşzamanlı olarak etkileşim anı soruları yöneltilmiştir. Trafiğin uygun olduğu ve güvenlik açısından risk oluşturmayan güzergâh bölümlerinde katılımcılardan aracı hızlandırmaları talep edilmiş, böylece aracın performans dinamiklerine ilişkin deneyimlerin ve bu esnadaki görsel dikkat dağılımlarının gözlemlenmesi sağlanmıştır. Sürüşün devamında kullanıcılar aracı park etmiş ve etkileşim sonrası aşamasına ait sorularla oturum tamamlanmıştır. Tek bir oturum yaklaşık 30 dakika sürerken, bir katılımcının her iki aracı da test etmesi ve ilgili tüm soruları yanıtlaması yaklaşık 1–1,5 saat arasında değişmiştir.

4.6.1. Pilot çalışma bulguları

Pilot çalışmanın bulguları, bu tezde genellenebilir sonuçlar üretmekten ziyade; (1) saha akışının işlerliğini doğrulamak, (2) soru setlerinin anlaşılabilirliğini değerlendirmek ve (3) göz izleme veri kalitesini kontrol etmek amacıyla raporlanmaktadır.

Pilot uygulamalarda Tobii Pro Glasses 3 kayıt kalitesinin %95–99 aralığında gerçekleşmesi, saha koşullarında göz izleme yönteminin güvenilir biçimde uygulanabildiğini göstermiştir. Pilot süreç, her oturumun ortalama süresinin [~30 dk] ve bir katılımcının iki aracı deneyimlemesinin [~1–1,5 saat] aralığında planlanabilir olduğunu ortaya koymuş; ayrıca kalibrasyon ve senaryo adımlarının standartlaştırılmasıyla ölçüm sürekliliğinin sağlanabildiği gözlenmiştir. Pilot bulgular doğrultusunda, üç aşamalı görüşme akışında bazı soruların yanıt üretimini zorlaştırdığı ve yanıt çeşitliliğini sınırladığı gözlemlenmiş; bu nedenle soru setleri kavramsal çerçeveyle uyumlu biçimde güncellenmiştir. Ayrıca sürüş rotasının süre ve sıralaması netleştirilmiş; veri toplama sürecinde güvenlik koşulları korunarak “etkileşim anı” sorularının yalnızca uygun yol kesitlerinde yöneltilmesi standardize edilmiştir. Pilot çalışmada kullanılan araçlara dair *AOI* kodları ve tanımlamaları ise Çizelge 4.3’te belirtildiği şekildedir.

Çizelge 4.3. Pilot çalışmanın AOI kodları ve tanımlamaları

AOI Kodu	Tanım	Açıklama (Otomobil bağlamında)
AOI-1 (A1)	Gösterge Paneli	Hız, batarya göstergesi vb.
AOI-2 (A1)	Multimedya Ekranı	Navigasyon, eğlence sistemi, yolcu eğlence ekranı
AOI-3 (A1)	Orta Multimedya Ekranı	Klima kontrolleri, ana multimedya kontrol tuşları
AOI-4 (A1)	Direksiyon	Sürücü kontrolü, kontrol butonları vb.
AOI-5 (A1)	Yol Alanı	Sürüş sırasında ön görüş hattı
AOI-6 (A2)	Gösterge Paneli	Hız, batarya göstergesi vb.
AOI-7 (A2)	Multimedya Ekranı	Navigasyon, eğlence sistemi, yolcu eğlence ekranı
AOI-8 (A2)	Direksiyon	Sürücü kontrolü, kontrol butonları vb.
AOI-9 (A2)	Yol Alanı	Sürüş sırasında ön görüş hattı

Pilot çalışmanın etkileşim öncesi aşaması bulguları

Pilot çalışmada elde edilen bulgular, etkileşim öncesi aşamada kullanıcıların elektrikli otomobile yönelik beklenti ve kaygılarının üç temel eksen etrafında şekillendiğini göstermektedir: (1) menzil ve şarj altyapısı ile ilişkili zaman maliyeti, (2) tasarım ve marka algısı, (3) güvenilirlik ve arıza/servis beklentisi. Bu eksenler, kullanıcı anlatılarında birbirinden bağımsız değil; gündelik yaşam pratikleri, geçmiş deneyimler ve dolaylı bilgi kaynakları aracılığıyla birbirini besleyen bütüncül bir yapı içinde kurulmaktadır.

Menzil ve şarj altyapısı, elektrikli otomobile geçişte en belirgin belirsizlik alanı olarak öne çıkmaktadır. Şarj süresi ve altyapının erişilebilirliği, kullanıcılar tarafından zaman planlaması ve günlük yaşam temposu ile doğrudan ilişkilendirilirken; evde şarj olanağı bu belirsizliği azaltan kritik bir kolaylaştırıcı unsur olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, menzil kaygısının yalnızca bireysel deneyimlere değil, kullanıcı geri bildirimleri ve genel kanaatler gibi dolaylı bilgi kaynaklarına da dayandığı görülmektedir.

Tasarım ve marka algısı ekseninde, elektrikli otomobillerin hem teknolojik yeterlik hem de geleceğe dönük yönelim üzerinden değerlendirildiği gözlenmiştir. Tasarım, bu bağlamda yalnızca estetik bir beğeni unsuru değil; aynı zamanda kullanımın öngörülen kolaylığı, bilişsel uyum ve öğrenilebilirlik beklentisi üreten çok boyutlu bir değerlendirme ölçütü olarak ortaya çıkmaktadır. Bazı araçlar yenilikçilik ve teknolojik öncülük üzerinden

konumlandırılırken, bazıları kullanıcıların aşina olduğu sürüş ve arayüz mantığına yakınlığıyla daha kolay uyumlanabilir seçenekler olarak algılanmaktadır.

Satın alma motivasyonları bağlamında ekonomik fayda ve konforun belirleyici olduğu; sürdürülebilirliğin ise ikincil fakat olumlu bir etken olarak değerlendirildiği görülmektedir. Bu durum, etkileşim öncesi değerlendirmelerin rasyonel maliyet–yarar hesapları ile algısal ve duygusal faktörlerin birlikte işlediği bir yapı içinde kurulduğunu göstermektedir.

Son olarak güvenilirlik ve arıza/servis beklentisi, özellikle geçmişte yaşanan olumsuz deneyimlerin etkisiyle belirginleşen bir kaygı alanı olarak öne çıkmaktadır. Arıza olasılığı, yazılım ve sistem kararlılığı gibi teknoloji temelli kırılganlıklar, bazı kullanıcılar için açık bir endişe olarak ifade edilmese dahi, etkileşim öncesi değerlendirmelerde dolaylı bir temkin alanı oluşturmaktadır. Pilot bulgular, bu aşamadaki beklentilerin yalnızca teknik özelliklere değil; geçmiş deneyim, güvenilirlik algısı ve satış sonrası hizmet beklentileri gibi ilişki temelli unsurlara da güçlü biçimde dayandığını ortaya koymaktadır.

Pilot çalışmanın etkileşim anı bulguları

Pilot çalışma kapsamında elde edilen etkileşim anı verileri, katılımcıların sürüş sırasında elektrikli araçla kurdukları kullanıcı deneyiminin belirli odaklar etrafında yoğunlaştığını göstermektedir. Bulgular, (1) ilk dikkat odağı ve görsel yönelim, (2) arayüz ve komut mantığına ilişkin kontrol algısı, (3) sürüş dinamikleri ve konfor, (4) sürüş destek sistemleri ve uyarıların deneyimlenişi ile (5) öğrenilebilirlik ve alışma süreçleri başlıkları altında toplanmaktadır.

Bu aşamada gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler, içerik analizi yaklaşımıyla çözümlenmiş; kodlama süreci sonucunda ortaya çıkan tekrar eden anlam örüntüleri tematik düzeyde kümelenerek tema–kategori–kod hiyerarşisi içinde yapılandırılmıştır.

Kodlar, katılımcı söylemlerinde öne çıkan değerlendirme ölçütlerini ve etkileşim deneyimini belirleyen ortak odakları yansıtacak biçimde yapılandırılmış; nitel bulgular, etkileşim anına ait göz izleme verileri (ısı haritaları, bakış yolu örüntüleri ve AOI metrikleri) ile birlikte yorumlanmıştır. Pilot çalışmada ulaşılan toplam 12 tema ve bu temalara ilişkin açıklamalar Çizelge 4.4'te sunulmaktadır.

Çizelge 4.4. İçerik analizi sonucunda ulaşılan temalar

Tema 1	Tasarım Çekiciliği ve Estetik Algı	Bu tema, katılımcıların araçlara yönelik ilk izlenimlerini dış tasarım dili, iç mekân estetiği ve "çekicilik" algısı üzerinden nasıl kurduklarını kapsamaktadır. Tasarımın, yalnızca görsel bir beğeni alanı olarak değil; marka kimliğiyle ilişkilenen ve tercih eğilimini etkileyen bir değerlendirme ölçütü olarak işlediği görülmektedir.
Tema 2	Arayüz Kullanılabilirliği ve Etkileşim Mimarisi	Bu tema, ekran yerleşimi, bilgiye erişim, kontrol mantığı ve etkileşim akışının sürüş sırasında yarattığı dikkat ve bilişsel yük ile ilişkilidir. Katılımcı değerlendirmeleri, farklı etkileşim mimarilerinin öğrenilebilirlik, kontrol hissi ve sürüşte dikkat yönetimi açısından belirleyici olduğunu göstermektedir.
Tema 3	Öğrenilebilirlik, Alışkanlıklar ve "İlk Temas" Etkisi	Bu tema, özellikle ilk kullanımda ortaya çıkan uyumlanma süreçlerini ve kullanıcıların önceki araç deneyimlerinden taşıdıkları alışkanlıkların yeni sistemlerle nasıl etkileşime girdiğini görünür kılar. İlk temas anında "tanıdık/alışılmadık" algısı, öğrenme eşiği ve kullanım rahatlığı değerlendirmelerini doğrudan biçimlendirmektedir.
Tema 4	Performans, Hızlanma ve Sürüş Dinamikleri	Bu tema; hızlanma, direksiyon tepkisi ve yol tutuş gibi sürüş dinamiği bileşenlerinin kullanıcı deneyimini nasıl etkilediğine odaklanır. Katılımcılar performansı yalnızca teknik bir ölçüt olarak değil, "güç", "kontrol" ve "sürüş keyfi" gibi deneyimsel ifadeler üzerinden anlamlandırmaktadır.
Tema 5	Konfor, NVH ve Algılanan Malzeme Kalitesi	Bu tema, sürüş konforu, yolun iç mekâna yansıma düzeyi, ses ve yalıtım algısı ile malzeme kalitesine ilişkin değerlendirmeleri kapsamaktadır. Katılımcı anlatıları, konfor ve kalite algısının hem fiziksel koşullara hem de iç mekânın sunduğu genel hissiyata bağlı olarak birlikte kurulduğunu göstermektedir.
Tema 6	Güvenlik Algısı, Sürüş Yardımcıları ve Uyarılar	Bu tema, sürüş yardımcı sistemlerinin kullanıcıda yarattığı güven hissi ile uyarıların anlamlandırılabilirliği/rahatsızlık düzeyi arasındaki ilişkiyi ele alır. Uyarıların niteliği, zamanlaması ve sürüş davranışını "kısıtlama" algısı, güvenlik değerlendirmelerinde belirginleşen boyutlar arasındadır.
Tema 7	Rejeneratif Fren ve Frenleme Mantığı	Bu tema, rejeneratif frenin kullanım mantığı, tek pedal sürüş deneyimi ve buna bağlı alışma sürecini kapsamaktadır. Katılımcı ifadeleri, bu sistemin hem avantaj üretebildiğini hem de alışkanlıklarla çatıştığında risk/rahatsızlık algısını tetikleyebildiğini göstermektedir.
Tema 8	Ekosistem, Şarj Altyapısı ve Menzil	Bu tema, elektrikli araç deneyiminin araç içi etkileşimin ötesinde; şarj altyapısı, uygulama/ekosistem bütünlüğü, menzil ve zaman maliyeti gibi dışsal bileşenlerle birlikte şekillendiğini ortaya koyar. Katılımcılar, geçiş kararını sıklıkla bu bütünlük ve planlama gereksinimi üzerinden değerlendirmektedir.
Tema 9	Satış Sonrası Hizmet, Servis ve Güvenilirlik	Bu tema, yazılım güncellemeleri, sistem kararlılığı, arıza olasılığı ve servis erişimi gibi satış sonrası temas noktalarının kullanıcı güveni üzerindeki etkisini kapsar. Güvenilirlik algısı, yalnızca "arıza yaşanmaması" üzerinden değil; sorun durumunda çözümün erişilebilirliği ve sürekliliği üzerinden de kurulmaktadır.
Tema 10	Ergonomi ve Kontrol Elemanlarının Yerleşimi	Bu tema; kontrol elemanlarının yerleşimi, bedensel etkileşimin akıcılığı ve "bakmadan kullanım" beklentisi gibi ergonomik boyutlara odaklanır. Katılımcıların değerlendirmelerinde, yerleşimin "alışıldık" olması kontrol hissini güçlendiren bir unsur olarak öne çıkmaktadır.
Tema 11	Değer Algısı, Maliyet ve İkinci El Belirsizliği	Bu tema, elektrikli araçlara ilişkin değer algısının maliyet/yarar hesabı ve ikinci el belirsizliği ile nasıl kurulduğunu ele alır. Satın alma maliyeti, vergilendirme algısı ve uzun dönem değer kaybı gibi unsurlar, karar verme sürecinde belirleyici bir çerçeve oluşturmaktadır.
Tema 12	Marka Algısı, Sadakat ve "Yerli" Anlamı	Bu tema, marka kimliği, sadakat ve "yerli" olma vurgusunun kullanıcı deneyimi ve tercih süreçleriyle ilişkisini kapsar. "Yerli" anlamı bazı katılımcılarda sembolik bir değer üretmekte ve değerlendirmeleri işlevsel ölçütlerin ötesine taşıyan bir katman oluşturmaktadır.

Nitel verilere ek olarak etkileşim anında görsel yönelimin analizi, aktif sürüş penceresi boyunca üretilen ısı haritaları ile desteklenmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Katılımcıların aktif sürüş penceresi ısı haritaları

Katılımcı	Araç 1	Araç 2
K1		
K2		
K3		
K4		

Göz izleme metrikleri, *AOI*'ler (ilgi alanları) temelinde raporlanmış; özellikle ortalama sabitleme süresi ve ortalama sabitleme sayısı ile sürüş sırasında hangi bileşenlerin izleme/doğrulama davranışını tetiklediği görünür kılınmıştır. Aşağıda yer alan tablo, pilot çalışma için şablon niteliğindeki metrik sunum biçimini göstermektedir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. İlgi alanları üzerinde ortalama sabitleme metrikleri

AOI	AOI Adı	Ortalama sabitleme süresi (ms)	Ortalama sabitleme sayısı
AOI-1 (A1)	Gösterge paneli	6,75	14,75
AOI-2 (A1)	Multimedya ekranı	18,96	51
AOI-3 (A1)	Merkezi kontrol ekranı	0	3
AOI-4 (A1)	Direksiyon	23,51	60,75
AOI-5 (A1)	Yol alanı	137,27	211,50
AOI-6 (A2)	Gösterge paneli	3,76	66,25
AOI-7 (A2)	Multimedya ekranı	4,04	107,50
AOI-8 (A2)	Direksiyon	10,61	360,75
AOI-9 (A2)	Yol alanı	66,03	411,75

Isı haritaları ile AOI metriklerinin birlikte değerlendirilmesi, pilot çalışma düzeyinde bazı ortak dikkat örüntülerine işaret etmektedir. Buna göre, her iki araçta da en yüksek görsel odaklanma, yol alanı, hız/araç durumu göstergeleri ve merkezi multimedya ekranı üzerinde yoğunlaşmaktadır. Fiziksel kontrol yüzeyleri (direksiyon üzeri butonlar, vites vb.), ekran tabanlı bileşenlere kıyasla daha düşük sabitleme değerleri üretmektedir.

Multimedya ekranının daha alt konumlandırıldığı durumlarda (özellikle A2/Tesla), aşağı yönlü bakış hareketlerinin arttığı; bunun bakış yolu örüntülerinde daha uzun ekran–yol geçiş dizileri ile karşılık bulduğu gözlenmiştir. Yan ve iç dikiz aynaları ise özellikle hızlanma ve manevra kesitlerinde, kısa süreli ancak belirgin sabitleme zirveleri üretmektedir.

Katılımcı anlatıları, göz izleme verileriyle ortaya çıkan nicel örüntüleri nitel düzeyde desteklemektedir. Pilot çalışma kapsamında, her iki araçta da ilk dikkat odağının ağırlıklı olarak gösterge ve merkezi ekranlar etrafında yoğunlaştığı görülmüştür. A1/TOGG'da gösterge ve merkezi ekran erken dikkat odağı oluştururken; A2/Tesla'da tek ve büyük merkezi ekranın güçlü bir görsel çekicilik ürettiği, bazı durumlarda ise navigasyon ve temel işlevlere erişim sırasında dikkat odağını yoldan kısmen uzaklaştırabildiği ifade edilmiştir.

Kontrol algısı açısından A1/TOGG'da kullanıcı deneyimi belirgin biçimde ayrışmaktadır. Aynı etkileşim mimarisi, bazı kullanıcılar tarafından erişim mesafesi ve arayüz karmaşıklığı nedeniyle bilişsel ve ergonomik yük üretici olarak değerlendirilirken; bazı kullanıcılar ekran konumu ve sesli komut gibi özellikleri kolaylaştırıcı bulmuştur. A2/Tesla'da ise arayüz mantığı genellikle "tek ekran–yüksek pratiklik" üzerinden tanımlanmış; buna karşın iklimlendirme gibi temel işlevlerin ekrana taşınması, "yola mı bakayım ekrana mı" ikilemi üzerinden sorunlaştırılmıştır. Baş üstü gösterge (HUD) eksikliği, hız bilgisine erişim ve dikkat dağılması bağlamında eleştirel bir unsur olarak öne çıkmıştır.

Sürüş dinamikleri bağlamında A2/Tesla, hızlanma, tepki hızı ve yol tutuş üzerinden daha güçlü bir performans ve spor otomobil hissi üretirken; A1/TOGG, koltuklar, iç mekân konforu ve daha manuel kontrol hissi üzerinden konfor ve güvenlik ile ilişkilendirilmiştir. Frenleme davranışı iki araç arasında belirgin bir ayrım yaratmış; A2'de rejeneratif frenleme alışma gerektiren bir özellik olarak değerlendirilirken, A1'de rahatsızlık daha çok uyarı sistemleri ve geri bildirimlerin niteliği üzerinden tanımlanmıştır. Bu durum, destek sistemlerinin yalnızca varlığıyla değil, uyarı biçimi ve kullanıcıya sunduğu anlamlı geri bildirimle deneyimlendiğini göstermektedir.

Öğrenilebilirlik açısından her iki araçta da ilk kullanımda mikro-zorluklar ortaya çıkmıştır. A2'de kartla giriş ve standart dışı etkileşimler öğrenme gereksinimi doğururken; A1'de kişisel ayarların sıfırlanması, deneyimin sürekliliğini zedeleyen bir kırılgan alan olarak öne çıkmıştır. Genel olarak pilot bulgular, A1/TOGG'un aşinalık, konfor ve güvenlik, A2/Tesla'nın ise performans, teknoloji ve çevresel farkındalık ile daha güçlü biçimde eşleştiğini; ekran mimarisi, uyarı sistemleri ve kontrol düzeninin sürüş sırasındaki dikkat dağılımı ve bilişsel yük üzerinde belirleyici rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Pilot çalışmanın etkileşim sonrası aşaması bulguları

Etkileşim sonrası aşama, katılımcıların test sürüşü sırasında yaşadıkları deneyimi bütüncül biçimde değerlendirdikleri; olumlu ve olumsuz belirleyicileri daha açık biçimde adlandırarak tercih gerekçelerini yapılandırdıkları bir değerlendirme düzeyi sunmaktadır. Pilot çalışma verileri, bu aşamada TOGG T10X (A1) ve Tesla Model Y'nin (A2) farklı değer önerileri etrafında ayrıştığını göstermektedir. Bu ayrışma, yalnızca sürüş performansı

veya konfor gibi tekil özellikler üzerinden değil; arayüz mantığı, uyarı tasarımı, ekosistem/satış sonrası hizmet ve kullanım sürekliliği gibi daha geniş bir deneyim çerçevesi içinde kurulmaktadır.

A1/TOGG, bazı katılımcılarda konfor ve güven hissi üzerinden olumlu bir bütünsel değerlendirme üretirken; bazı katılımcılarda uyarı tasarımı, arayüz karmaşıklığı ve satış sonrası hizmet/süreklilik boyutlarında kırılgan alanlarla birlikte konumlanmıştır. Konfor, koltuk rahatlığı ve iç mekânda "alışıldık kontrol" algısı, özellikle bazı kullanıcılar için güven hissini destekleyen güçlü yönler olarak öne çıkmıştır. Buna karşın uyarı sistemlerinin işitsel yük oluşturması, geri bildirimlerin anlamlandırılmasındaki belirsizlikler, arayüzün öğrenilebilirliği ve erişim mesafesi ile ilişkili sorunlar; ayrıca fren tepkisi, sürüş dinamiği ve yazılım güncelleme/sıfırlama deneyimleri pilot düzeyde geliştirme gerektiren alanlar olarak belirginleşmiştir. Bu bulgular, A1'de etkileşim sonrası değerlendirmenin yalnızca sürüş anına değil, uzun dönem güvenilirlik ve servis erişimi beklentisine de güçlü biçimde bağlandığını göstermektedir.

A2/Tesla ise pilot örneklemde genel olarak daha yüksek değerlendirmelerle, performans ve teknoloji odaklı bir memnuniyet profili sergilemiştir. Hızlanma, direksiyon tepkisi ve yol tutuş gibi sürüş dinamiği bileşenleri tutarlı biçimde güçlü yönler olarak ifade edilmiş; minimalist iç mekân ve tek ekranlı arayüz kurgusu bazı katılımcılar tarafından pratiklik ve netlik ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca entegre dijital ekosistem, şarj altyapısı ve kişiselleştirme/süreklilik olanakları, deneyimin bütüncül değer önerisini güçlendiren unsurlar olarak öne çıkmıştır. Bununla birlikte A2'de geliştirme alanları; tek ekranlı mimarinin sürüş sırasında dikkat bölme riski, baş üstü gösterge (HUD) eksikliği, rejeneratif frenin algısal karakteri ve alışma süreci ile bazı kontrol mantıklarının "standart dışı" bulunması etrafında yoğunlaşmıştır. Konfor bağlamında yol/gürültü geri bildiriminin yüksek algılanması ve araç içi veri toplama pratiklerine yönelik mahremiyet kaygıları da pilot düzeyde eleştiri alanları olarak kaydedilmiştir.

Isı haritaları ve AOI metrikleri, etkileşim sonrası görüşmelerde dile getirilen ekran bağımlılığı ve dikkat dağılması temalarıyla tutarlı görsel örüntüler sunmaktadır. Multimedya ekranı ve araç durum göstergelerine yönelik yüksek sabitleme değerleri, özellikle merkezi ekranın alt konumlandığı örneklerde aşağı bakış hareketlerinin ve ekran–yol geçiş dizilerinin uzadığını göstermektedir. Uyarı ve ikaz anlarında ekrana yönelimin

tekrarlandığı ve yola dönüşün gecikebildiği gözlenmiş; bu durum katılımcıların uyarıların rahatsız edici veya tekrarlı olduğuna ilişkin anlatılarıyla örtüşmüştür. Park ve manevra kesitlerinde geri görüş kamerasına yönelik kısa süreli sabitlemeler, kullanıcıların beyan ettikleri alışkanlıklar ile durumsal ihtiyaçlar arasındaki farkın görsel davranışa nasıl yansıdığını ortaya koymaktadır.

Genel olarak pilot bulgular, A1'in bazı kullanıcılar için gündelik sürüş alışkanlıklarıyla daha uyumlu, tanıdık ve güven odaklı bir kullanım mantığı sunduğunu; A2'nin ise performans, teknoloji ve dijital süreklilik ekseninde daha güçlü bir değer önerisi ürettiğini göstermektedir. Bununla birlikte her iki araçta da ekran mimarisi, bilgi mimarisi, uyarı tasarımı ve HUD/ikincil gösterge ihtiyacı, etkileşim sonrası değerlendirmelerde deneyimin bütüncül olarak puanlanmasını belirleyen kritik tasarım alanları olarak öne çıkmaktadır.

Pilot çalışma, sürüş öncesi beklentilerin sürüş sonrası aşamada yeniden müzakere edildiğini göstermiştir. A1'de başlangıçtaki bazı olumsuz önyargıların sürüş sonrası yumuşadığı ve bu dönüşümün merkezinde konfor ve güven hissinin yer aldığı; A2'de ise sürüş sonrası değerlendirmenin "lider marka/standart belirleyen" söylemiyle pekiştiği görülmüştür. Bununla birlikte katılımcıların önceki deneyimleri ve dolaylı bilgi kaynakları (kulaktan dolma bilgiler), beklentileri güçlü biçimde yönlendirmekte; deneyim, etkileşim sonrası aşamada bu beklentilerle birlikte yeniden anlamlandırılmaktadır.

Son olarak pilot bulgular, ana çalışmanın metodolojik kurgusunu doğrudan beslemiştir. AOI seti işlevsel eşdeğerlik ilkesine göre netleştirilmiş, aktif sürüş penceresinin operasyonel sınırları belirlenmiş; tekrar eden temalar ana çalışmadaki içerik analizi için başlangıç düzeyinde bir tema çerçevesi sunmuştur. Pilot uygulamalar sonucunda yarı yapılandırılmış soru listeleri, uygulama akışı, AOI tanımları ve sürüş rotası güncellenmiş; mobil göz izleme cihazının saha koşullarındaki performansı değerlendirilerek ana alan çalışması için daha sağlam, uygulanabilir ve bütüncül bir araştırma tasarımı oluşturulmuştur.

4.7. Görüşme Formları Soruları

Alan çalışmaları kapsamında katılımcılara yöneltilen sorular, araştırmanın kavramsal çerçevesinde tanımlanan bileşenler temel alınarak yapılandırılmış ve çalışmanın üç aşamalı

etkileşim kurgusuna (etkileşim öncesi–etkileşim anı–etkileşim sonrası) uygun biçimde düzenlenmiştir. Bu doğrultuda hazırlanan görüşme formları, elektrikli otomobil kullanıcılarının mevcut deneyimlerini ve beklentilerini; test sürüşü öncesi, sırası ve sonrasındaki etkileşimlerine ilişkin algı ve değerlendirmelerini bütüncül biçimde ortaya koymayı hedeflemiştir. Çalışmada kullanılan görüşme formları ve soruları (EK-3)'te sunulmuştur.

Araştırma kapsamında yürütülen tüm görüşmeler, test sürüşü uygulamaları ve mobil göz izleme kayıtları için Gazi Üniversitesinden etik kurul onayı alınmış; saha uygulamaları bu onay kapsamındaki ilkelere bağlı kalınarak yürütülmüştür. Alan çalışması başlamadan önce katılımcılara araştırmanın amacı ve kapsamı, veri toplama yöntemleri (görüşme, test sürüşü, mobil göz izleme), gönüllülük esasları ve kişisel verilerin korunmasına ilişkin süreçler sözlü ve yazılı olarak açıklanmış; katılımcılar aydınlatılmış onam formu imzaladıktan sonra araştırmaya dahil edilmiştir.

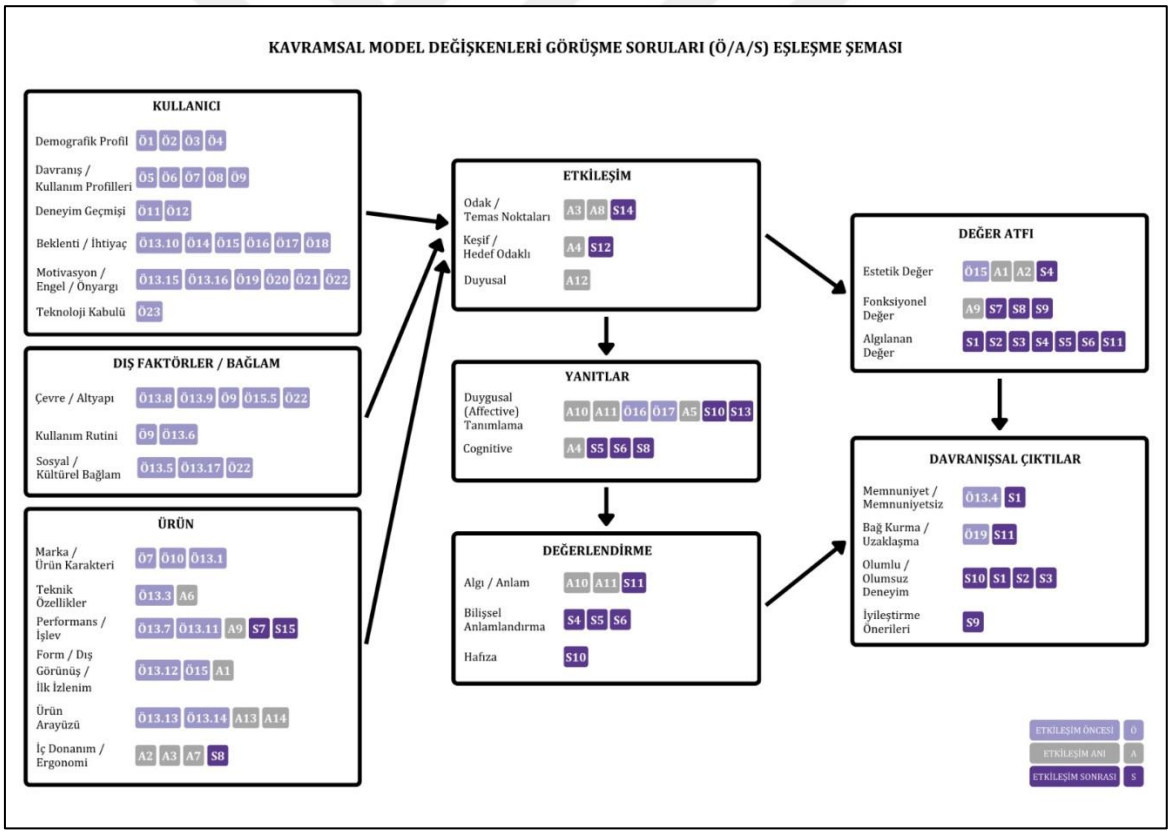
Veri gizliliğini sağlamak amacıyla katılımcı kimlikleri kodlanmış; rapor ve yayınlarda kişisel bilgi, doğrudan alıntılarda kimliği açığa çıkarabilecek ifade ve görsel unsurlar kullanılmamıştır. Ses kayıtları ve mobil göz izleme kayıtları yalnızca araştırma ekibinin erişimine açık, güvenli bir dijital depolama ortamında saklanmıştır.

Pilot uygulamalarda, bazı soruların tamamen açık uçlu bırakılmasının katılımcıların yanıt üretmesini zorlaştırabildiği ve yanıt çeşitliliğini sınırlayabildiği gözlemlenmiştir. Bu nedenle görüşme formları, kavramsal çerçeveyle uyumu açısından yeniden gözden geçirilmiş ve güncellenmiştir. Pilot çalışmalar aracılığıyla görüşme formlarının, sürüş senaryosunun ve göz izleme ayarlarının saha koşullarına uygunluğu sınanmış ve veri toplama araçları analize elverişli bir yapıya kavuşturulmuştur.

Bu araştırma kapsamında geliştirilen etkileşim odaklı kavramsal çerçevenin alan çalışmasına aktarılabilmesi için, veri toplama araçlarının kuramsal bileşenlerle izlenebilir biçimde ilişkilendirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda yarı-yapılandırılmış görüşme formunda yer alan sorular, kavramsal çerçevede tanımlanan ana boyutlar ve alt bileşenlerle sistematik olarak eşleştirilmiş; her bir sorunun hangi kuramsal bileşeni operasyonelleştirdiği, hangi zaman aşamasında (etkileşim öncesi–etkileşim anı–etkileşim

sonrası) konumlandığı ve hangi tür veriyi (beklenti, algı, duygu, değerlendirme, öğrenme/uyum vb.) hedeflediği açık biçimde yapılandırılmıştır (Şekil 4.5).

Söz konusu eşleştirme iki açıdan işlevseldir. İlk olarak, görüşme sorularının yalnızca genel deneyim anlatıları üretmesi yerine, kavramsal çerçevede tanımlı bileşenleri temsil edecek şekilde kapsam geçerliğini güçlendirmesi hedeflenmiştir. İkinci olarak, çalışmada benimsenen karma veri yaklaşımı kapsamında görüşme bulgularının mobil göz izleme verileriyle birlikte yorumlanabilmesi için gerekli olan kuramsal ortak zemin oluşturulmuştur. Böylece sürüş sırasında dikkat yönetimi, bilişsel yük, uyarı/geri bildirim algısı, arayüzde bilgiye erişim stratejileri ve öğrenilebilirlik gibi temalar; hem göz izleme çıktıları (AOI'ler, sabitleme metrikleri, ısı haritaları, bakış yolları) hem de görüşme anlatıları üzerinden karşılaştırılabilir ve bütüncül biçimde değerlendirilebilir hale gelmiştir.



Şekil 4.5. Kavramsal çerçeve ile görüşme sorularının ilişkisi

Bu eşleştirme aynı zamanda, tez kapsamında önerilen kavramsal çerçevenin yalnızca teorik bir öneri olarak kalmadığını; uygulamaya dönük bir değerlendirme aracına dönüştürülebileceğini göstermek amacıyla da yapılandırılmıştır. Otomotiv HMI/UX alanında çalışan araştırmacı ve tasarımcılar açısından, çerçevenin soyut bileşenlerinin saha

araştırmalarında kullanılabilir soru setlerine çevrilebilmesi, çerçevenin farklı ürünler, kullanıcı profilleri ve senaryolara aktarılabilirliğini görünür kılmaktadır. Bu nedenle Şekil 4.4., kavramsal bileşenlerin hangi veri türleriyle izlenebileceğini ve deneyimin hangi aşamalarında hangi sorgulama stratejilerinin tercih edilebileceğini gösteren örnek bir uygulama şeması niteliğindedir.

Bu doğrultuda kavramsal çerçeve; yeni bir elektrikli otomobil arayüzünün değerlendirilmesi, mevcut bir HMI mimarisinin yeniden tasarlanması ya da belirli sürüş senaryolarında (şehir içi, otoyol, park manevrası vb.) kullanıcı deneyimi sorunlarının teşhis edilmesi gibi tasarım ve araştırma süreçlerinde sistematik bir yol haritası sunabilir. Örneğin, bir ekip arayüzde bilgi yoğunluğu ve uyarı ekolojisinin sürüş güvenliği ve bilişsel yük üzerindeki etkisini incelemek istediğinde; kavramsal çerçeveye bağlanan sorular aracılığıyla kullanıcı anlatıları yapılandırılabilir, aynı anda nicel ve performans verileriyle desteklenerek tasarım kararlarına dönüştürülebilecek bulgular üretilebilir. Böylece kavramsal çerçeve yalnızca "neyin inceleneceğine" ilişkin kuramsal bir yönelim sunmakla kalmaz; araştırmacı ve tasarımcıların ürün geliştirme döngülerinde kullanabileceği şekilde ölçülebilir göstergeler ve tasarıma dönüştürülebilir iç görüler üreten bir değerlendirme yaklaşımına dönüşür.

Sonuç olarak, kavramsal çerçeve–soru eşleştirmesi, çalışmada veri toplama ile analiz süreçleri arasında kuramsal tutarlılık ve yöntemsel şeffaflık sağlamış; araştırma sorularının sahada karşılık bulmasını kolaylaştırmış ve elde edilen bulguların bütüncül biçimde yorumlanmasına katkıda bulunmuştur.

4.8. Birinci Aşama: Etkileşim Öncesi

Çalışmanın birinci aşaması, kullanıcıların elektrikli otomobillerle ilgili deneyimlerini ürünle fiili temas kurmadan önce, yani etkileşim öncesi dönemde şekillenen beklenti, algı ve tutumlar üzerinden incelemeyi amaçlamaktadır. Bu aşama, hem beklenen kullanıcı deneyimini (anticipated UX) kavramsal olarak görünür kılmakta hem de etkileşim sırası ve etkileşim sonrası aşamalarında yorumlanacak bulgular için güçlü bir ön bağlam oluşturmaktadır.

Kullanıcı deneyimi yazınında, ürünle ilk karşılaşma anında ortaya çıkan değerlendirmelerin yalnızca işlevsel performansa değil, aynı zamanda estetik ve biçimsel

unsurlara dayandığı vurgulanmaktadır. Örneğin Brady ve Phillips (2003), algılanan kullanılabilirliğin estetik öğelerle yakından ilişkili olduğunu; kullanıcıların bir arayüzü ya da ürünü çoğu zaman işlevsel performansından önce görsel düzen, renk dengesi ve biçimsel uyum üzerinden değerlendirdiğini belirtmektedir. Benzer şekilde Tractinsky'nin (2013) web arayüzlerinde yürüttüğü çalışmalar, estetik–kullanılabilirlik ilişkisinin, kullanıcıların ürünle kurduğu ilk etkileşimde görsel uyum ve dengeden etkilendiklerini göstermektedir. Bu bulgular, elektrikli otomobillerde gerek dış form dili gerekse araç içi arayüz tasarımı ve renk seçimlerinin, sürüş öncesi algılanan kullanılabilirliği ve duygusal tepkileri önemli ölçüde şekillendirebileceğine işaret etmektedir (Brady & Phillips, 2003; Tractinsky, 2013).

Elektrikli araç kullanıcılarının sürüş öncesi beklentileri, yalnızca ürün özelliklerinden değil, aynı zamanda önceki araç deneyimleri, aşinalık düzeyi ve içinde bulunulan sosyal bağlamdan da beslenmektedir. Ahsanullah, K., Umar, M., Khan, S., & Malik, S. A (2015), kullanıcı bilgi düzeyi ve aşinalığın etkileşim davranışının en önemli belirleyicileri arasında yer aldığını ve beklentileri doğrudan şekillendirdiğini vurgulamaktadır. Chamorro-Koc ve diğerleri (2009) ise kullanıcı davranışlarının çoğunun geçmiş yaşantılar, kültürel arka plan ve aşinalık gibi deneyim kaynaklarına dayandığını göstermekte, etkileşim türlerinin yalnızca ürüne verilen anlık tepkilerden ibaret olmadığını, kullanıcının belleğinde taşıdığı alışkanlıklar ve anlamlarla birlikte kurulduğunu belirtmektedir. Bu çerçevede, elektrikli aracı ilk kez kullanmaya hazırlanan sürücülerin menzil, hızlanma tepkisi, arayüz karmaşıklığı ya da şarj işlemi hakkında önceden oluşmuş zihinsel modellere dayalı bir beklenen kullanıcı deneyimi algısı geliştirmesi doğal bir süreçtir.

Bu sürece sosyal boyut da eşlik etmektedir. Battarbee ve Koskinen'in (2005) *etkileşimci* yaklaşımı, kullanıcıların bir ürünü deneyimlemeden önce bile sosyal etkileşimler yoluyla bir beklenti profili oluşturduğunu ileri sürer. Elektrikli araç bağlamında, kullanıcıların diğer sürücülerin menzil, şarj altyapısı, hızlanma performansı veya arayüz işlevselliğine ilişkin yorumlarını incelemesi; sosyal medya içeriklerini, arkadaş çevresinin deneyimlerini ve topluluk tartışmalarını takip etmesi, henüz etkileşime girmedikleri bir ürün hakkında anlam yapılandırmalarına neden olmaktadır. Böylece beklenen kullanıcı deneyimi, bireysel öngörülerin ötesine geçerek kolektif deneyimlerin dolaşımıyla şekillenen, sosyal olarak inşa edilen bir ön-anlamlandırma süreci haline gelmektedir (Battarbee & Koskinen, 2005).

Dolayısıyla beklenen kullanıcı deneyimi, yalnızca ürün özelliklerinden değil, kullanıcının geçmiş yaşantılarından ve bağlamsal bilgilerinden de beslenmektedir.

Çalışmanın ön safhasında gerçekleştirilen sektör görüşmelerinde, elektrikli otomobil kullanımına ilişkin kullanıcılar tarafından en sık dile getirilen sorular ve kaygılar uzman görüşleri aracılığıyla derlenmiştir. Bu sorular özellikle:

- Aracın menzili ve şarj tamamen bittiğinde yolda kalma riski,
- Yedek enerji ünitesi veya acil durum çözümü olup olmadığı,
- Motor sesinin bulunup bulunmaması,
- Motor gücü ve içten yanmalı motorlara göre sürüş hissi,
- Şarj süresi ve uzun yolculuklarda şarj istasyonu bulma kolaylığı,
- Batarya ömrü ve batarya değişim maliyeti,
- Aktif kullanımda 100 km'deki enerji tüketimi ve benzinli araçlarla maliyet karşılaştırması

gibi başlıklarda yoğunlaşmıştır. Bu bulgular, Türkiye'deki potansiyel elektrikli otomobil kullanıcılarının kullanım öncesi algı, beklenti ve kaygılarına ilişkin önemli bir ön çerçeve sunmaktadır. Etkileşim öncesi aşamada kullanım öncesi deneyime dair algıları ölçebilmek için veri toplama yöntemi olarak yarı-yapılandırılmış görüşmeler uygulanmıştır. Bu görüşmeler, örneklem olarak belirlenen 32 katılımcı ile gerçekleştirilmiş ve etkileşim öncesinde katılımcıların beklentileri, önyargıları, kaygıları ve motivasyonları detaylı biçimde sorgulanmıştır. Bu aşamada kullanılan görüşme formları, çalışmanın kavramsal çerçevesinde yer alan bileşenler göz önünde bulundurularak yapılandırılmıştır. Böylece etkileşim anı ve etkileşim sonrası aşamalarında elde edilecek bulguların yorumlanması için güçlü bir deneyim öncesi bağlam sağlanmıştır.

Etkileşim öncesi aşaması sorularında kullanıcıların demografik değişkenleri sorgulanırken; elektrikli otomobil deneyimini doğrudan ilgilendiren ulaşım araçları kullanım alışkanlıkları, teknoloji kullanımı gibi değişkenler de yer almaktadır. Elektrikli otomobil etkileşimine yönelik sorular, aracın günlük kullanım sıklığını, bilgi ve eğlence sistemlerinin kullanım düzeyini, en çok kullanılan bilgi-eğlence özelliklerini, kullanıcı arayüzüne ilişkin algıları, otomobil içi teknolojilerde önem verilen özellikleri, elektrikli

otomobil kullanıcı deneyiminde öne çıkan nitelikleri ve araç kullanımında karşılaşılan zorlukları sorgulamaktadır.

Şarj altyapısı ve kullanıma dair sorular, aracın nerede ve nasıl şarj edildiğini (ev, işyeri, kamusal şarj noktaları), mevcut şarj altyapısı ve istasyonlarla ilgili deneyimleri, araç menzili ve şarj ömrüne ilişkin değerlendirmeleri ve bunların sürüş deneyimine yansımalarını irdelemektedir. Deneyim geçmişine yönelik sorular ise; farklı elektrikli otomobil marka ve modelleriyle önceki deneyimlerin bulunup bulunmadığını, varsa en çok tercih edilen markaları, elektrikli otomobil kullanım geçmişi, kaygıları ve değerleri ile bu deneyimlerde yaşanan memnuniyet veya memnuniyetsizliğin nedenlerini, en olumlu deneyimi ve karşılaşılan en büyük zorluğu açığa çıkarmayı amaçlamaktadır.

Pilot çalışmalarda, elektrikli araç sahibi olan katılımcılar için ek sorularla; elektrikli otomobil sahibi olup olmadıkları, sahip olunan araçların marka ve modeli, araç seçimini etkileyen başlıca faktörler (örneğin menzil, performans, çevre dostu olma), aracın teknolojik özellikleri hakkındaki düşünceleri (entegrasyon, bilgi-eğlence sistemleri, sürüş destekleri, otonom özellikler gibi) ve memnun olunan ya da geliştirilmesi istenen yönler detaylandırılmıştır. Ancak ana çalışmada, uzun vadeli kullanıcı deneyimi çalışmanın kapsamı dışında bırakıldığından, bu sorular yöneltilmemiş; katılımcı grubu elektrikli otomobil sahibi olmayan kullanıcılarla sınırlandırılmıştır. Bunun yanı sıra, beklenen deneyimler ve değer duyarlılıkları da soru setinin önemli bileşenlerindendir. Katılımcılara, elektrikli otomobille gerçekleştirecekleri sürüş deneyimlerinin nasıl olmasını bekledikleri (olumlu/olumsuz), test sürüşü öncesinde elektrikli otomobilin kendilerinde uyandırdığı hisleri hangi sözcüklerle tanımladıkları, elektrikli araç kullanımının çevresel etkisine ve sürdürülebilirlik üzerindeki rolüne ilişkin değerlendirmeleri ve araçların çevre dostu özelliklerine dair düşünceleri sorulmaktadır.

Bu bağlamda görüşme formlarında; ürünle etkileşim sıklığını ve hangi özelliklerin kullanıldığını sorgulayan davranışsal sorular, ürün kullanım geçmişi, satın alma durumu ve maddi kaynak kullanımını irdeleyen müşteri odaklı sorular, kullanıcının kişisel özelliklerini içeren demografik sorular, ürünün marka kimliğiyle kurulan ilişkiyi sorgulayan sorular ve teknolojiyle kurulan ilişkiyi değerlendiren sorular birlikte ele alınmaktadır.

4.9. İkinci Aşama: Etkileşim Sırası

Bu aşama, kullanıcı–ürün etkileşiminin gerçek sürüş koşulları altında gözlemlendiği ve çalışmanın nicel ve nitel bileşenlerinin bütüncül biçimde bir araya getirildiği çekirdek aşamayı oluşturmaktadır. Literatürde ürünlerin duygusal etkilerinin anlaşılabilmesi için yalnızca nicel performans verilerinin değil, aynı zamanda kullanıcının kişisel anlatılarının ve öznel değerlendirmelerinin de incelenmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Kullanıcıların algısal ve duygusal beklentileri zaman içinde değişmekte; bir yandan tekil deneyimlere dayalı episodik beklentiler, diğer yandan geçmiş deneyim ve bilgi birikiminden türetilen semantik beklentiler kullanıcı deneyimini şekillendirmektedir. Özellikle elektrikli aracı ilk kez kullanan sürücülerde, episodik belleğe dayalı bu ilk temas deneyiminin daha yoğun, duygusal ve kırılgan bir yapı göstermesi beklenmekte; bu durum, hız ve menzil bilgilerini sık aralıklarla kontrol etme ve buna bağlı artan bilişsel yük ile göz hareketlerinde daha fazla sapma gibi davranışsal çıktılara da yansımaktadır.

Bu bağlamda, çalışmanın ikinci aşaması, elektrikli otomobil deneyiminin "ilk karşılaşma" niteliğindeki etkileşim anını mümkün olduğunca doğal bir bağlamda yakalamayı amaçlamaktadır. Kullanıcıların araçla kurdukları ilk temas, form, arayüz düzeni ve gösterge tasarımları üzerinden hem işlevsel (pragmatik) hem de duygusal/sembolik (hedonik, ideolojik) anlamlar üretmelerine aracılık etmektedir. Bu nedenle, test sürüşleri sırasında yalnızca sürüş performansı değil, aynı zamanda sürücülerin araç içi arayüzleri nasıl okudukları, hangi bileşenlere hangi yoğunlukta görsel dikkat ayırdıkları ve bu deneyimi nasıl anlamlandırdıkları veri toplama sürecinin kapsamına alınmıştır.

Bu aşamada katılımcılar, elektrikli C-SUV araçlarla (TOGG T10X, KGM Torres EVX, Tesla Model Y,) test sürüşlerine çıkarılmıştır. Çalışmanın içsel geçerliliğini artırmak amacıyla test sürüşlerinin: sabit bir güzergahta, trafik yoğunluğunun düşük olduğu zaman aralıklarında ve trafik kaynaklı dış stresin mümkün olduğunca düşük olduğu koşullarda yürütülmesi sağlanmıştır.

Test sürüşleri sırasında veri toplama süreci iki eksende yürütülmüştür:

1. Mobil göz izleme (Tobii Pro Glasses 3, 50 Hz) ile görsel dikkat ve etkileşim verilerinin toplanması,

2. Yarı-yapılandırılmış görüşme soruları ile davranışsal ve duygusal tepkilere ilişkin nitel verilerin elde edilmesi.

Katılımcılardan Tobii Pro Glasses 3 mobil göz izleme gözlüğü takılarak belirlenen güzergâhta günlük sürüş pratiklerini simüle edecek şekilde araç kullanmaları istenmiştir. Sürüşle eş zamanlı olarak yöneltilen yarı-yapılandırılmış görüşme formunda yer alan sorular, katılımcıların anlık deneyimlerini, algılarını ve değerlendirmelerini sözlü olarak ifade etmeleri sağlanmaktadır. Böylece, bir yandan araç içi gösterge paneli, merkezi dokunmatik ekran, sürücü destek sistemleri ve diğer etkileşim öğeleriyle kurulan görsel temaslar kaydedilirken; diğer yandan bu temasların katılımcı tarafından nasıl anlamlandırıldığına dair nitel veri elde edilmiştir.

Etkileşim anı aşamasında kullanılan yarı-yapılandırılmış görüşme formu, bu ilk temas deneyimini çok boyutlu olarak açığa çıkarmak üzere kurgulanmıştır. Formun ilk soruları, katılımcının otomobile yaklaştığında ve araca oturduğunda dikkatini ilk çeken donanımları ve bu odaklanmanın nedenlerini sorgulayarak, tasarımın ilk izlenim ve görsel çekicilik boyutlarını açığa çıkarmaktadır. Devam eden sorular, sürüş sırasında daha sık etkileşime girilen donanımlar, aracı çalıştırma sürecinde yaşanan olası zorluklar ve sürüşe başlama anındaki hissiyat üzerine odaklanmakta, böylece hem kullanım kolaylığı hem de ilk sürüşe eşlik eden duygusal deneyim hakkında veri üretmektedir.

Görüşme formunda yer alan sorular, katılımcıların otomobil içi teknolojilerde önem verdikleri özellikleri, direksiyon, gösterge paneli, multimedya ekranı, orta konsol, koltuklar ve diğer iç donanımlara ilişkin değerlendirmelerini de ortaya çıkarmaya yöneliktir. Bu sayede, kullanıcıların hangi arayüz bileşenlerini daha kritik gördükleri, sürüş sırasında hangi donanımlara daha fazla odaklandıkları ve bu odaklanmanın gerekçeleri sistematik biçimde kayıt altına alınmaktadır. Yine bu aşamada, aracın hızlanmasına ilişkin fiziksel bir fark hissedilip hissedilmediği ve güvenli bir bölgede hızlanma denemesine eşlik eden bedensel ve duygusal tepkiler de sorular aracılığıyla açığa çıkarılmaktadır. Böylece performans, güvenlik ve sürüş keyfi gibi boyutların kullanıcı deneyiminde nasıl konumlandığıyla birlikte değerlendirilmektedir.

Tasarım açısından, katılımcılara ürünlerin estetik ve biçimsel özellikleri (form, renk, malzeme, ışıklandırma, ekran yerleşimi vb.) ile araç içi donanım ve arayüzlere (gösterge

paneli, orta konsol ekranı, direksiyon üzeri kumandalar, sürücü destek sistemleri vb.) verdikleri tepkileri açığa çıkaracak sorular yöneltilmiştir. Katılımcılardan, duygusal açıdan aracı nasıl tanımladıklarını ifade etmeleri (örneğin güvende, rahat, keyifli, tedirgin, nötr vb.) ve bu duygulanımı hangi tasarım veya donanım özelliklerine atfettiklerini açıklamaları istenmiştir. Ayrıca, etkileşimin hangi duyusal modalitelerde (görsel, işitsel, haptik, diğer) yoğunlaştığını belirtmeleri talep edilmiş; böylece elektrikli otomobil deneyiminin duyusal dağılımı hakkında daha sistematik bir anlayış geliştirilmesi amaçlanmıştır. Formun sonunda yer alan açık uçlu soru ile de katılımcılara sürüş deneyimine dair eklemek istedikleri hususları serbestçe ifade edebilecekleri bir alan bırakılmıştır. Bu sorularla, kullanıcıların ürünün hangi tasarım ve donanım özellikleri ile ne kadar süre ilgilendikleri, bu bileşenleri ne şekilde anlamlandırdıkları ve deneyim sonunda araca atfettikleri sembolik değerlerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

4.9.1. Mobil göz izleme yöntemi ve uygulama süreci

Mobil göz izleme yöntemi, kullanıcının göz hareketlerinin baş seviyesine takılan bir gözlük aracılığıyla takip edilmesine dayanmaktadır. Bu sayede kullanıcının:

- Hangi noktalara baktığı,
- Bu noktalara ne kadar süre odaklandığı,
- Göz hareketlerinin izlediği yol (*scanpath*)

gibi değişkenler ayrıntılı biçimde ölçülebilmekte ve özel yazılımlar aracılığıyla görselleştirilebilmektedir. Kullanıcı–ürün etkileşimleri, genellikle iyi gözlemlenebilir kullanıcı eylemleri ile tespiti daha güç olan bilişsel süreçlerin bir kombinasyonu ile karakterize edilmektedir. Bu bilişsel süreçleri doğrudan gözlemlemek zor olduğundan, kullanıcı araştırmalarını desteklemek için kullanılabilecek en uygun yöntemlerden biri göz izleme olarak öne çıkmaktadır. Çalışmada kullanılan Tobii Pro Glasses 3 sistemi (Şekil 4.6), sahne kamerası sayesinde birinci şahıs bakış açısını kaydetmekte ve sürücünün doğal bağlamdaki etkileşimlerini bozmayacak biçimde göz hareketlerini kayda almaktadır. Bu yönüyle mobil göz izleme, geleneksel gözlem yöntemlerine kıyasla, kullanıcı deneyiminin daha önce görünür olmayan görsel boyutlarını ortaya çıkarmaya elverişli bir yöntem sunmaktadır (Romano Bergstrom & Schall, 2014).

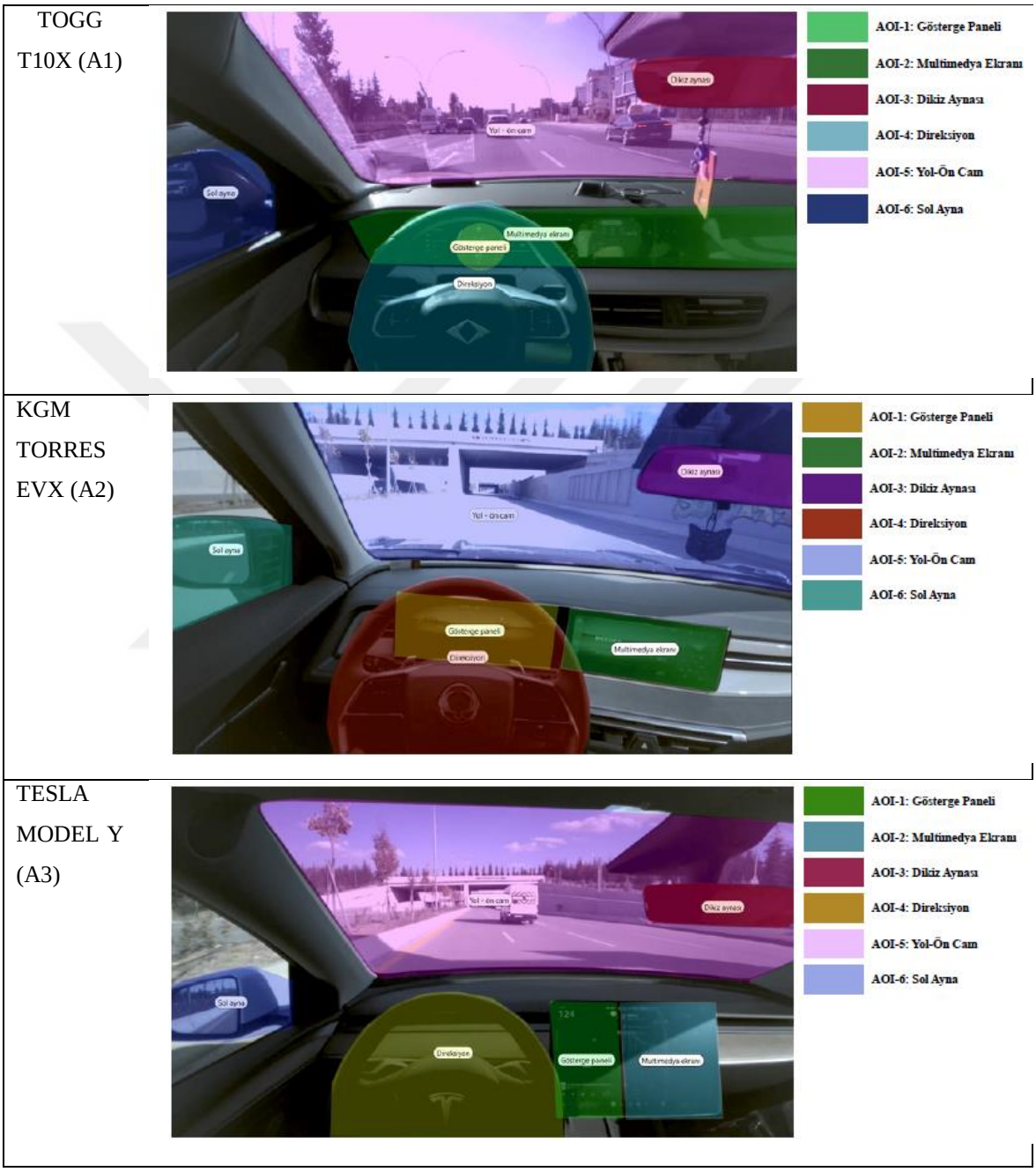


Şekil 4.6. Tobii Pro Glasses 3 sistemi

Literatürde, mobil göz izleme teknolojilerinin özellikle kullanıcı deneyimi, sürüş güvenliği ve arayüz değerlendirmesi çalışmalarında, gerçek kullanım senaryolarını yakalamak için uygun bir yöntem olduğu vurgulanmaktadır (Novák, 2024; Mercier, J., Ertz, O., & Bocher, E. (2024). Göz izleme yönteminin kullanıcı–ürün etkileşimini birinci şahıs bakış açısıyla kaydetmesi ve bakış noktasını doğrudan hesaplayıp görselleştirmesi, geleneksel gözlem yöntemleriyle görünür olmayan birçok deneyim boyutunun (örneğin görsel dikkat dağılımı, bakış ritmi) ortaya konulmasına imkân tanımaktadır (Mussgnug, M., Singer, D., Lohmeyer, Q., & Meboldt, M., 2017). Özellikle elektrikli otomobil bağlamında görme duyusunun diğer duyusal süreçlere kıyasla baskın bir rol üstlendiği dikkate alındığında, mobil göz izleme yöntemi bu çalışmada duyusal modalite ölçümünde temel teknoloji olarak tercih edilmiştir.

Alan çalışmasının bu aşamasında, her katılımcı için test sürüşü öncesinde gözlüğün kalibrasyonu yapılmış; ardından önceden belirlenmiş rota üzerinde sürüş gerçekleştirilmiştir. Cihaz her bir sürüşte her kullanıcı tarafından yaklaşık 20 dakikalık bir süre boyunca kayıt almıştır. Tobii Pro Glasses 3 ile toplanan veriler, Tobii Pro Lab yazılımı aracılığıyla analiz edilmekte; bu süreçte özellikle Area of Interest (AOI) tanımları, sabitleme süreleri (time/duration of fixation) ve sabitleme sayıları gibi metriklerden yararlanılmaktadır. Araç içi bileşenler (örneğin hız göstergesi, menzil göstergesi, orta konsol ekranı, klima kontrol birimi, direksiyon üzeri butonlar, yan ve iç dikiz aynaları vb.) AOI olarak tanımlanmakta; bu alanlara yönelik bakış sıklığı ve odaklanma süreleri nicel olarak hesaplanarak farklı araçlar ve kullanıcı segmentleri arasında

karşılaştırılabilmektedir. Bu çalışmada kullanılan her üç araç için AOI olarak tanımlanan donanımlar Şekil 4.7'de gösterilmektedir. Çizelge 4.7'de ise AOI tanım ve açıklamalarına yer verilmektedir.

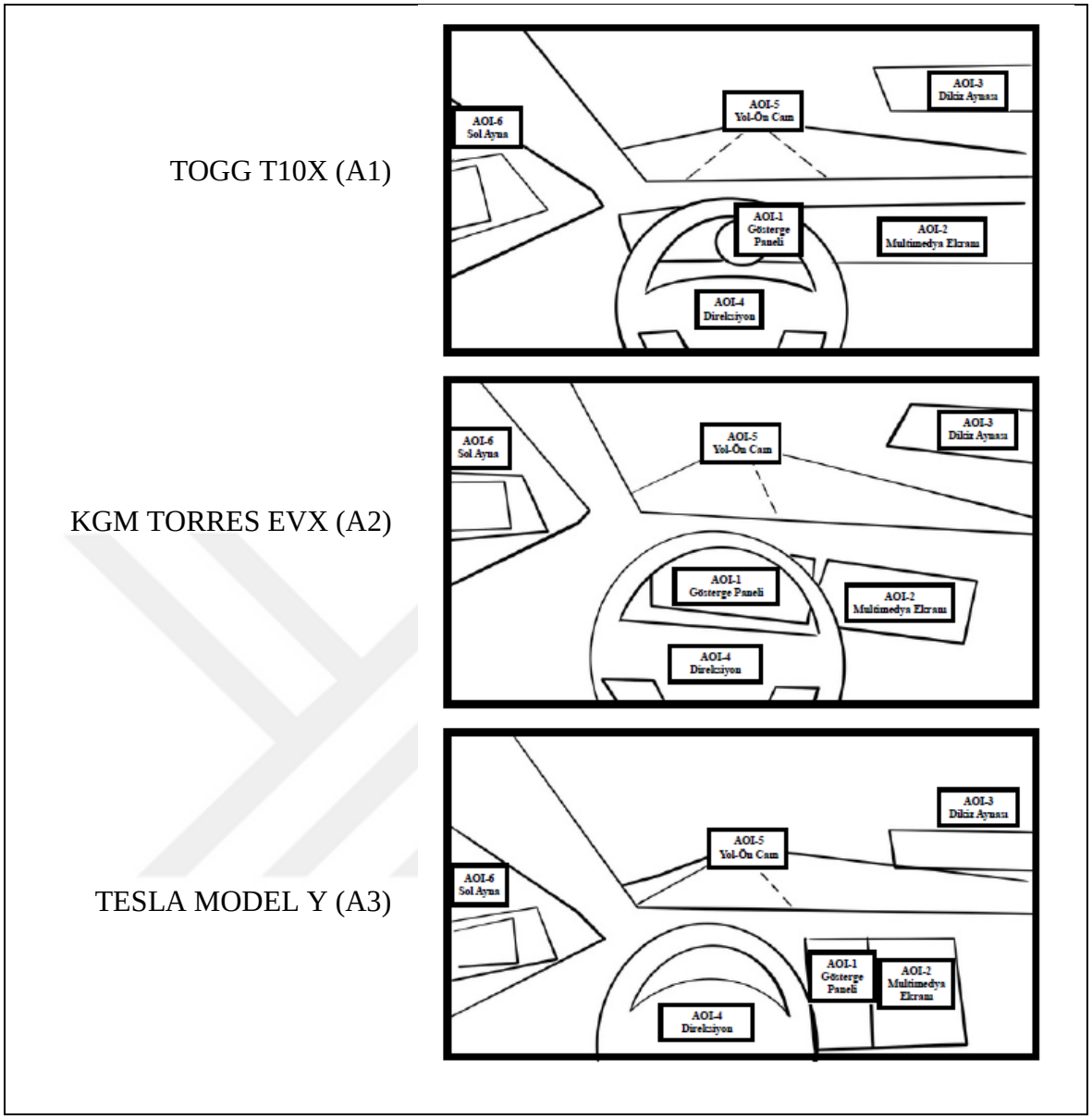


Şekil 4.7. Araçlardaki AOI tanımları

Çizelge 4.7. AOI tanım ve açıklamaları

AOI Kodu	Tanım	Açıklama (Otomobil bağlamında)
AOI-1 (A1)	Gösterge Paneli	Hız, batarya göstergesi vb.
AOI-2 (A1)	Multimedya Ekranı	Navigasyon, eğlence sistemi, yolcu eğlence ekranı
AOI-3 (A1)	Dikiz aynası	Geri görüş hattı
AOI-4 (A1)	Direksiyon	Sürücü kontrolü, kontrol butonları vb.
AOI-5 (A1)	Yol Alanı	Sürüş sırasında ön görüş hattı
AOI-6 (A1)	Sol ayna	Aracın kullanıcıya en yakın ayna kontrolü
AOI-7 (A2)	Gösterge Paneli	Hız, batarya göstergesi vb.
AOI-8 (A2)	Multimedya Ekranı	Navigasyon, eğlence sistemi, yolcu eğlence ekranı
AOI-9 (A2)	Dikiz aynası	Geri görüş hattı
AOI-10 (A2)	Direksiyon	Sürücü kontrolü, kontrol butonları vb.
AOI-11(A2)	Yol Alanı	Sürüş sırasında ön görüş hattı
AOI-12 (A2)	Sol ayna	Aracın kullanıcıya en yakın ayna kontrolü
AOI-13 (A3)	Gösterge Paneli	Hız, batarya göstergesi vb.
AOI-14(A3)	Multimedya Ekranı	Navigasyon, eğlence sistemi, yolcu eğlence ekranı
AOI-15(A3)	Dikiz aynası	Geri görüş hattı
AOI-16 (A3)	Direksiyon	Sürücü kontrolü, kontrol butonları vb.
AOI-17 (A3)	Yol Alanı	Sürüş sırasında ön görüş hattı
AOI-18 (A3)	Sol ayna	Aracın kullanıcıya en yakın ayna kontrolü

AOI'lerin konum ve büyüklükleri arasındaki temel farklılıkların daha net biçimde karşılaştırılabilmesi amacıyla, araçların iç mekân tasarımları üzerinde AOI olarak tanımlanan donanımların form ve ölçeklerini gösteren çizimler hazırlanmıştır. Şekil 4.8'de sunulan bu görseller, gösterge paneli, multimedya ekranı, direksiyon ve ayna gibi temel etkileşim bileşenlerinin araçlar arasında nasıl konumlandığını ve görsel alan içindeki göreli büyüklüklerini ortaya koyarak, dikkat dağılımına ilişkin nicel bulguların mekansal bağlamda okunmasına olanak sağlamaktadır.



Şekil 4.8. AOI konum ve büyüklükleri arasındaki temel farklar

Elde edilen nicel veriler, Tobii Pro Lab yazılımının dışa aktarma (*export*) seçenekleri kullanılarak Excel formatına alınmakta ve böylece farklı araç içi bileşenler, senaryolar veya kullanıcı grupları arasında sistematik karşılaştırmalar yapılabilmektedir. Ayrıca ısı haritaları (*heat maps*) ve bakış yolları (*scanpath)* gibi görsel çıktılar, katılımcıların ilk dikkatini çeken ögeleri, bakışın zaman içindeki ilerleyişini ve kıyaslama yaptığı bileşenleri görselleştirmek için kullanılmaktadır. Araç içi donanımların AOI olarak tanımlanması ve bu alanlara ilişkin sabitleme süreleri, sabitleme sayıları ve ısı haritalarının hesaplanması, kullanıcının araç içi arayüz ve donanımlarla kurduğu görsel etkileşimin nicel örüntülerini görünür kılmaktadır (Mercier ve diğ., 2024; Novák, 2024).

Mobil göz izleme verileri, yalnızca dikkat dağılımını ortaya koymakla kalmayıp, aynı zamanda bilişsel yük (*cognitive load*) hakkında dolaylı göstergeler de sağlamaktadır. Gözbebeği çapındaki değişimler, sabitleme süreleri ve göz kırpma dinamikleri gibi parametreler, zihinsel iş yükü ve görev zorluğu ile ilişkilendirilen temel göstergeler olarak literatürde sıkça kullanılmaktadır (Palinko & Kun, 2011; Mitre-Hernández ve diğ., 2021; Rodemer ve diğ., 2023; Pauszek ve diğ., 2023). Bulgular kısmında Tobii Pro Glasses 3'ün sunduğu gözbebeği çapı ve ilgili metrikler, sürüşün farklı aşamalarında ve farklı etkileşim senaryolarında sürücünün bilişsel yükündeki değişimleri değerlendirmek üzere yardımcı göstergeler olarak kullanılmıştır. Böylece katılımcıların yalnızca nereye baktıkları değil, aynı zamanda hangi etkileşim anlarında daha yoğun bilişsel çaba sarf ettikleri de ortaya konulabilmektedir (URL-3).

Bununla birlikte, mobil göz izleme yöntemi tek başına kullanıldığında esasen görme duyusuna ilişkin etkileşim bulguları üretmektedir. Bu sınırlılığı aşmak ve deneyimi çok katmanlı biçimde ele alabilmek amacıyla, test sürüşleri sırasında katılımcılara yarı-yapılandırılmış sorular yöneltilmiş ve katılımcıların fiziksel tepkileri, tutumları, duyguları ve davranışları hakkında ayrıntılı veri toplanmıştır. Bu düzenleme, sürüş sırasında ortaya çıkan tepkilerin mümkün olduğunca araç ve etkileşim özelliklerine odaklanmasını sağlamayı hedeflemektedir. Böylece, kullanıcının belirli bir arayüze, donanıma veya sürüş durumuna gösterdiği görsel tepki, aynı ana ilişkin sözlü anlatımla ilişkilendirilebilmiştir. Etkileşim anı aşamasında mobil göz izleme gözlüğü ile kaydedilen sahne videoları ve göz izleme verileri (bakış noktaları, sabitleme süreleri, bakış yolları vb.), Tobii Pro Lab yazılımı üzerinden analiz edildikten sonra, yarı-yapılandırılmış görüşme sorularına verilen yanıtlarla birlikte değerlendirilmiştir. Böylece öz-raporlama yoluyla ifade edilen deneyim ile göz izleme aracılığıyla nesnel olarak ölçülen görsel etkileşim bulguları birlikte yorumlanmış ve kullanıcı deneyiminin hem algısal-bilişsel hem de duygusal-sembolik boyutları bütüncül bir çerçevede ele alınabilmiştir.

Elektrikli araçların sunduğu arayüz, sürüş destekleri ve uyarı sistemlerinin, ancak kullanıcı bağlamı ve tasarımın iletmek istediği değerlerle uyum sağladığında olumlu bir deneyim üretebileceği kabul edilmektedir. Dalsgård ve Halskov'un (2006) belirttiği gibi, deneyim tasarımında içeriğin işlevsel yönü ile deneyimsel nitelikler arasında kurulacak denge, kullanıcı memnuniyetinin temel belirleyicilerinden biridir. Bu bağlamda, mobil göz izleme

verileri ile anlatısal kullanıcı ifadelerinin birlikte yorumlanması, elektrikli otomobil tasarımında bu dengenin nasıl kurulabileceğine ilişkin kritik ipuçları sunmaktadır.

4.10. Üçüncü Aşama: Etkileşim Sonrası

Alan çalışmasının son fazını oluşturan etkileşim sonrası aşamada, test sürüşünü tamamlayan katılımcıların elektrikli otomobillerle yaşadıkları deneyimi bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirmeleri amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda katılımcılar, sürüşün hemen ardından yüz yüze görüşmeye alınmakta ve görüşme formlarında yer alan "etkileşim sonrası" sorularını yanıtladıkları açık uçlu görüşmelere katılmaktadır.

Görüşme formunun başlangıcında yer alan sorular, katılımcının genel kullanıcı deneyimi algısını ve memnuniyet düzeyini ortaya koymaya yöneliktir. Katılımcılardan, sürüş deneyimi doğrultusunda araca yönelik kullanıcı deneyimi algılarını 1–5 aralığında bir memnuniyet derecelendirmesiyle ifade etmeleri istenmiş, ardından bu değerlendirmenin olumlu ya da olumsuz olmasına neden olan unsurları açıklamaları talep edilmiştir. Böylece, deneyimin yönünü belirleyen temel bileşenlerin (konfor, performans, arayüzün anlaşılabilirliği, sessizlik, hızlanma, teknoloji seviyesi vb.) kullanıcı perspektifinden detaylandırılması sağlanmıştır.

Devam eden sorular, deneyimin olumlu/olumsuz oluşmasında etkili olan tasarım özelliklerini (iç mekan kurgusu, arayüz düzeni, donanım yerleşimleri, bilgi sunum biçimi, dokunsal geri bildirim vb.) açığa çıkarmaya odaklanmaktadır. Katılımcılardan, sürüş öncesi beklentileri ile sürüş sonrasında oluşan değerlendirmeleri arasındaki ilişkiyi açıklamaları istenmekte, böylece elektrikli otomobil kullanıcı deneyimi, beklenti–deneyim karşılaştırması (expectation–disconfirmation) çerçevesinde ele alınabilmektedir. Ek olarak, aracın beklentilerini ne ölçüde karşıladığını ifade etmeleri ve beğendikleri/beklentilerini aşan yönlerin yanı sıra, kullanım sırasında zorlandıkları veya anlaşılmadığını düşündükleri özellikleri de belirtmeleri istenmektedir.

Etkileşim sırası aşamasında duygusal deneyime ilişkin sorular yöneltilmiş olsa da etkileşim sonrası aşamada ayrıca katılımcılardan sürüş deneyimine dair duygularını (olumlu/olumsuz yönde) tanımlamaları ve elektrikli otomobilin kendileri için ne ifade ettiğini birkaç cümleyle açıklamaları istenmektedir. Bu sorular, deneyimin yalnızca anlık duygulanımları

değil, aynı zamanda aracın katılımcının zihninde nasıl bir anlam ve kimlik kazandığını (örneğin “yenilik”, “gelecek”, “tasarruf”, “statü”, “çevrecilik”, “yerli üretim” gibi) ortaya koymaya yöneliktir. Formun sonunda yer alan açık uçlu soru ile de katılımcılara elektrikli otomobil–kullanıcı etkileşimine ilişkin ek görüş ve önerilerini serbestçe ifade edebilecekleri bir alan bırakılmıştır.

Etkileşim sonrası aşamanın bir diğer önemli boyutu, kullanıcıların ürünle kurdukları duygusal bağın değerlendirilmesidir. Elektrikli otomobiller bağlamında bu durum, aracın yalnızca işlevsel performansı üzerinden değil, aynı zamanda kimlik, statü, aidiyet ve yaşam tarzı gibi boyutlar üzerinden de değerlendirilmesi anlamına gelmektedir. Özellikle belirli markalara yönelik duygusal yakınlık (örneğin Tesla’nın “teknolojik güç” ya da TOGG’un “aidiyet ve yerli kimlik” ile ilişkilendirilmesi), kullanıcıların sürüş deneyimini yorumlama biçimlerine ve gelecekteki tercih ve bağlılıklarına yansımaktadır. Bu nedenle, etkileşim sonrası sorular aracılığıyla katılımcıların elektrikli otomobilin kendileri için ne ifade ettiğini ve bu deneyimin bir marka veya ürün kimliği düzeyinde nasıl yer ettiğini açıklamaları istenmekte; böylece etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi çerçevesine duygusal ve sembolik katman da dahil edilmektedir.

4.11. Veri Analizi

Çalışmanın üç aşamasında toplanan verilerin analizi, görüşmelerden elde edilen nitel veriler için içerik analizi ve göz izleme verilerinin nicel analizi temelinde kurgulanmıştır:

- Etkileşim öncesi aşama: Bu aşamada kullanıcı profilleri, beklentiler ve önceki otomobil/mobilite deneyimlerine ilişkin yarı-yapılandırılmış görüşmelere verilen yanıtlar içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir.
- Etkileşim anı aşaması – nitel veri: Test sürüşü sırasında yöneltilen yarı-yapılandırılmış sorulara verilen yanıtlar, kullanıcıların sürüş sırasındaki algı, duygu ve değerlendirmelerini anlamak amacıyla içerik analizi ile çözümlenmiştir.
- Etkileşim anı aşaması – nicel veri: Aynı aşamada kullanılan mobil göz izleme verileri, Tobii Pro Lab yazılımı aracılığıyla işlenmiş; bu yazılım üzerinden araç içi AOI tanımlarına yönelik bakış noktaları, odaklanma süreleri, sabitleme sayıları ve ısı haritaları gibi metriklere ulaşılmıştır.

- Etkileşim sonrası aşama: Sürüş sonrasında yöneltilen yarı-yapılandırılmış görüşme formuna verilen yanıtlar da içerik analizi yöntemiyle değerlendirilerek, deneyimin genel değerlendirmesi, memnuniyet düzeyi, beklenti-deneyim karşılaştırmaları ve geliştirme önerileri ortaya konulmuştur.

Mobil göz izleme gözlüğü kullanımı sayesinde, kullanıcıların araç içi donanımlarla kurdukları görsel etkileşim (bakış noktaları, sabitleme süreleri, ısı haritaları, bakış yolları vb.) ölçülmüş; elde edilen bu nicel bulgular, görüşmelerden elde edilen nitel verilerle karşılaştırmalı olarak yorumlanmıştır. Böylece çalışma, kullanıcı deneyimini hem deneyim anlatıları hem de görsel dikkat örüntüleri üzerinden ele alan, bütüncül bir kullanıcı–ürün etkileşimi modeline odaklanmıştır.

Analiz sürecinin sonunda, çalışmanın üç aşamasından elde edilen nicel (mobil göz izleme) ve nitel (yarı-yapılandırılmış görüşmeler) veriler karşılaştırılmış; etkileşim öncesi, etkileşim anı ve etkileşim sonrası aşamalara ait bulgular birlikte yorumlanmıştır. Bu çok katmanlı analiz yapısı, hem zaman boyutuna yayılmış kullanıcı deneyimini hem de görsel dikkat örüntüleri ile sözlü ifadeler arasındaki ilişkilerin görünür hale gelmesini sağlamıştır.

4.11.1. Nitel veri analizi: içerik analizi

Bu araştırmada etkileşim öncesi, sırası ve sonrası aşamalarında yürütülen yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler, içerik analizi yaklaşımıyla çözümlenmiştir. Görüşmeler ses kaydına alınmış, ses kayıtları deşifre edilerek yazılı metne dönüştürülmüş ve analiz öncesinde veri seti bütüncül okumalarla tanınmıştır. İçerik analizi, metinlerden kullanım bağlamlarına ilişkin yinelenebilir ve geçerli çıkarımlar üretmeye olanak veren; iletilerin açık içeriğini sistematik ve doğrulanabilir biçimde çözümlemeyi hedefleyen bir yaklaşım olarak ele alınmıştır (Krippendorff, 2019). Bu doğrultuda içerik analizi yalnızca betimleyici bir özetleme tekniği olarak değil; elektrikli otomobil kullanım deneyimine ilişkin yeni kavrayışlar üretmek, etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi anlayışını derinleştirmek ve tasarım kararlarını besleyebilecek uygulanabilir içgörüler ortaya koymak amacıyla kullanılmıştır.

Analiz, ham veriden tematik yorumlamaya uzanan yinelemeli adımlarla yürütülmüştür. İlk olarak deşifre edilmiş görüşme metinleri tekrar tekrar okunarak veri setine aşinalık

geliştirilmiş; ardından araştırma sorularıyla ilişkili, tekrarlayan ve anlamlı ifadeler açık kodlar halinde işaretlenmiştir. Kodlama sürecinde "anlamlı birim" (ör. Bir değerlendirme, kaygı, beklenti, memnuniyet/rahatsızlık gerekçesi veya etkileşimi açıklayan kısa bir deneyim kesiti) temel alınmış; böylece söylemin bağlamı korunarak analiz edilebilir bir yapı oluşturulmuştur. İzleyen aşamada benzer kodlar bir araya getirilerek kategoriler oluşturulmuş; kategoriler arasındaki ilişkiler kurularak kullanıcı–ürün etkileşimi, duyusal ve bilişsel süreçler, duygu odaklı tepkiler ve bağlamsal belirleyenler etrafında temalar geliştirilmiştir. Son aşamada tema ve kategoriler, araştırmanın kavramsal çerçevesi ve ilgili literatürle yorumlanarak elektrikli otomobil deneyimine ilişkin bütüncül bir açıklama düzlemine ulaşılmıştır.

Nitel çözümleme, çalışmanın üç aşamalı deneyim kurgusuyla uyumlu biçimde yapılandırılmıştır. Etkileşim öncesi aşamadan elde edilen görüşmeler katılımcıların elektrikli otomobile ilişkin beklenti, soru ve kaygılarını; etkileşim sırası görüşmeleri sürüş anında ortaya çıkan algı, dikkat ve duygusal tepkileri; etkileşim sonrası görüşmeleri ise deneyimin genel değerlendirmesini ve hafızada kalan izlerini görünür kılmıştır. Böylece temalar, tekil anlatıların ötesinde, deneyimin zaman içinde nasıl şekillendiğini gösteren bir hat üzerinde ele alınmış; aşamalar arasında süreklilik gösteren örüntüler tanımlanabilmiştir. İçerik analizi bu yönüyle, üç aşamadan elde edilen veriler arasında süreklilik ve kopuş noktalarını tespit ederek deneyimin "beklenti → deneyimleme → değerlendirme" hattındaki dönüşümünü görünür kılmaya hizmet etmiştir.

Kodlama ve tematik yorumlamada, Medeiros'un (2014) Anlamlı Etkileşim (Meaningful Interaction–MI) çerçevesi analitik bir dayanak olarak kullanılmıştır. MI, etkileşimi insan–ürün–bağlam arasında kurulan diyaloğa dayalı bir süreç olarak ele almakta; pragmatik ve duygusal etkileşim boyutları üzerinden deneyimin yalnızca işlevsel kullanımla açıklanamayacağını vurgulamaktadır. Bu çerçeve, elektrikli otomobil kullanımında duyusal algı, bilişsel değerlendirme ve sembolik anlam katmanlarının bağlamla birlikte deneyimi nasıl yapılandırdığını analiz etmeye imkan vermiştir. Nitel analiz sonucunda elde edilen tema ve kategoriler, etkileşim anında toplanan nicel bulgularla (ör. Göz izleme metrikleri ve görselleştirmeler) birlikte değerlendirilerek, anlatısal deneyim katmanları ile etkileşim davranışını görünür kılan ölçümler arasında karşılaştırmalı bir yorumlama zemini kurulmuştur.

4.11.2. Nicel veri analizi: Göz izleme verileri

Bu araştırmanın nicel bileşeni, etkileşim sırası aşamasında katılımcıların araç içi donanım ve arayüz bileşenleriyle kurdukları görsel etkileşimi nesnel göstergeler üzerinden incelemek amacıyla mobil göz izleme yaklaşımıyla yürütülmüştür. Göz hareketleri Tobii Pro Glasses 3 ile gerçek kullanım bağlamında kaydedilmiş, ham kayıtlar Tobii Pro Lab yazılımına aktarılarak analiz edilmiştir. Analiz süreci; (1) veri hazırlığı ve kalite kontrol, (2) AOI (Area of Interest) tanımlama ve standardizasyon, (3) AOI temelli metrik üretimi, (4) görselleştirme ve (5) araçlarda karşılaştırmalı değerlendirme adımlarına göre yapılandırılmıştır.

Her katılımcıya ait ham göz izleme kayıtları Pro Lab ortamına aktarılmış; kalibrasyon doğrulama çıktıları ve kayıt kalitesi göstergeleri (ör. İzleme sürekliliği/veri kaybı, gürültü, kesintili izleme) kontrol edilmiştir. Veri kalitesi yeterli olmayan kayıtlara rastlanmamıştır. Göz izleme metriklerinin bağlama duyarlı biçimde üretilmesi amacıyla sürüş videosu ve bakış verisi eşzamanlı olarak incelenmiş; analiz, çalışma kurgusuna uygun şekilde üç zaman penceresi üzerinden yapılandırılmıştır. İlk zaman penceresi, katılımcının test aracıyla ilk temas kurduğu, aracı tanıma ve alışma sürecini kapsamaktadır. İkinci zaman penceresi, araştırma için önceden belirlenmiş rotada gerçekleştirilen yaklaşık 10 dakikalık aktif sürüş bölümünü içermektedir. Üçüncü zaman penceresi ise, aracın başlangıç noktasına geri getirilerek park edildiği ve katılımcının araç içi sistemlerle etkileşimi üzerinden değerlendirme yaptığı aşama olarak tanımlanmıştır. Nicel çözümlemede AOI tanımları, odaklanma temelli metrikler ve ısı haritaları, araştırmanın etkileşim örüntülerini doğal kullanım bağlamında en görünür biçimde ortaya koyduğu varsayılan ikinci zaman penceresi (aktif sürüş) üzerinden üretilmiş ve raporlanmıştır. Böylece metrikler, tek bir toplam değer olarak tüm oturuma yayılmak yerine, sürüş bağlamında gerçekleşen görsel dikkat dağılımını temsil eden karşılaştırılabilir bir zaman aralığına sabitlenmiştir. Birinci ve üçüncü zaman pencereleri ise, katılımcının araca uyumlanma sürecini ve sürüş sonrasında yapılan değerlendirmeyi temsil eden tamamlayıcı bağlam olarak ele alınmış; nicel bulguların yorumlanmasına destek sağlayacak şekilde kayda alınmıştır.

Analizin temelini, araç içi donanım ve arayüz bileşenlerinin AOI (İlgi Alanı) olarak tanımlanması oluşturmuştur. AOI'ler, araştırmanın kavramsal çerçevesiyle uyumlu olacak şekilde işlevsel ve etkileşimsel bir mantıkla gruplandırılmıştır (örneğin: hız/araç durumu

göstergeleri, merkezi ekran ve menüler, direksiyon ve üzeri kumandalar, aynalar vb.). Tüm katılımcılar ve tüm araçlar arasında karşılaştırılabilirliği sağlamak üzere AOI tanımları standardize edilmiştir.

Her bir AOI için görsel dikkat dağılımını ve etkileşim yoğunluğunu temsil eden ve çalışmada değerlendirilen metrik seti aşağıdaki göstergelerden oluşmaktadır:

- Fixation count (sabitleme sayısı): AOI'ye yönelen görsel ilgi yoğunluğunu gösterir.
- Mean fixation duration (ortalama sabitleme süresi): AOI'deki odaklanma derinliği ve bilişsel işlemleme yükü açısından yorumlanabilir bir göstergedir.
- Total fixation duration / dwell time (toplam dikkat süresi): AOI'de geçirilen toplam dikkat süresini yansıtır.
- Scanpath (bakış yolu) göstergeleri: Bakış rotasının yapısı/karmaşıklığı ve hangi öğeler arasında dolaşıldığını betimler.
- Pupil diameter (gözbebeği çapı): Etkileşim sırasında ortaya çıkan fizyolojik yanıt değişimlerini izlemeye olanak tanıyan, bilişsel yük/uyarılma düzeyine ilişkin destekleyici bir göstergedir.

Metrikler hem toplam sürüş düzeyinde hem de aktif sürüş penceresi üzerinden üretilmiştir. Bu sayede, örneğin merkezi ekranın yüksek ilgi alması bulgusu tek başına bırakılmayarak, bu ilginin hangi zaman aralığında belirginleştiği ve hangi kullanıcı grubunda yoğunlaştığı ayrıştırılabilmiştir. Sayısal metrikler, Pro Lab görselleştirmeleriyle birlikte değerlendirilmiştir. Bu kapsamda: Isı haritaları *(heatmaps)* dikkat yoğunluğu dağılımını özetlemek; bakış sırası *(scanpath görselleri)* ise tekrar ziyaretler ve tarama örüntülerini göstermek amacıyla kullanılmıştır. Bu görsel çıktılar, metrik sonuçlarının mekansal ve zamansal karşılığını sağlayarak nicel bulguları güçlendirmiştir.

Nicel göz izleme çıktıları, çalışmanın nitel görüşme bulgularıyla birlikte değerlendirilerek bütünleşik bir yorumlama zemini kurulmuştur. Nicel katman; dikkat dağılımı ve etkileşim örüntülerini davranışsal kanıt olarak sunarken, nitel katman bu örüntülerin nedenlerini ve nasıl anlamlandırıldığını açıklamaya hizmet etmiştir. Böylece etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi hem ölçülebilir görsel dikkat göstergeleri hem de deneyim anlatıları üzerinden aynı bağlamda yorumlanabilmiştir. Elde edilen sentez, elektrikli otomobil tasarımında

etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi yaklaşımına dayalı somut tasarım önerileri olarak tartışmaya açılmıştır.

5. BULGULAR

Bu bölümde, Türkiye'de elektrikli otomobil kullanıcılarının ürünle kurdukları etkileşim ve kullanıcı deneyimine ilişkin bulgular, deneyimin zamansal doğası dikkate alınarak etkileşim öncesi – etkileşim anı – etkileşim sonrası olmak üzere üç aşamada sunulmaktadır. Bu yapı, kullanıcı deneyimini yalnızca tek bir değerlendirme anına indirgemeden; beklentilerin, gerçek sürüş sırasında ortaya çıkan etkileşim örüntülerinin ve sürüş sonrası anlamlandırmanın katılımcılar üzerinden karşılaştırılabilir bir hat üzerinde okunmasına imkan tanımaktadır.

Bulguların üretiminde iki temel veri kaynağı birlikte kullanılmıştır. İlk veri kaynağı, üç aşamada uygulanan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veri setidir. Bu veri seti, tümevarımsal içerik analizi ile çözümlenmiş; kodlar, kategoriler ve temalar her aşama için ayrı ayrı oluşturulmuş, ardından aşamalar arası süreklilik gösteren örüntüler ile kırılma noktaları karşılaştırmalı biçimde yorumlanmıştır. İkinci veri kaynağı ise etkileşim anı aşamasında Tobii Pro Glasses 3 ile toplanan mobil göz izleme verileridir. Bu veriler, Tobii Pro Lab yazılımı aracılığıyla AOI temelli metrikler (fixation count, mean fixation duration, total fixation duration/dwell time, scanpath göstergeleri ve ayrıca pupil diameter) ve görselleştirmeler (ısı haritaları) üzerinden analiz edilmiştir.

Nicel çözümlemede AOI'ler, üç araç için işlevsel eşdeğerlik gözetilerek gösterge paneli, multimedya ekranı, yol alanı, direksiyon ve üzeri kumandalar, sol ayna ve dikiz aynası olmak üzere standardize edilmiştir: Metrikler hem toplam sürüş düzeyinde hem de metodolojik olarak önceliklenen aktif sürüş penceresi üzerinden üretilmiştir. Bu çalışmada aktif sürüş penceresi, belirlenen güzergâh üzerinde aktif olarak sürüşün gerçekleştirildiği yaklaşık 10 dakikalık rota boyunca geçen zaman aralığını ifade etmektedir. Böylece dikkat yoğunluğunun hangi zaman aralığında belirginleştiği ve hangi kullanıcı gruplarında ortaya çıktığı ayrıştırılabilmiştir. Gözbebeği çapı çıktıları ise hem sayısal değerler hem de görsel grafikler üzerinden raporlanarak, etkileşim sırasında ortaya çıkan fizyolojik yanıt değişimlerine ilişkin destekleyici bir kanıt katmanı olarak değerlendirilmiştir.

5.1. Etkileşim Öncesi Aşaması Bulguları

Etkileşim öncesi aşama, katılımcıların elektrikli otomobille fiili temas kurmadan önce taşıdıkları beklentileri, önyargıları, kaygıları, motivasyonları ve zihinsel modelleri görünür kılmayı amaçlamaktadır. Bu aşamada elde edilen görüşme verileri içerik analiziyle çözümlenmiş ve kodlar ve kategoriler belirlenerek ana temalar oluşturulmuştur.

Etkileşim öncesi aşama bulguları sunulurken veri seti, katılımcıların elektrikli otomobil deneyim geçmişine sahip olup olmamasına göre iki alt grupta yapılandırılmıştır. Bu ayrım, çalışmanın kavramsal çerçevesinde "deneyim geçmişi" nin, kullanıcıların elektrikli araca ilişkin beklenti düzeyi, risk algısı, benimseme niyeti ve önyargı oluşumu üzerinde belirleyici bir değişken olarak konumlanmasıyla gerekçelendirilmiştir. Nitekim etkileşim öncesi anlatılar, deneyim geçmişi olmayan katılımcılarda daha çok varsayımsal değerlendirmeler, belirsizlik ve duyumlara dayalı kaygılar üzerinden şekillenirken; deneyim geçmişi olan katılımcılarda beklentilerin daha somut kullanım senaryolarına, altyapı pratiklerine ve önceki karşılaşmalardan türeyen doğrulama/eleştiri ölçütlerine dayandığı gözlenmiştir. Bu nedenle bulgular bölümü, EV deneyimi olmayan grup (K1–K16) ve EV deneyimi olan grup (K17–K32) karşılaştırmalı mantıkla raporlanmış; ortak örüntüler ile gruplar arası ayrışan temalar; tema/kategori/kod çerçevesi içinde görünür kılınmıştır.

5.1.1. EV deneyim geçmişi olmayan grup (K1–K16)

Etkileşim öncesi aşamada (test sürüşü öncesi), EV deneyimi olmayan katılımcılar elektrikli otomobillere ilişkin değerlendirmelerini çoğunlukla zihinsel modeller**,** marka/medya temsilleri**,** kısa süreli yolculuk referansları ve Türkiye'deki kullanım ekosistemine dair algılar üzerinden kurmaktadır. Bu aşamada ortaya çıkan temel örüntü, elektrikli araçlara yönelik tutumun "tam kabul" veya "tam ret"ten ziyade, belirli koşullar sağlandığında olumluya dönebilen bir koşullu benimseme çizgisinde konumlanmasıdır. Koşullar, büyük ölçüde şarj altyapısı–menzil–harcanan süre/bekleme ekseninde şekillenmekte; bu eksen, ekonomik değer algısı ile güven/güvenilirlik değerlendirmeleriyle birleşerek kullanıcıların ürüne, deneyime ve satın almaya yönelik karar söylemini belirginleştirmektedir.

Aşağıdaki temalar K1–K16 havuzundaki ifadelerden türetilmiş kodları, bunların birleştiği üst kategorileri ve "Örnek ifade"ler katılımcı dilinden kısa alıntıları içerir. Bu aşamada tematik içerik analizi ile üretilen kod-kategori ve tema eşlemesine dair detaylı çizelge EK-4'te gösterilmiştir.

Tema 1 ekosistem olgunluğu, şarj altyapısı ve harcanan süre/bekleme

Katılımcıların büyük bölümünde elektrikli araçlara geçişte belirleyici engel, aracın teknik özelliklerinden çok kullanım ekosisteminin olgunluğu olarak görülmektedir. "Sistem/piyasa oturmadı", "Türkiye hazır değil" ve "henüz zamanı değil" gibi ifadeler, yalnızca pazarın yeniliğine değil; kullanıcı gözünde elektrikli araçların gündelik yaşamda planlama yükü üretmesine işaret eder. Özellikle şarj süresi ve şarj noktasına erişim, katılımcılar için "kullanımı durduran" bir eşik olarak tanımlanmıştır. Bazı katılımcılar, şarjın yalnızca süre olarak değil, aynı zamanda "günlük akışa eklenen yeni bir görev" olarak zihinde yer tuttuğunu; "zaten her şeyin şarjını düşünürken bir de bunu düşünme" şeklinde ifade ederek bilişsel yük boyutunu görünür kılmıştır (K4). Bu temada, evde şarj koşulu ayrı bir alt belirleyici olarak ortaya çıkmaktadır: evde şarjın "kesin olmalı" olarak tanımlanması (K14) veya evde şarj yoksa kullanımın zahmet ve maliyet doğuracağı düşüncesi (K12) elektrikli otomobillerin, kamusal altyapı kadar yaşam düzeni/konut koşulları ile birlikte değerlendirildiğini göstermektedir. Sonuç olarak, deneyim geçmişi olmayan grupta "kabul", çoğu kez altyapı yeterliliği ve şarj süresinin gündelik hayatı bölmeyecek düzeye inmesi koşuluna bağlanmıştır (K2, K7, K9, K11, K13, K14, K16).

Tema 2 ekonomik değer algısı ve sahip olma motivasyonu

Ekonomik motivasyon, katılımcıların önemli bir kısmını elektrikli araçlara yönelten bir "itici güç"tür; ancak tek başına yeterli görülmemektedir. Yakıt ekonomisi/tasarruf vurgusu (K9, K10, K11, K12, K14, K15) çoğu zaman altyapı ve güvenilirlik koşullarıyla birlikte anılır. Bazı katılımcılarda değerlendirme, doğrudan "fiyat–performans" mantığına oturur: EV'nin "parasının karşılığını vermesi", konfor ve iç mekân niteliğiyle birlikte ele alınır (K1, K3). Buna karşılık yüksek satın alma maliyeti ve ülkesel bütçe koşulları, benimsemeyi erteleyen bir bariyer olarak belirginleşir (K9, K16); K3'te ise olası vergi teşvikleri "artı" olarak kodlanmıştır. Bu örüntü, deneyim geçmişi olmayan grupta

ekonomik değerlendirmenin çoğunlukla "tasarruf beklentisi" ile "risk/koşul hassasiyeti" arasında kurulduğunu; yani ekonomik gerekçenin ancak altyapının erişilebilirliği, kullanımın sürdürülebilirliği ve genel güvenilirlik algısıyla desteklendiğinde satın alma niyetine dönüştüğünü göstermektedir.

Tema 3 marka–tasarım–kimlik ekseninde ideal araç imgeleri

Etkileşim öncesi aşamada ürün, sıkça *92ort he* idealler ve güçlü marka imajlarıyla birlikte düşünülmektedir. Mercedes, Porsche, Audi, Volvo gibi markalar "güven", "prestij" veya "tasarım çekiciliği" üzerinden ideal referanslar üretir (K6, K7, K9, K12, K15, K16). Bazı katılımcılarda marka sadakati ve "Alman aracı" güveni bir süreklilik oluşturur; bu süreklilik, yeni bir teknolojiye geçişte psikolojik eşiği yükseltebilir (K11, K2). Tasarım dili, sadece estetik bir özellik değil, kimlik ve anlam üretimi yapan bir ölçüt olarak çalışır. "İtalyan tasarımı/kabuk tasarımı" vurgusu (K2) veya "minimal/akışkan formun elektrikli algısı üretmesi" (K11) bu anlamlandırmayı destekler. Dış görünüşün beklenti ve karar üzerindeki etkisi yaygın biçimde dile getirilirken (K3, K5, K9, K12, K14), K8'de dış görünüş ikincil kalmış; iç mekân rahatlığı ve "sürüş deneyimi" daha belirleyici görülmüştür. Bu ayrım, elektrikli araç deneyimi olmayan grupta tasarımın bazen "ilk temas/çekicilik" düzeyinde; bazen de "gündelik kullanım rahatlığı" düzeyinde işlendiğini göstermektedir.

Tema 4 performans–konfor–kontrol ve duyusal deneyim

Burada ürüne (EV) atfedilen performans, iki yönlü bir deneyim beklentisi üretir. Bir yandan "güç/ivmelenme" merakı ve hedonik çekim (K1, K10, K13, K16) elektrikli aracın cazibesini artırır; kısa süreli deneyimler bu algıyı pekiştirir (K7, K13, K16). Öte yandan aynı performans, özellikle yüksek tork ve ani hızlanma nedeniyle kontrol kaybı ve güvenlik endişesine dönüşebilir (K7, K10, K16). Sessizlik de benzer biçimde ikili çalışır: K1 ve K11'de sessizlik "akışkan/konforlu" bir haz ve rahatlık kaynağı iken; K4'te sessizlik, alışkanlık dışı bir deneyim olarak rahatsızlık ve belirsizlik yaratır. Bu tema içinde manuel kullanım alışkanlığının "aracı hissetme" ve mekanik kontrol ihtiyacıyla birlikte elektrikli araca geçişte bir kaygı alanı ürettiği de görülür (K1, K2). Sonuç olarak ürün, katılımcıların zihninde "konforlu ve modern" bir araç imgesiyle birlikte; performansın getirebileceği "kontrol" gerilimini aynı anda taşımaktadır.

Tema 5 sürdürülebilirlik anlamlandırması ve çevresel fayda

Çevreye fayda algısı birçok katılımcıda güçlüdür (K4, K8, K9, K10, K14, K16). Bununla birlikte bu fayda çoğu zaman koşullu bir biçimde ifade edilir: elektriğin hangi kaynaklarla üretildiği (K12, K15) ve batarya yaşam döngüsünün (üretim–geri dönüşüm–atık) nasıl yönetileceği (K6, K11, K13) sorgulanmaktadır. Bazı katılımcılar, elektrikli araçların "sürdürülebilir olmadığını" düşünürken (K6, K11), bazıları çevresel faydayı normatif olarak kabul etmekle birlikte kişisel tercih düzeyinde ürüne mesafeli kalabilmektedir (K3). Bu tema, elektrikli araçların çevreci imgesinin tek başına yeterli olmadığını; kullanıcıların çevresel değerlendirmeyi enerji sistemi ve batarya ekosistemi ile birlikte kurduğunu göstermektedir.

Tema 6 güvenlik, güven ve dijital güvenilirlik

Güvenlik teması iki katmanda şekillenmiştir: (1) fiziksel riskler (yangın, arıza, ani hızlanma/çarpışma; K6, K7, K16), (2) sistemsel/dijital güven (yazılım donması, güncelleme, servis erişimi; K1, K11). K1'deki "güvensiz geliyor" ifadesi, çarpışma güvenliğinden ziyade ekosistemin güvenilirliği (yazılım/arayüz stabilitesi ve satış sonrası hizmet) ile ilişkilidir. K4 ve K6'da "kontrol odağı" ihtiyacı belirgindir: teknolojinin "fazla akıllı" olması veya kontrolün kullanıcıda olmaması düşüncesi, güveni zedelemektedir. K11'de sosyal medyadaki "donma" içerikleri, doğrudan yazılım güvenilirliği kaygısı üreterek algıyı beslemiştir. Bu yapı, deneyim geçmişi olmayan grupta güvenin, yalnız "aracın güvenliği" değil; dijital ürün mantığı + servis ekosistemi + kontrol edilebilirlik çerçevesinde kurulduğunu düşündürür.

Tema 7 hazır oluş, erteleme ve koşullu benimseme senaryoları

Katılımcıların önemli bir kısmı elektrikli araçlara "tam geçiş" yerine, erteleme–deneme–ikinci araç gibi ara stratejilerle yaklaşmaktadır. "Test etmeye hazırım ama aktif kullanıcı değilim" (K3) ifadesi, hazır oluşun koşullu olduğunu gösterir. Bazı katılımcılar ürünü doğrudan "evin ikinci aracı" olarak konumlayarak risk algısını azaltır (K6, K9). K14 ve K11'de "piyasa otursun/şimdi değil" yaklaşımı, teknolojinin yaygınlaşmasıyla birlikte tutumun değişebileceğini ima eder. Buna karşılık K7 ve K8'de "hazırım kullanırım" düzeyinde daha yüksek bir hazır oluş vardır. Bu çeşitlilik, deneyim geçmişi olmayan

grupta benimsemenin, altyapı koşulu + kontrol/güven ihtiyacı + marka/kimlik uyumu bileşiminde farklılaştığını göstermektedir. Bu bulgu da bu araştırmanın kavramsal çerçevesini destekler niteliktedir.

5.1.2. EV deneyimi olan grup (K17–K32)

Etkileşim öncesi aşamada, deneyim geçmişi olan katılımcılar elektrikli otomobillere ilişkin değerlendirmelerini daha çok somut kullanım senaryoları (şehir içi yoğun kullanım, uzun yol, işe gidip gelme vb.) ve arayüz/şarj/servis temas noktalarında yaşanan mikro kırılmalar üzerinden kurmaktadır. Bu grupta elektrikli araçlara yönelik tutum genel olarak olumlu beklenti yönünde konumlansa da benimseme dili "tam kabul"den çok işlevsel eşikler üzerinden tanımlanan koşullu benimseme örüntüsünü sürdürmektedir. Eşiklerin merkezinde şarj altyapısı–şarj süresi–menzil üçlüsü yer alırken (K17, K18, K19, K21, K24, K27, K28, K29, K30, K31, K32), EV deneyimi olan grupta ayrıca arayüz mimarisi, dijitalleşme düzeyi, yazılım akıcılığı ve servis/satış sonrası güven boyutlarının karar dilini belirgin biçimde etkilediği görülmektedir (K21, K24, K25, K26, K27, K31, K32).

Aşağıdaki temalar K17–K32 havuzundaki ifadelerden türetilmiş kodları, bunların birleştiği üst kategorileri ve "Örnek ifade"ler katılımcı dilinden kısa alıntıları içerir. Bu aşamada tematik içerik analizi ile üretilen kod-kategori ve tema eşlemesine dair detaylı çizelge EK-4'te gösterilmiştir.

<u>Tema 1 şarj deneyimi, altyapı ve zaman–menzil hassasiyeti</u>

EV deneyim geçmişi olan katılımcıların önemli bir bölümünde benimseme eşiği, teknik özelliklerin "kâğıt üstü" değerlerinden çok şarj operasyonunun gündelik akışla uyumu üzerinden kurulmaktadır. Şarj altyapısı yetersizliği (K17, K19, K21, K24, K26, K27, K29, K30, K31, K32), hızlı şarjın azlığı ve özellikle "bekleme"nin gündelik hayat akışını etkilemesi, karar dilinde belirleyicidir. Bu grupta menzil, kimi katılımcılarda birincil eşik olarak kalırken (K17, K21, K27, K28, K30, K31, K32), kimi katılımcılarda önceliğin menzilden şarj süresine kaydığı görülmektedir; 30–45 dakikalık şarj süreleri "uzun" olarak konumlanmakta ve zaman darlığı olan senaryolarda kabul eşiği düşmektedir (K19, K29, K31). Zaman hassasiyeti yüksek kullanım bağlamı (ör. Günlük ~200 km, makam şoförlüğü) olan katılımcılarda "beklememem lazım" ifadesi, elektrikli araçlarla yolculuk

deneyiminin planlama yükünü daha görünür kılar (K28). Bu tema içinde ayrıca şarjın mobil uygulama aracılığıyla yönetilmesi, bazı katılımcılarda şarj deneyimini yorucu ve "mobil bağlı sistem" olarak kodlamaktadır (K22). Öte yandan şarj davranışını rutine entegre edebilen (iş yerinde şarj etme gibi) örnekler, ekosistem uyumunun benimsemeyi nasıl rahatlatabildiğini göstermektedir (K20).

Tema 2 ekonomik değer algısı ve mülkiyet riski (batarya–ikinci el–belirsizlik)

EV deneyim geçmişi olan grupta ekonomik karar dili iki yönlüdür. Bir yandan yakıt/işletme maliyeti hassasiyeti ürünü "rasyonel" bir seçenek olarak güçlendirmektedir; şehir içi yoğun kullanımda tasarruf, "en önemlisi yakıt maliyeti" vurgusuyla birincil motivasyona dönüşebilmektedir (K25) ve "ekonomiklik/yakıt tasarrufu" kullanıcıyı ürüne yönelten neden olarak konumlanmaktadır (K19, K30). Diğer yandan mülkiyet ekonomisi, özellikle batarya ömrü, değer kaybı ve ikinci el piyasası belirsizliği üzerinden riskli bir alana dönüşür. Bataryanın sık değişimini istememe, batarya nedeniyle aracın "elde kalması/hurdaya çıkması" kaygısı (K17) ve batarya yaşam döngüsü sonrası belirsizlik ("ömrü bitince ne olacak?") (K20) bu risk dilini besler. İkinci el değer kaybı ve piyasa belirsizliği, benimsemeyi erteleyen temel bariyerlerden biri olarak tekrar eder (K29). Bazı katılımcılarda ürüne yönelimi başlatan unsur kredi avantajı gibi finansal koşullardır (K25); buna karşılık "risk alamama" ve al-sat esnekliğinin düşmesi, özellikle ekonomik belirsizlikte benimsemeyi azaltabilmektedir (K22). Bu tema içinde "satın alma maliyeti bariyerinin zayıf" algısı da görülür (K17, K19); ancak bu algı, şarj/servis/arıza riskleriyle birlikte değerlendirildiğinde tek başına belirleyici olmamaktadır.

Tema 3 marka–tasarım–segment ve ideal araç imgeleri

Ürün deneyimi olan grupta araç idealleri ve seçim imleri güçlü biçimde marka/segment üzerinden temsil edilmektedir. Genişlik/ferahlık ve güven imgesiyle ilişkilendirilen modeller (Volvo XC90: K29, K32; Volvo S90: K18; Mercedes GLE: K30; BMW iX: K25; Audi: K21; Skoda Superb: K31; performans ideali Bugatti: K17; E60/M5: K28) katılımcıların "ideal araç" zihinsel modellerini görünür kılar. Segment tercihi de netleşir: "küçük araba sevmem" ya da "geniş/ferah" arzusu, deneyim kalitesiyle doğrudan ilişkilendirilir (K25, K31). Tasarımın rolü, yalnız estetik değil, beklenen deneyimin ön-işaretçisi olarak çalışır. Dış görünüşün beklentiyi biçimlendirdiği (K17, K19, K24, K26,

K27, K28, K29, K31) sıkça vurgulanırken, Tesla'nın dış tasarımı bazı katılımcılarda güçlü olumsuz çağrışımlar üretir ("elektrik süpürgesi" benzetmesi: K27, K29; "Tosbağa" benzeri iticilik: K32; "fazla dijital" kimlikle birleşen estetik mesafe: K22, K24). Buna karşılık TOGG'un dış görünüşü kimi katılımcılarda daha olumlu/çekici bir karşıt örnek olarak konumlanır (K32). Tesla Model Y için "eski kasa–yeni kasa" üzerinden tasarım beğenisinin ayrışması da bu grupta görülür (K17, K28).

Tema 4 performans–konfor–duyusal deneyim ve sürüş kimliği

Deneyim geçmişi olan grupta performans ve konfor, deneyimsel değer önerisinin merkezindedir. Ani güç/ivmelenme, "spor araba hissi" ya da "koltuğa yapıştırma" gibi ifadelerle hedonik çekim üretmekte; sessizlik ve NVH avantajı ise konforu yükselten temel unsur olarak konumlanmaktadır (K17, K25, K27, K30, K32). Bazı katılımcılarda sessizlik, yalnız konfor değil, sürüşte sakinleşme ve stres regülasyonu sağlayan bir "duygulanım düzenleyicisi" olarak anlatılır (K22). Bununla birlikte kontrol hissi, deneyimsel değerin kritik bir bileşenidir: virajda güven, sürüş hakimiyeti ve "kontrol edebildiğini hissetme" beklentisi (K27) ile "hakimiyet kuramayacakmışım" türü kaygı (K30) aynı temada birlikte görünür. Beden hissi üzerinden gelen değerlendirmeler de belirgindir: yüksek araçta sarsıntı/sallanma ve virajda oturaklılığın düşmesi (K29) ya da sarsıntıyı hissettiren araçtan kaçınma, içeri ses alma gibi NVH temelli karşılaştırmalar (K30) konfor algısının "gündelik sürüş pratiği" üzerinden kurulduğunu gösterir. İç mekân ferahlığı ("salon gibi"), koltuk rahatlığı ve tavan yüksekliği gibi mekânsal göstergeler de (K25) bu deneyim değerini tamamlar.

Tema 5 dijitalleşme düzeyi, arayüz kullanılabilirliği ve etkileşim yükü

Deneyim geçmişi olan grupta etkileşim öncesi değerlendirmeler, "araç = dijital ürün" fikrini açıkça taşır; ancak bu dijitalleşmenin dozu ve mimarisi kritik bir ayrıştırıcıdır. Bazı katılımcılar elektrikli araçları "cep telefonu gibi" akıllı cihaz olarak konumlar ve mikro-otomasyonların (yaklaşınca açılma/kilitleme vb.) memnuniyet ürettiğini belirtir (K25). Buna karşılık kişiselleştirme/ayar yükü (şifre, tekrar ayarlama), tanıma sistemlerinin beklentiyi karşılamaması (yüz tanıma/kimlikleme) ve dokunmatik yoğunluğu gibi unsurlar, teknoloji bariyeri ve bilişsel yük üretir (K25). Arayüz mimarisinde menü/pencere çokluğu ve sadeleşme ihtiyacı (K21), ekrandan yapılan kritik kontroller (K24), "arayüz karmaşık"

ve “çok adımlı/kurcalama gerektiriyor” değerlendirmeleri (K25) bu temanın omurgasını oluşturur. İşitsel uyarıların fazlalığı ve rahatsız edici oluşu (K25, K26) dikkat yönetimi açısından olumsuz bir katman ekler. Bazı katılımcılarda dijital kimliğin “fazla tabletleşmesi” bir direnç üretir; “bilgisayar almak istemiyorum” ifadesi, aracın ne tamamen tablet yönetir gibi kullanımı ne tamamen eski olduğu ara bir denge arzusunu gösterir (K22).

Şarj deneyiminde dahi dijital UX belirleyici hale gelir: mobil uygulama bağımlılığı ve daha “somut” çözümler (RFID kart gibi) arayışı, şarj altyapısının yalnız fiziksel değil, etkileşimsel bir bariyer olduğunu görünür kılar (K22). Sürüş etkileşim mantığında ise rejeneratif fren/tek pedallı sürüş gibi yeni kontrol şemaları, alışkanlık çatışması ve kontrol hissinde rahatsızlık üretmiştir (K23, K24, K26).

Tema 6 güven, güvenlik ve servis/yazılım güvenilirliği

Bu grupta güvenlik ve güven teması, iki eksende yoğunlaşır: (1) fiziksel erişim ve acil durum senaryoları, (2) yazılım/servis güvenilirliği. Tamamen elektronik olma nedeniyle acil durumda kapıların açılmaması, aracın kilitlenmesi hâlinde içeride kalma, yangın/kitlenme senaryoları gibi korkular, “nasıl çıkacağız?” sorusunda somutlaşır (K32). Manyetik alan/elektriğe maruz kalma ve “çarpılacağım” gibi sezgisel tedirginlikler (K29) da fiziksel güvenlik algısının bir parçası olarak belirir. Uzaktan müdahale/hacker kaygısı ve kontrol kaybı endişesi ise teknoloji güveni boyutunda öne çıkar (K26).

Servis ve satış sonrası güven, ürüne yönelik koşullu benimsemenin nedenlerinden biridir: servis ağının yetersizliği, randevu/servis süreçlerinin yavaşlığı ve yaygınlaşma için servis altyapısının genişlemesi gereği (K27), TOGG servislerinin yavaş olduğuna dair bilgi (K31), servis/satış sonrası sorunsuzluğun tercih nedeni olması (K29) bu ekseni güçlendirir. Yazılımın “kötü” olduğu algısı, basit fonksiyonların çalışmaması (silecek vb.) ve arıza olduğunda müdahale belirsizliği (K31) gibi örnekler, dijital ürün mantığında “stabilite” ve “akış” beklentisini yükseltir. Bazı katılımcılarda güncellemelerle iyileşme ve “yeni ürün hissi” beklenirken; özelliklerin ücretli hAle gelmesi ya da geri alınması güveni kırar (K21). Bu örüntü, deneyim geçmişi olan grupta güvenin yalnız fiziksel güvenliğiyle değil, servis ekosistemi + yazılım + kontrol edilebilirlik bileşiminde kurulduğunu göstermektedir.

Tema 7 sürdürülebilirlik ve gelecekçilik

Deneyim geçmişi olan grupta çevresel fayda algısı yaygındır; elektrikli araçlar çevreye faydalı/sürdürülebilir olarak konumlanır (K17, K18, K19, K20, K24, K28, K30, K31, K32). Ancak bu fayda, bazı katılımcılarda koşulludur: elektriğin üretim kaynağı fosil ise çevresel faydanın anlamsızlaşabileceği vurgulanır (K18) ya da batarya yaşam döngüsü sonrası belirsizlik sürdürülebilirlik şüphesini besler (K20, K24). Kimi katılımcılarda çevre motivasyonu ikincil kalır; elektrikli araçlar daha çok deneyim/ekonomi filtresiyle açıklanır (K22).

Gelecekçilik anlatısı belirgindir: elektrikli araçların ilerleyecek teknoloji olduğu, yaygınlaşması gerektiği, "geç bile kalındığı" düşüncesi (K30) ya da yapay zekâ/akıllı sistem nedeniyle "zirve yapacağı" inancı (K31) bu temayı besler. Hazır oluş ise homojen değildir: olumlu beklenti ve önyargısızlık (K17, K18, K19, K20, K27) yaygın olsa da "şu an erken/oturmadı" yaklaşımı (K28) veya tamamen elektronikleşmenin yarattığı güven kaygısı (K32) da mevcuttur.

Etkileşim öncesi aşama bulguları, deneyim geçmişinin (K1–K16: deneyimsiz; K17–K32: deneyimli) aynı tema seti içinde farklı "anlamlandırma düzeyleri" ürettiğini göstermektedir. Deneyim geçmişi olmayan grupta temalar daha çok beklenti, duyum ve risk varsayımları üzerinden kurulmuş; özellikle şarj altyapısı–menzil–harcanan süre/bekleme ekseni, ekonomik değer algısı ve güven/güvenilirlik değerlendirmeleriyle birlikte "satın almaya ilişkin temkinli bir karar dili" üretmiştir. Buna karşılık deneyim geçmişi olan grupta aynı temalar, daha fazla somut kullanım pratiği (şarj rutini, menzil tahmini, servis/uygulama sürekliliği, HMI yükü ve kontrol stratejileri) üzerinden yeniden çerçevelenmiş; önyargıların bir kısmı doğrulanırken bir kısmının deneyimle dönüştüğü, karar söyleminin ise "koşullu benimseme" mantığına (bağlam, alışkanlık dönüşümü, güven inşası) dayandığı izlenmiştir. Bu bütüncül karşılaştırma, etkileşim öncesi aşamada tanımlanan tema-kategori-kod yapısının, bir sonraki aşamada etkileşim anına taşınarak kullanıcıların araç içi etkileşim sırasında hangi göstergeler üzerinden değerlendirme yaptığını ve hangi kırılma noktalarında deneyimin yön değiştirdiğini çözümlemeye elverişli bir analitik zemin sunduğunu ortaya koymaktadır.

5.2. Etkileşim Anı Aşaması Bulguları

Etkileşim anı aşaması, gerçek sürüş bağlamında kullanıcı–ürün etkileşiminin gözlemlendiği çekirdek aşamayı oluşturmaktadır. Bu bölümde bulgular, (1) test sürüşü sırasında yapılan görüşmelerden alınan nitel ifadeler ile (2) Tobii Pro Lab üzerinden üretilen AOI metrikleri ve görselleştirmeler birlikte ele alınarak sunulmaktadır. Nicel raporlama, metodolojik kurguyla uyumlu biçimde aktif sürüş penceresi üzerinden verilmiştir.

5.2.1. Etkileşim anı nitel temaları

Bu alt bölüm, katılımcıların sürüş sırasında yöneltilen yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verdikleri yanıtların ve ek ifadelerinin içerik analiziyle çözümlenmesi sonucunda elde edilen etkileşim anı nitel bulgularını sunmaktadır. Analiz sürecinde, sürüş esnasında ortaya çıkan algısal değerlendirmeler, kontrol hissi, dikkat yönetimi, güvenlik algısı ve bedensel/duygusal tepkiler birlikte ele alınmış; kullanıcıların anlık haz, tedirginlik, rahatlık, keyif ve güven gibi deneyimsel ifadeleri tematik yapılandırmanın temel belirleyicileri olarak değerlendirilmiştir. Bu yaklaşım, etkileşim anını yalnızca işlevsel kullanım kararları üzerinden değil; aynı zamanda kullanıcı–ürün ilişkisinin bedensel, duygusal ve bilişsel boyutlarının eşzamanlı olarak üretildiği dinamik bir deneyim alanı olarak ele almayı mümkün kılmaktadır.

Elde edilen bulgular, çalışmanın metodolojik çerçevesiyle uyumlu biçimde **ürün bazlı** olarak yapılandırılmış; A1, A2 ve A3 kodlu araçlar için temalar ayrı ayrı oluşturulmuştur. Bu sayede her bir aracın etkileşim anında ürettiği deneyim örüntüsü, kendi tasarım dili, arayüz mimarisi, sürüş karakteri ve etkileşim mantığı bağlamında okunabilmiştir. Bulgular, araçlar arasında ortaklaşan deneyim eksenlerini görünür kılarken; aynı zamanda minimalizm, dijital merkezlilik, rejeneratif frenleme, kontrol geri bildirimi ve sürüş hazzı gibi kritik tasarım kararlarının kullanıcı deneyimini nasıl farklı yönlerde şekillendirdiğini ortaya koymaktadır. İzleyen alt başlıklarda, A1, A2 ve A3 için tanımlanan temalar sırasıyla sunularak etkileşim anı deneyiminin çok katmanlı yapısı detaylandırılmaktadır.

A1 (TOGG) – etkileşim anı içerik analizi bulguları

A1 etkileşim anı kodları, katılımcıların sürüş sırasında eşzamanlı olarak üç düzlemde değerlendirme yaptığını göstermektedir: (1) araca yaklaşım anında hızlıca kurulan "algısal ilk yargı" (dış form, ön yüz kimliği, ölçek), (2) kabine geçişte tetiklenen "dijital mimari okuması" (ekranlar, menü yapısı, kontrol mantığı) ve (3) sürüş ilerledikçe güçlenen "güven–kontrol–dikkat yönetimi" değerlendirmesi. Kod havuzunda en yoğun kümelenen ifadeler; ön yüz/ızgara–far üzerinden kimlik okuması, boydan boya/çoklu ekran düzeninin estetik çekiciliği ile bilişsel yük gerilimi, çalıştırma ve sistem durumu geri bildirimi belirsizliği (sessizlik), sürüş destek sistemleri ve uyarı ekosisteminin fayda ↔ rahatsızlık ikilemi ile ivmelenme performansının haz üretirken bazı kullanıcılar için tedirginlik doğurması başlıkları etrafında toplanmaktadır. Buna ek olarak, deneyimin yalnızca araç içi etkileşimle sınırlı kalmadığı; servis–süreklilik, dijital ekosistem entegrasyonu (Apple CarPlay, WhatsApp konum paylaşımı, sesli asistan vb.) ve marka/aidiyet çağrışımları gibi bağlamsal katmanların da deneyimi çerçevelediği görülmüştür. Bu desen, A1'in yüksek dijitalleşme vaadiyle güçlü bir "teknolojik atmosfer" kurarken, sürüş bağlamında dikkat yönetimi ve öğrenilebilirlik üzerinden seçici bir kullanıcı deneyimi profili ürettiğine işaret etmektedir.

A1 içerik analizi bulguları, aşağıdaki sekiz ana tema altında kümelenmektedir:

1. İlk izlenim ve tasarım okuması (dış form/kimlik/ölçek)
2. Kabine giriş ve başlatma (erişim–çalıştırma–vites)
3. Arayüz Mimarisi, Bilgi Yerleşimi ve Dikkat Yönetimi (ekran yoğunluğu, bilgi mimarisi)
4. Kontrol Mimarisi ve Fiziksel–Dijital Etkileşimler
5. Ergonomi, Görüş Alanı ve Yerleşim Geometrisi
6. Sürüş Destek Sistemleri, Uyarılar ve Uyarı Yorgunluğu
7. Sürüş Dinamiği, Rejeneratif Fren ve Performans–Güven Dengesi
8. Duygulanım, Benimseme Eşiği ve Bağlamsal Çerçeve

Tema 1 ilk izlenim ve tasarım okuması

A1'de ilk temas, çoğunlukla ön yüz (ızgara–far–ışık imzası) ve araç ölçeği (yükseklik/heybet) üzerinden kurulmuştur. Izgara ve farlar, birçok katılımcı tarafından

“karakter/kimlik” göstergesi olarak okunmuş; ışık imzasının dikkat çekiciliği, tek parça far/stop algısı ve yanıp sönme/flaş benzetimleriyle desteklenmiştir. Renk (özellikle kırmızı) bazı katılımcılarda beğeniyi hızlandıran duygusal bir tetikleyici olarak işlev görmüştür. Bununla birlikte aynı dış görünüş, kimi kullanıcılar için “standart SUV/alışıldık” çizgiye referans vermiş; elektrikli araca özgü biçimsel ipuçlarının sınırlı algılandığı durumlarda “içten yanmalı araç üst versiyonu” gibi okumalara ve model benzetimlerine (ör. Qashqai) yol açmıştır. Semantik okuma (gülen yüz, diş/ağız/canavar çağrışımları) dış tasarımın yalnızca biçimsel değil, sembolik düzeyde de hızlı anlamlandırıldığını; bu ilk çerçevenin sonraki etkileşimleri zihinsel bir filtre olarak taşındığını göstermektedir. İç mekana geçişte ise ilk dikkat odağı belirgin biçimde ekran/ön konsol/ferahlık değerlendirmesine kaymış; boydan boya ekran “ilk temas nesnesi” olarak öne çıkarken, kabin ferahlığı ve modernlik algısı kimi katılımcıda olumlu, kiminde parçalı/dağınık izlenim üzerinden eleştirel biçimde kodlanmıştır.

Tema 2 kabine giriş, başlatma ve sistem durumu farkındalığı

A1’de elektrikli araç sessizliği çoğu zaman konfor bileşeni olarak olumlanmakla birlikte, başlangıç anında “araç çalışıyor mu?” sorusu etrafında belirgin bir sistem durumu belirsizliği (sistemin çalışır/aktif olduğuna dair geri bildirim) üretmiştir. Start/stop alışkanlığıyla gelen ritüel beklentisi, ses/titreşim gibi minimum geri bildirimin eksikliği ve “hazırım/aktifim” sinyalinin yeterince net olmaması, ilk dakikalarda öğrenme ihtiyacını artıran bir friksiyon alanı oluşturmuştur. Bu süreç, bazı anlatılarda vites yerleşimi ve vitesin geçip geçmediğini doğrulama ihtiyacıyla birleşmiş; özellikle ilk kullanımda kısa süreli tereddüt ve deneme–yanılma davranışları raporlanmıştır. Ayrıca kullanıcı profili/oturum mantığı (misafir profili, yüz tanıma/oturum gecikmesi, “aksesuara alma–frene basma” gibi koşulların zihinsel modele oturtulması) başlangıç ritüelinin bilişsel yükünü artırabilen bir başka unsur olarak ifade edilmiştir.

Tema 3 arayüz mimarisi, bilgi yerleşimi ve dikkat yönetimi

Kabine geçişte ilk bakış odağının sistematik biçimde ekranlara yönelmesi, A1’de “dijital mimari çekiciliği”nin güçlü bir ilk izlenim oluşturduğunu göstermektedir. Boydan boya ekran düzeni; şık, modern ve teknolojik bir atmosfer üretmiş; ancak ekran yoğunluğu, içerik kalabalığı ve çoklu ekran yapısının parçalı algılanması, “neye bakacağım / hangi

işlev nerede?" türünde karar belirsizlikleri doğurmuştur. Sürüş bağlamında hız bilgisinin küçük/az görünür bulunması, daha zengin/okunur gösterge beklentisi ve menü içinde arama yükü (radyo/klima/sunroof/ayarlar gibi işlevleri bulma zorluğu) bilgi mimarisi düzeyinde tekrar eden kırılma noktalarıdır. Ekranda yansıma/parlama (*glare*) ve ışık koşullarına duyarlılık, mat ekran önerileriyle birlikte okunabilirlik tartışmasını güçlendirmiştir. Ekranın sağa uzaması ve bazı işlevlerin aşağıda kalması, sürücü odaklılığın zayıfladığı algısını tetiklemiş; bazı katılımcılar sürüş sırasında ekrana bakmak için "kenara çekme" ihtiyacından söz ederek güvenlik–kullanılabilirlik gerilimini görünür kılmıştır. Bu tema, A1'de arayüzün estetik ve teknolojik değer önerisinin, sürüş güvenliği bağlamındaki bilişsel yükle eşzamanlı deneyimlendiğini ve zıtlaştığını göstermektedir.

Tema 4 kontrol mimarisi ve fiziksel–dijital etkileşimler

A1'de kontrol mimarisi, sezgisellik (ilk kullanımda kolay anlaşılabilirlik) ile dokunsal güven (fiziksel geri bildirimle doğrulama ihtiyacı) arasında belirgin bir gerilim üretmektedir. Vites/komut tasarımının bazı kullanıcılarca "garip/tuhaf" bulunması, geçişin doğrulanamaması ve butonların küçük bulunması, öğrenme gerektirmesi gibi kırılmalara yol açarken; bazı katılımcılarda deneme ile hızlı öğrenildiği ve işlevsel bulunduğu da ifade edilmiştir. Dokunmatik yoğunluğu, özellikle klima/koltuk ısıtma/soğutma gibi temel fonksiyonlarda fiziksel buton beklentisini yükseltmiş; kullanıcılar ekran üzerinde dokunsal ipuçları veya yer işaretleri olsaydı göz ayırmadan kullanımın mümkün olacağına dair bir inanç dile getirmiştir. Direksiyon üzeri kontrollerde "standart/EV gibi değil" algısı ile "yumuşak/konforlu/tutuş iyi" algısı birlikte görülmüş; ses kontrolünde ince ayar zorluğu ve bazı fiziksel seçeneklerin "mevcut ama görünür değil" biçiminde keşif gerektirmesi, sürüş anında mikro-kullanım sürtünmeleri yaratmıştır. Sinyal sesi geri bildiriminde kısıklık ve sesli uyarılar arasında benzerlik gibi tutarsızlıklar ise işitsel doğrulama kanalını zayıflatabilen bir unsur olarak raporlanmıştır.

Tema 5 ergonomi, Görüş Alanı ve Yerleşim Geometrisi

SUV araç oturuşu ve koltuk yüksekliği birçok anlatıda güven/konfor katkısı üzerinden olumlanmıştır. Bununla birlikte ön göğüs/konsol geometrisinin yüksek veya ileride algılanması, bazı kullanıcılar için "uzak/erişim zor" değerlendirmesine neden olmuş; erişim ergonomisi ile birlikte sürüşte ekran–kontrol kullanımı tartışmalarını beslemiştir.

Kişiselleştirme ve ayar erişimi (koltuk/ayna ayarı keşfi) bazı katılımcılar için aracı başlatmanın bir parçası olarak kodlanmış; emniyet kemeri yükseklik ayarı gibi ayrıntıların yokluğu kişiselleştirme eksikliği bağlamında ifade edilmiştir. Görüş alanı ve ayna ölçeğinde aynaların küçük/dar bulunması ve cam alanının küçük algılanması, dışa hâkimiyetin kritik bir değerlendirme kriteri olduğunu göstermektedir. Buna karşın 360°/üstten görünüm gibi görüş desteklerinin park ederken güven hissine katkısı belirgin biçimde eksik bulunmuştur.

Tema 6 sürüş Destek Sistemleri, Uyarılar ve Uyarı Yoğunluğu

A1'de sürüş destek sistemleri ve uyarı ekosistemi, "olmalı ama rahatsız etmemeli" paradoksuyla öne çıkmaktadır. Şerit takip ve sesli ikazlar normatif düzeyde güvenlik katmanı olarak kabul edilse de, uyarı yoğunluğu birçok kullanıcıda rahatsızlık ve dikkat bölünmesi yaratmış; "sürekli yanlış yapıyorum" hissi üzerinden öz-yeterlik algısını düşürmüştür. Uyarıların müzik/keyif deneyimiyle çatışması (uyarılar nedeniyle sesi kısma), deneyimin hedonik tonunu doğrudan etkileyen bir unsur olarak raporlanmıştır. Varsayılan olarak açık gelme, her çalıştırmada otomatik aktif olma ve kapatma rutininin tekrar etmesi; kullanıcı kontrolünü zayıflatan bir deneyim döngüsüne işaret etmektedir. Uyarının nedeninin anlaşılmaması, seslerin ayrışmaması ve modun aktif/pasif olduğuna dair geri bildirim belirsizliği bu döngüyü güçlendirmiştir. Bununla birlikte bazı kullanıcılar şerit değiştirmeyi engelleme gibi müdahaleleri "rahatsız ediyor ama aslında faydalı" olarak da değerlendirmiştir. Türkiye yolu/şerit koşullarına uyum ve yanlış alarm şüphesi gibi bağlamsal filtreler, ADAS değerlendirmesini belirgin biçimde şekillendirmiştir.

Tema 7 sürüş Dinamiği, Rejeneratif Fren ve Performans–Güven Dengesi

A1'de ivmelenme performansı çoğu katılımcıda haz ve keyif üretmiş; anlık gaz tepkisi "güçlü" olarak bedensel duyumlar (koltuğa yaslanma vb.) üzerinden kodlanmıştır. Buna karşın bazı katılımcılar ani hızlanmayı "fırlayacak/takla atacak" benzetimleriyle tedirginlik yaratan bir deneyim olarak ifade etmiş; hız arttıkça güven hissinin azaldığını belirtmiştir. Gaz tepkisinin kimi anlatılarda "gitmiyor/zayıf" olarak kodlanması, performans düşüklüğü algısına işaret etmektedir. Frenin keskinliği ve rejeneratif frene bağlanma biçimi, içten yanmalı araç alışkanlıklarıyla çatışarak öğrenme ihtiyacı doğurmuş; tek pedal benzeri yavaşlama hissi bir grup kullanıcıda akışkanlık ve kontrol kolaylığı sağlarken, bir grup

kullanıcıda “kendi kendine durma” rahatsızlığı üretmiş ve kapatılabilirlik ihtiyacını gündeme getirmiştir. Yol tutuşu bazı anlatılarda “oturuyor/iyi” olarak olumlanırken, süspansiyon sertliği ve çukur hissettirme eleştirileri de görülmüştür. Sessizlik ve yumuşak geçişin konfor ve güveni artırması, buna karşılık sessizliğin kamusal bağlamda yaya farkındalığı riski doğurabilmesi, performans–güven tartışmasının çevresel güvenlik boyutunu da görünür kılmıştır. Bu tema, A1’de sürüş dinamiğinin yalnızca performans çıktısı olarak değil, “kontrol edilebilirlik” algısı üzerinden duygusal güveni belirleyen bir bileşen olduğunu göstermektedir.

Tema 8 duygulanım, Benimseme Eşiği ve Bağlamsal Çerçeve

A1’de deneyim tonunun “keyifli/rahat/güvende” ile “tedirgin/sıkıntılı” arasında çift kutuplu bir duygu seti üretebildiği; güvenin deneyim ve alışkanlık arttıkça yükseldiği, ancak bazı kullanıcılar için “günlük hayatta kullanamam” söylemiyle benimseme sınırının da oluşabildiği görülmüştür. Duyusal baskınlık düzeyinde görsel modalitenin (ekran, uyarı ışıkları, bilgi takibi) belirginleştiği; ekrana bakılamayan anlarda işitselin kritikleştiği ve kullanıcıların güven için dokunsal/analog ipuçlarına yöneldiği ifade edilmiştir. Deneyim ayrıca servis ağı, dijitalleşmenin sürdürülebilirliği ve ekosistem entegrasyonu beklentileri (Apple CarPlay, WhatsApp konum, sesli asistan) ile çerçevelenmiş; “hayatı kolaylaştırma” eşiği duygusal bağ kurmada belirleyici bir koşul olarak ortaya çıkmıştır. Marka kimliği ve aidiyet düzeyinde ise “yerli/milli” çağrışımlar üzerinden yakınlık kuran katılımcılar bulunduğu gibi, marka algısı nedeniyle temkin geliştiren kullanıcıların da olduğu; bu bağlamsal katmanın etkileşim anındaki değerlendirmeyi filtrelediği tespit edilmiştir.

<u>A2 (Torres) – etkileşim anı içerik analizi bulguları</u>

A2 etkileşim anı kodları, katılımcıların aracı çoğunlukla “outdoor/pick-up/askeri–maskülen” bir görsel kimlik üzerinden hızlıca konumlandırdığını; kabine geçişle birlikte deneyimin iki eksende ayrıştığını göstermektedir: (1) tanıdık ve manuel kontrol mimarisiyle “klasik otomobil gibi” akan bir düzenin ürettiği öğrenilebilirlik–güven rahatlığı, (2) elektrikli araçtan beklenen bağlantılı ekosistem, insan–makine arayüzü (HMI) görsel kalitesi ve tutarlı geri bildirim ekseninde ortaya çıkan “elektrikli his” zayıflığı. Kod havuzunda en yoğun kümelenen ifadeler; (1) dış formun “heybet” semantiği (pick-up/tank/Range Rover benzetimleri), (2) “elektrikli kimlik ≠ deneyim kimliği” uyuşmazlığı

(“elektrikli ama benzinli gibi”, “dönüştürülmüş platform hissi”), (3) manuel kontrollerin kontrol bende hissini artırması ve ekrana bakma ihtiyacını azaltması, (4) bazı kullanıcılar için direksiyon boyutu/formu ile görüş geometrisi kaynaklı ergonomik çatışmalar, (5) gürültü–titreşim–sertlik (NVH) ve uyarı ses tonunun deneyim tonunu şekillendirmesi ve (6) gaz–fren–rejeneratif fren kalibrasyonu ile patinaj–çekiş ipuçlarının güven algısını belirlemesi etrafında toplanmaktadır. Bu durum, A2’nin bazı kullanıcı profillerinde “geçiş aracı” gibi çalıştığını (yenilik baskısını azaltarak güven ve öğrenilebilirlik sağlama), bazı profillerde ise elektrikli araçta beklenen dijital değer önerisini karşılamadığı için hedonik/kimlik temelli bağ kurmayı sınırladığını göstermektedir.

A2 içerik analizi bulguları, aşağıdaki yedi ana tema altında kümelenmiştir:

1. İlk izlenim ve tasarım okuması (outdoor kimlik, ölçek, estetik, kullanıcı profili uyumu)
2. Elektrikli araç kimliği ve “geçiş aracı” çerçevesi (elektrikli his ↔ klasik his)
3. Giriş–Başlatma–İlk Çözümleme (Öğrenilebilirlik)
4. Kontrol Mimarisi ve Manuel Etkileşim
5. Ergonomi ve görüş geometrisi (direksiyon formu, ön göğüs/kaput, aynalar)
6. Sürüş dinamiği ve kalibrasyon (gaz–fren–rejeneratif fren, viraj, çekiş, NVH)
7. Sürüş destek sistemleri/uyarı ekosistemi ve deneyim algısı

Tema 1 ilk izlenim ve tasarım okuması

A2’de ilk izlenim tekrar eden biçimde “pick-up/askeri/tank/Range Rover” benzetimleriyle kurulan güçlü bir *utility* kimliği üzerinden oluşmaktadır. Büyük ölçek, sert–keskin yüzey dili, yüksek gövde ve jant vurgusu; aracı “güçlü/korumacı” olarak konumlandıran bir dayanıklılık imgesi üretmektedir (K4, K8, K11, K25, K26; ayrıca pikap çağrışımı: K4, K5, K9, K13, K17, K18, K20; *outdoor* senaryosu: K3, K21, K24, K25). Bununla birlikte aynı ölçek, şehir içi kullanım bağlamında park ve manevra açısından pratiklik kaygısı yaratmış; “bana uygun değil/şehirde zor” türünde ifadelerle kullanıcı profili uyumsuzluğu eşiği görünür olmuştur (K7, K8, K10, K13, K20, K24, K25). Dolayısıyla dış form, bir yandan güven ve statü çağrışımı üretirken, diğer yandan “beğeni ≠ sahiplik niyeti” örüntüsü üzerinden estetik çekimin her zaman benimseme motivasyonuna dönüşmediğini göstermektedir (K25, K31; K21, K29). Ayrıca bazı katılımcılar, aracın dışarıdan bakıldığında elektrikli kimliğini yeterince okunur bulmadığını ve daha “standart/benzinli

kökenli" bir silüet okuması yaptığını belirtmiş; bu durum ilk izlenimde elektrikliye özgü yenilik sinyallerinin zayıfladığı bir semantik çerçeve yaratmıştır.

Tema 2 elektrikli araç kimliği ve teknoloji–semantik uyumsuzluğu

A2'de tekrar eden bir bulgu, elektrikli oluş bilgisinin kullanıcı zihninde otomatik olarak "elektrikli his" üretmemesidir. Bazı katılımcılar, aracı sürüş ve kabin mantığı açısından "normal SUV/benzinli araç gibi" tariflemiş; bunu kimi zaman olumsuz (elektrikli araç seviyesinde teknoloji beklenirken dönüştürülmüş platform hissi) kimi zaman da olumlu (bilinmezliğin azalması, rahatlık) çerçevede yorumlamıştır. "Dışarıdan elektrikli okunmuyor/egzoz aradım" türü doğrulama davranışları (K20) ve "elektrikli ama klasik/standart" konumlandırması (K3, K10, K14, K20, K21, K31, K32) bu çatışmayı desteklemektedir. Bu durum, bazı profiller için "geçiş aracı" avantajı yaratmakta; teknoloji etkileşimi düşük, alışılmış kontrol mantığıyla elektrikliye geçmek isteyen kullanıcıda benimseme eşiğini düşürmektedir. Buna karşın bağlantılı ekosistem (internet, uygulama, multimedya) yetersizliği, elektrikli araçtan beklenen dijital değer önerisini zayıflatarak keşif etkisini düşürmekte; puanlamaların çoğunlukla orta bantta kalmasına neden olan bir gerekçe seti üretmektedir. Bu tema, A2'de elektrikli araç kimliğinin teknik bilgiden çok, etkileşimsel ipuçları ve ekosistem deneyimiyle inşa edildiğini göstermektedir.

Tema 3 giriş–başlatma–ilk çözümleme (öğrenilebilirlik)

A2'de erişim ve ilk kullanım çoğu katılımcı tarafından aşinalık üzerinden olumlanmıştır: anahtar–kapı–bagaj ritüelinde "bulamama derdi yok" gibi ifadeler, daha kapalı/dijital ekosistemli araçlara kıyasla düşük başlangıç zihinsel yükü algısını desteklemektedir. Buna karşın elektrikli araç sessizliği, bazı katılımcılarda "çalışıyor mu?" belirsizliği ve başlatma düğmesini arama davranışı üretmiş; fren koşulu gibi aktivasyon adımlarının sonradan hatırlanması mikro düzeyde çatışma olarak görünür olmuştur (K6, K10, K15, K19, K32). Ayrıca bazı katılımcılar yaklaşınca açılma gibi anahtarsız giriş beklentisini dile getirirken (K21, K25, K29), 12V/akü bittiğinde erişim ve manuel açma prosedürü gibi (emniyetli alternatif senaryo) kaygıları da ifade edilmiştir (K22, K24). Genel olarak bu tema, A2'nin "alışıldık kontrol şemaları" ile öğrenilebilirlik avantajı üretirken, sistem durumu farkındalığı ve görünürlük düzeyinde belirli kırılmalar yaşayabildiğini göstermektedir.

Tema 4 kontrol mimarisi ve manuel etkileşim

A2'de belirgin bir örüntü, manuel/klasik kontrol elemanlarının (direksiyon üzeri fiziksel tuşlar, net vites mantığı, göstergenin sürücü önünde konumlanması) kullanıcıya "kontrol bende" hissi vermesidir. Katılımcılar bu sayede sürüşte daha az ekrana bakma ihtiyacı duyduklarını; tanıdık düzenin "tedirginlik/yanlış yapıyorum" duygusunu azalttığını belirtmiştir. Bununla birlikte direksiyon formu/ergonomisi kritik bir temas yüzeyi olarak iki yönlü değerlendirilmiştir: bazı katılımcılar köşeli/kare direksiyonu ilk anda beğense de kullanımda rahatsızlık bildirmiş; direksiyonun büyük bulunması manevrada zorluk ve görüşte kapanma hissi yaratabilmiştir (K7, K11, K13, K17, K18, K24, K26, K27). Ayrıca rejeneratif fren seviye kontrolü ve artı-eksi yönünün alışkanlıkla ters algılanması gibi eşleme (*mapping:* kontrol–sonuç eşlemesi) kaynaklı mikro-hata riski, belirli işlevlerde öğrenilebilirlik avantajını sınırlayan bir ayrıntı olarak görünür olmuştur (K22, K26, K32).

Tema 5 bilgi mimarisi, ekran yerleşimi ve okunabilirlik

A2'de iki ekranlı düzen (gösterge + merkezi ekran), çoğu katılımcı tarafından "hız/bilgi tam önümde" vurgusuyla olumlanmış; temel bilgilerin doğrudan görüş alanında kalmasının dikkat yönetimini kolaylaştırdığı ve merkezi ekranı ikincil görev haline getirdiği belirtilmiştir (K8, K14, K21; iki ekranı rahat bulanlar: K4, K8, K10, K14, K15, K17, K25). Bununla birlikte okunabilirlik; yansıma/parlama, küçük punto, kontrast yetersizliği, grafik dil ve görsel kalite eleştirileriyle kırılabilmiştir (K3, K4, K12, K15, K26; "piksel/piksel, kalite düşük" söylemleri: K5, K22, K32). Ayrıca ekran–ön panel bütünlüğünün zayıf bulunması ve "sonradan eklenmiş ekran" hissi, arayüz mimarisinin tasarımsal bütüncüllüğünü sınırlayan bir unsur olarak ifade edilmiştir (K19, K21, K25, K29). Böylece A2'de bilgi mimarisi yapısal olarak avantaj üretse de görsel tasarım/okunurluk ayrıntıları bu avantajın pratikteki etkisini belirleyen kritik bileşenler olarak ortaya çıkmaktadır.

Tema 6 sürüş dinamiği: performans, pedal tepkileri ve stabilite

A2'de gaz tepkisi ve hızlanma, birçok kullanıcı tarafından "atik/çabuk" ve keyifli bulunmuştur (K3, K4, K8, K10, K13, K26, K27, K32). Bununla birlikte bazı katılımcılar, elektrikli araçlara atfedilen "imza" ivmelenmenin (*wow* etkisi) bu araçta daha sınırlı hissedildiğini ifade etmiştir (K17, K20, K25). Pedal hissi ve fren güveni kritik bir ayrışma

alanıdır: bazı kullanıcılar gaz–fren tepkisini iyi bulurken (K5, K10, K14, K21, K27), bazı anlatılarda frenin "gecikiyor/durmuyor" biçiminde algılanması güveni düşüren bir kırılma olarak görünmüştür (K6, K26). Viraj/stabilite tarafında ise yüksek gövde ve viraj dinamikleri üzerinden temkinli sürüş eğilimi, savrulma endişesi ve erken yavaşlama davranışları raporlanmıştır (K18, K24, K27, K29; "keyifli ama güvenli değil": K32). Bu tema, A2 sürüş deneyiminde performansın tek başına yeterli olmadığını; kalibrasyon (gaz–fren–rejeneratif fren geçişleri) ve kontrol okunabilirliğinin güven algısını belirlediğini göstermektedir. Ayrıca NVH geri bildirimi (rüzgâr/lastik sesi) kimi kullanıcıda hız algısını yükseltip temkini artırırken, kimi kullanıcıda "standart araç" hissini güçlendiren bir unsur olarak değerlendirilmiştir.

Tema 7 sürüş destek sistemleri ve uyarı ekosistemi

A2'de sürüş destek sistemleri ve uyarı stratejisi iki kutuplu bir deneyim üretmektedir. Bazı kullanıcılar uyarıları "nazik" ve dikkat toplayıcı bularak güven artırıcı olarak kodlarken; bazı kullanıcılar ses tonunu rahatsız/panikletici bulmuş, uyarı yoğunluğunu "yanlış yapıyorum" hissi üzerinden baskılayıcı bir deneyim olarak yaşamıştır (K8, K24, K31). Uyarı yorgunluğu (çok fazla uyarı → kapatma) ve uyarının ekrana bakmayı tetiklemesi, dikkat bölünmesine ilişkin bir kırılma noktası olarak tekrar etmiştir (K15, K20, K22, K26). Şerit takip gibi müdahalelerin sert algılanması ve sistemin devrede olup olmadığını anlama ihtiyacı, sürücü kontrolünü belirleyen önemli ayrıntılar arasındadır (K24, K28, K30, K32). Bu tema ayrıca değerlendirmelerin Türkiye trafik bağlamı tarafından filtrelendiğini göstermektedir: aynı davranış "uzun yolda iyi" iken, şehir içi manevralar ve şerit ihlali normları nedeniyle "şehir içinde zor" olarak çerçevelenebilmektedir. Dolayısıyla ADAS/uyarı katmanı, yalnızca güvenlik değil, deneyim tonu ve kabin içi sosyal konfor üreten bir tasarım bileşeni olarak ortaya çıkmaktadır.

A3 (Tesla) – etkileşim anı içerik analizi bulguları

A3 etkileşim anı kodları, Tesla ile sürüş sırasında kullanıcıların eşzamanlı olarak üç temel düzlemde değerlendirme yaptığını ortaya koymaktadır. İlk düzlem, marka ve teknoloji beklentisi ile biçimsel–estetik uyum arasındaki gerilime işaret etmektedir; dış form, oranlar ve "kaplumbağa", "karaktersiz", "ürün" gibi metaforlar üzerinden yapılan yorumlar sıklıkla marka içi model karşılaştırmalarıyla birlikte dile getirilmektedir. İkinci düzlem,

erişim, başlatma ve temel kontrol ritüellerinde yaşanan öğrenilebilirlik zorluklarını kapsamaktadır; kapı kolu kullanımı, kartla erişim, "otomatik çalışıyor" mantığı ile park/vites ve doğrulama süreçlerindeki belirsizlikler bu aşamada öne çıkan deneyim unsurlarıdır. Üçüncü düzlem ise ekran-merkezli arayüz mimarisinin dikkat ve kontrol düzeni üzerindeki etkileriyle ilişkilidir; hız ve sürüş destek sistemi durum bilgisinin sürücü önünde yer almaması, gösterge paneli/HUD gereksinimini gündeme getirirken, tek ekranın sağladığı odaklanma avantajı ile sürüş sırasında ekrana bakma zorunluluğunun yarattığı bilişsel maliyet eşzamanlı olarak deneyimlenmektedir.

Sürüş ilerledikçe, kullanıcıların önemli bir bölümünde deneyimin yazılım-temelli çevresel farkındalık görselleştirmeleri (kamera destekleri, sinyal verildiğinde yan görüntü aktarımı, üç boyutlu çevre temsilleri) ve yüksek performans/ivmelenme hazzı üzerinden güçlendiği görülmektedir. Buna karşın araca giriş ve *onboarding* etkileşimleri (kapı kolu–kart), rejeneratif frenleme ve tek pedal sürüşün alışkanlık kırıcı etkisi ile sistem durumu görünürlüğündeki belirsizlikler (araç durdu mu, çalıştı mı, araçtan inildiğinde sistemin nasıl davrandığı) deneyimde kritik kırılma noktaları olarak ortaya çıkmaktadır. Genel desen, Tesla'nın A3'te "ürünleşmiş yazılım ekosistemi + yüksek performans" bileşkesiyle güçlü hedonik ve pragmatik değer üretirken; giriş, ilk kullanım ve minimal kokpit yaklaşımının bazı kullanıcılar için psikolojik tedirginlik, referans noktası arayışı ve mikro düzeyde rahatsızlık yarattığını göstermektedir.

A3 içerik analizi bulguları, aşağıdaki onbir ana tema altında kümelenmiştir:

1. İlk Etkileşim, Erişim ve Öğrenilebilirlik Bariyerleri
2. Sistem Durumu Görünürlüğü ve Kontrol Netliği
3. Bilgi Mimarisi, Ekran Yerleşimi ve Dikkat Yönetimi
4. Rejeneratif Frenleme ve Tek Pedal Sürüş Deneyimi
5. Görüş Alanı ve Aynalar
6. Yazılım, Sürüş Destek Sistemleri ve Çevresel Farkındalık
7. Performans, Hız Algısı ve Duygusal Tepki
8. Minimalizm, Premium Algı ve Kimlik
9. Dış Tasarım, Kimlik ve Estetik Uyum
10. Fiziksel–Dijital Kontrol Dengesi (Dokunsal Güven ve Eşleme)
11. Duygusal Değerlendirme ve Süregelen Deneyim

Tema 1 ilk etkileşim, erişim ve öğrenilebilirlik bariyerleri

A3 için baskın bulgulardan biri, araca erişim ve ilk kullanım sürecinin yüksek öğrenme maliyeti üretmesidir. Kapı kolu tasarımı ve kartla giriş sistemi, estetik açıdan "modern" ve "110ort he" algısı üretebilmesine karşın kullanılabilirlik açısından belirgin sorunlara yol açmaktadır. Katılımcıların büyük bölümü, kapı kolunun nasıl açılacağının sezgisel olmadığını; özellikle tek elle kullanımda ve elde eşya varken etkileşimin zorlaştığını vurgulamıştır. Kapı koluna ilişkin "iki elle açma gereği", "tırnakla açamama", "el doluyken erişememe" gibi ifadeler fiziksel efor artışı ve zihinsel yük ile birlikte tekrarlanan rahatsızlık kaynakları olarak kodlanmıştır (K4, K5, K6, K7, K12, K13, K15, K16). Bu bulgu, A3'te estetik yenilik ile fiziksel eylem olanakları (eylem çağrışımı) arasında belirgin bir çatışma bulunduğuna işaret etmektedir.

Kart okutma noktasının görünür olmaması ve kart üzerindeki yönlendirici ipuçlarının yetersizliği, ilk temas anında deneme–yanılma davranışlarını tetiklemiş; araca "hazır olma" hissi yerine belirsizlik eklemiştir. Kart okutma etkileşimi, işaretleme ihtiyacı (*signifier:* işaretleyici) ve eşleme zayıflığı (*mapping:* eşleme/haritalama) nedeniyle prosedür bağımlılığı üretmiş; "biri söylemeden bulunamıyor" söylemiyle görünür olmuştur (K19, K22, K23, K24, K26). Bazı katılımcılar bunun telefon anahtar ekosistemi ile azalan bir pratik olacağını tanımlamış; telefonla gir–çık rutininin kart taşıma yükünü azalttığını belirtmiştir (K21). Bununla birlikte sistem mantığının net anlaşılmaması, erişim sorununu tümüyle ortadan kaldırmamıştır. Bu tema, A3'te ilk temas deneyiminin kritik bir zayıflık alanı olduğunu ve minimal estetik yaklaşımın giriş ritüellerinde yeterli yönlendirme üretmediğini göstermektedir.

Tema 2 sistem durumu görünürlüğü ve kontrol netliği

A3'te etkileşim anında sık dile getirilen sorunlardan biri, "araç çalışıyor mu?" sorusunun net biçimde yanıtlanamamasıdır. Başlatma düğmesinin bulunmaması ve sessiz çalışma karakteri, görsel geri bildirimin yetersizliğiyle birleştiğinde kullanıcıların araç durumunu anlamasını zorlaştırmıştır (K1, K3, K4, K5, K6, K10, K12, K15). Bu belirsizlik, kart okutma noktasının görünürlüğünün düşük olması ve yönlendirici ipuçlarının sınırlılığı ile birlikte daha belirgin hâle gelmiştir. Katılımcılar, aracın "hazır/aktif" durumunu açık biçimde ifade eden bir geri bildirime ihtiyaç duyduklarını belirtmiş; bu eksiklik özellikle

ilk kullanımda güven ve öz-yeterlik algısını zayıflatmıştır. Benzer şekilde park/vites konumu ve seçimin yapılıp yapılmadığına ilişkin doğrulama belirsizliği, etkileşim sırasında kontrol hissini zayıflatan ve mikro düzeyde stres üreten bir unsur olarak öne çıkmıştır. Bu tema, A3'te sistem durumunun görünürlüğü ilkesinin kullanıcı beklentilerinin gerisinde kaldığını göstermektedir.

Tema 3 bilgi mimarisi, ekran yerleşimi ve dikkat yönetimi

A3'ün tek merkezli ekran yaklaşımı katılımcılar arasında iki yönlü bir deneyim üretmiştir. Bir grup kullanıcı için bu yaklaşım, sadeleşme ve görsel temizlik sayesinde odaklanmayı kolaylaştırmış; "her şey tek noktada" ifadesiyle kontrol bütünlüğü ve erişilebilirlik hissi ürettiği belirtilmiştir (K5, K8, K10, K11; ayrıca K17, K18, K19). Buna karşın büyük bir çoğunluk için kritik sürüş bilgilerinin yalnızca merkezi ekranda yer alması, bakışın yoldan ayrılmasını zorunlu kılmıştır. Hız ve sürüş destek sistemi durumu gibi bilgilerin sürücü önünde bulunmaması; başın yana çevrilmesi, sürekli sağ çapraza bakma ihtiyacı ve gösterge paneli yokluğu üzerinden dikkat ve güven endişesi yaratmıştır (K1, K4, K7, K12, K14, K15). Birçok katılımcı minimalizmi beğendiğini belirtmekle birlikte, göz hizasında özet bir gösterge veya baş üstü gösterge (HUD) gereksinimini açıkça dile getirmiştir. Ayrıca kaydırma/jest temelli kontrollerin trafikte riskli algılanması, "bakmadan kontrol" beklentisiyle çatışan bir unsur olarak kodlanmıştır (K23, K24). Merkezi ekranın iç mimariye "sonradan eklenmiş/tablet" benzeri görünmesi de tasarımsal bütüncüllük beklentisiyle uyuşmayan bir alt bulgu olarak öne çıkmıştır (K17, K19, K32). Bu tema, A3'te minimalizm yaklaşımının bağlama duyarlı olmadığı durumlarda bilişsel yük üretebildiğini ve sürüş sırasında "referans noktası" ihtiyacını güçlendirdiğini göstermektedir.

Tema 4 rejeneratif frenleme ve tek pedal sürüş deneyimi

A3'te rejeneratif frenleme ve tek pedal sürüş, etkileşim anının en güçlü alışkanlık kırıcı unsurudur. Katılımcılar gazdan ayağı çeker çekmez aracın sert biçimde yavaşlamasını başlangıçta "korkutucu", "rahatsız edici" ve "kontrolsüz" olarak tanımlamış; bu duruma alışmanın zaman aldığı vurgulanmıştır (K1, K3, K4, K7, K12, K15). Bazı katılımcılar rejeneratif frenin kapatılabilir olmasını beklemiş; bu seçeneğin bulunmaması veya ayar esnekliğinin sınırlı algılanması kontrol hissini zayıflatmıştır. Buna karşın alışma süreci

tamamlandığında, tek pedal sürüşün yüksek kontrol ve güven hissi ürettiği ifade edilmiştir (K8, K9, K11, K16). Bu ikili yapı, A3'te sürüş deneyiminin öğrenmeye güçlü biçimde bağlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Tema 5 görüş alanı ve aynalar

Katılımcıların önemli bir bölümü iç dikiz aynasını küçük algılamış ve arka görüş alanını sınırlı bulmuştur. Arka cam eğimi ve görüş mesafesinin kısıtlandığı algısı, özellikle manevra ve park bağlamlarında güven hissini zayıflatan bir unsur olarak ifade edilmiştir (K18, K24). Buna karşın dijital telafi çözümleri (sinyal verildiğinde yan kamera görüntüsünün açılması, çevrenin ekranda temsili) bu eksikliği kısmen dengelemiş; ancak fiziksel görüş alanı beklentisini tümüyle ortadan kaldırmamıştır. Bu bulgu, A3'te dijital destek ile fiziksel algı arasında bir çatışma bulunduğunu göstermektedir.

Tema 6 yazılım, sürüş destek sistemleri ve çevresel farkındalık

A3'ün en net olumlu ayrışan yönlerinden biri, yazılım temelli çevresel algılama ve görselleştirme sistemlerinin yarattığı yüksek durumsal farkındalıktır. Katılımcılar, sinyal verildiğinde yan kamera görüntüsünün açılması, çevrenin üç boyutlu temsili, yaya/araç konumlarının net biçimde gösterilmesi ve trafik ışıklarına ilişkin görünürlüğün artması gibi özellikleri "inanılmaz/muazzam" olarak betimlemiş; bu özellikleri güvenlik algısını güçlendiren ana değer önerisi olarak kodlamıştır (K17, K21, K24, K30). Uyarı sistemlerinin müdahaleci olmadan bilgi vermesi ve "yargılamayan" bir tona sahip olması, bazı katılımcılar için psikolojik güvenlik üretirken; farklı uyarı seslerini ayırt etme/öğrenme gereksiniminin bilişsel yük yaratabileceği yönünde değerlendirmeler de dile getirilmiştir (K23, K24). Bu bağlamda A3, donanımsal özelliklerden çok yazılım ve ekosistem olgunluğu üzerinden değer üreten bir araç olarak konumlanmaktadır.

Tema 7 performans, hız algısı ve duygusal tepki

A3'te performans, etkileşim anının en güçlü hedonik bileşenidir. Hızlanma ve pürüzsüz güç aktarımı "inanılmaz", "tüylerim diken diken oldu", "spor araba gibi" gibi ifadelerle betimlenmiş; ivmelenme hem hedonik haz hem de güven üretmiştir (K4, K9, K10, K11, K12, K14, K15, K16; ayrıca K17, K18, K24, K27, K30, K31, K32). Bununla birlikte hızın

“az hissedilmesi” bazı katılımcılarda hız farkındalığının zayıflayabileceği ve risk doğurabileceği yönünde temkinli değerlendirmelere yol açmıştır. Performansın “sessiz ve pürüzsüz” aktarımı, A3’te güven ve keyfi aynı anda üretirken dikkat gerektiren bir gerilimi de görünür kılmaktadır.

Tema 8–9 minimalizm, premium algı ve kimlik; dış tasarım, kimlik ve estetik uyum

A3’ün tasarım dili katılımcılar arasında keskin biçimde ayrışan yorumlar üretmiştir. Bazı katılımcılar cam yüzeyler ve yalın iç mekânın 113ort he algısı ürettiğini belirtirken, önemli bir grup dış tasarımı “kaplumbağa”, “basık”, “kimliksiz”, “oyuncak”, “fasulye” gibi metaforlarla tanımlamış; bu metaforların Tesla markasına atfedilen lüks/şıklık ve güçlü kimlik beklentisiyle örtüşmediği durumlarda estetik uyumun düştüğü görülmüştür (K1, K3, K9, K12, K13, K14, K15, K31, K32; ayrıca K17, K18, K19, K29). Buna karşın bazı katılımcılar aerodinamik formu sportiflik ve performansla ilişkilendirerek olumlu değerlendirmiş; özellikle hızlanma deneyimi sonrasında dış formun anlamının yeniden çerçevelendiği ifade edilmiştir (K4, K8, K10, K16). Bulgular, biçimsel algının statik değil; deneyimle birlikte yeniden anlamlanan bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca aynı marka içinde yeni versiyon/yenileme tasarım revizyonlarının “daha yeni/daha şık” olarak okunduğu; bazı kullanıcıların alternatif ve yeni üretim Tesla formlarını daha “tasarlanmış” veya daha uyumlu bulduğu da dile getirilmiştir (K17, K18, K32). Premium ipuçları (çerçevesiz cam, cam–dış aksam sürekliliği, renk/trim) algılanan kaliteyi yükseltebilirken; alt trim/mat plastik gibi detaylar kalite algısında düşüşe neden olabilmiştir (K24, K25, K30).

Tema 10 fiziksel–dijital kontrol dengesi (dokunsal güven ve eşleme)

Tesla’nın minimal fiziksel kontrol yaklaşımının kullanıcıda yarattığı dokunsal güven ihtiyacı ve kontrol eşlemesi/doğrulama problemleri katılımcılar tarafından belirtilmiştir. Özellikle park konumu ve vites etkileşimlerinde “nerede?”, “yaptım mı?” türü doğrulama belirsizliği mikro düzeyde rahatsızlık üretmiştir (K19, K22, K29). Bazı katılımcılar direksiyon üzerindeki kontrolleri keşif odağına almış; dijital araç kimliğinde daha bütüncül bir kontrol dili beklentisini dile getirmiştir (K17, K22). Bu bulgular, minimalizmin “az parça” avantajına karşın ilk kullanımda kontrolün sezgisel dağılımını ve doğrulama noktalarını görünür kılma ihtiyacını güçlendirmektedir.

Tema 11 duygusal değerlendirme ve süregelen deneyim

Bu temanın altında bazı kullanıcılar deneyimi "mutlu, keyifli, güvenli" olarak kodlayarak Tesla'nın yazılım + performans kombinasyonunun güçlü bir olumlu duygu seti ürettiğini belirtmiştir (K17, K18, K30). Buna karşın özellikle ilk kullanımda kontrol ve referans noktası arayışı yaşayan katılımcılarda tedirginlik ve "alışana kadar zor" söylemi görülmüştür (K22, K29). Ayrıca minimal tasarımın keşfi destekleyecek ipuçları üretmemesi, deneyimin temkinli değerlendirilmesine zemin hazırlamıştır (K22). Bu doğrultuda A3 etkileşim anı deneyimi, kullanıcıyı otomobil alışkanlıklarından koparan; ancak yüksek performans, yazılım olgunluğu ve çevresel farkındalık ile bu kopuşu telafi eden bir yapı sunmaktadır. Deneyim erişim ve başlatma aşamasında öğrenme bariyerleri, ekran merkezli bilgi mimarisinde dikkat maliyeti ve rejeneratif fren/tek pedal sürüşün alışkanlık kırıcı etkisi nedeniyle başlangıçta zorlayıcıdır; buna karşın sürüş ilerledikçe performans ve ekosistem algısı kullanıcıyı ikna etmekte ve araç "alışınca vazgeçilmeyecek" bir deneyim olarak tanımlanabilmektedir. Bulgular, Tesla'nın ürün stratejisinin alışkanlık uyumundan çok davranış dönüşümüne dayandığını; yüksek potansiyel üretmekle birlikte seçici bir kullanıcı deneyimi profili ortaya çıkardığını göstermektedir.

A1–A2–A3 etkileşim anı temaları birlikte değerlendirildiğinde, kullanıcıların araçları sürüş sırasında yalnızca "otomobil" olarak değil, aynı zamanda farklı düzeylerde "teknoloji ürünü" olarak okuduğu; bu okumanın dış tasarım semantiği, kabin içi kontrol mantığı ve sürüş ilerledikçe oluşan güven–kontrol dengesi üzerinden hızla yeniden biçimlendiği görülmektedir. Etkileşim anında araçların deneyimlenmesi süresince kullanıcıların ürettiği kodlar ve bunların üst temaları EK-4'te detaylıca gösterilmiştir. Üç araçta da ilk temas, görsel kimlik üzerinden hızlı bir konumlandırma üretmiştir; ancak bu konumlandırma A1'de ön yüz/ışık imzası ve SUV ölçeğiyle "güç–heybet" ekseninde, A2'de outdoor–maskülen "pick-up" çağrışımlarıyla daha tekil ve belirgin bir kimlikte, A3'te ise marka beklentisi ile biçimsel uyum arasındaki gerilim nedeniyle daha polarize metaforlarla (süpürge/kaplumbağa vb.) kurulmuştur. Bu ilk çerçeveler, katılımcıların kabine geçişte hangi ipuçlarını "kritik" sayacağını (bilgi nerede, nasıl doğrularım, neye bakarım) belirleyen bir zihinsel filtre olarak sürüş boyunca etkisini sürdürmüştür.

Kabin içi etkileşim ve başlangıç ritüellerinde araçlar arası ayrışma, "tanıdıklık–öğrenme kolaylığı" ekseninde netleşmektedir. A2, fiziksel tuşlar ve daha alışıldık kontrol mantığı sayesinde birçok katılımcıda "kontrol bende" hissini güçlendirerek öğrenilebilirlik avantajı sunarken; aynı zamanda akıllı ekosistem yetersizliği nedeniyle "elektrikli ama klasik" çerçevesinde kalabilmiştir. A1, boydan boya ekran mimarisiyle teknolojik çekicilik üretse de ekran yoğunluğu, menü içinde arama yükü ve dokunmatikleşmenin temel işlevlerde fiziksel kontrol beklentisini artırması nedeniyle sürüş bağlamında bilişsel yükü görünür kılmıştır; ayrıca elektrikli sessizlik "çalıştı mı?" belirsizliği gibi durum farkındalığı boşluklarını başlangıçta tetiklemiştir. A3'te ise zorluklar erişim–başlatma ve kontrol doğrulama noktalarında yoğunlaşmış; kapı kolu/kart–telefon anahtar ritüeli ve "otomatik çalışır olma" mantığı, özellikle ilk kullanımda zorluk üretirken, tek ekran yaklaşımı da sürücünün referans noktası arayışını güçlendirmiştir.

Sürüş sırasında bilgi mimarisi ve dikkat yönetimi açısından üç araç, farklı tasarım stratejilerinin farklı "dikkat yoğunluğu" profilleri ürettiğini göstermektedir. A2'de iki ekranlı düzen, temel bilgiyi sürücünün görüş alanında tutarak merkezi ekrana bağımlılığı azaltan bir avantaj yaratmış; ancak tipografi, yansıma ve görsel kalite sorunları bu avantajı pratikte sınırlayabilmiştir. A1'de ekranların estetik ve teknoloji vaat eden düzeni, sürüş anında "neye bakacağım/hangi işlev nerede?" türünde karar belirsizliği ve güvenli kullanım endişesiyle birlikte deneyimlenmiş; A3'te ise yalınlığın getirdiği "tek noktada odak" bazı kullanıcılarca olumlanırken, hız/menzil durum bilgisinin sürücü önünde olmaması ve *gesture*/kaydırma temelli işlemlerin trafikte riskli algılanması, bakışın yoldan ayrılması üzerinden daha keskin bir tedirginlik üretmiştir. Bu nedenle üç araçta da arayüz mimarisi, yalnızca kullanım kolaylığı değil, sürüş bağlamında güven ve kontrol hissinin doğrudan belirleyicisi olarak ortaya çıkmaktadır.

Performans, rejeneratif fren/tek pedal mantığı ve sürüş destek sistemleri ise araçların "hedonik değer ↔ kontrol edilebilirlik" dengesini farklı biçimlerde kurduğunu göstermektedir. A1'de ivmelenme çoğunlukla haz ve heyecan üretmiş; ancak ani hızlanma bazı kullanıcılar için tedirginlik doğurarak performans–güven eşiğini düşürmüştür. A2'de atiklik ve hızlanma olumlu bulunmakla birlikte fren/kalibrasyon, patinaj–çekiş ve viraj/stabilite algısı güvenin üst sınırını belirleyen kırılmalar olarak tekrar etmiş; uyarıların tonu ve yoğunluğu Türkiye trafik bağlamında daha kutuplaşmış değerlendirmelere yol açmıştır. A3'te performans ve yazılım-temelli çevresel farkındalık (kamera/3B çevre

temsili) birçok katılımcıda güçlü güven ve keyif üretirken, tek pedal/rejeneratif frenin alışkanlık kırıcı etkisi ve hızın "hissettirmeden artması" kontrol farkındalığı ve risk davranışı açısından temkinli bir tartışma alanı açmıştır. Sonuç olarak, üç araçta benimseme eşiği; estetik çekicilik ya da teknolojik donanımdan tek başına değil, kullanıcının alışkanlıklarıyla uyumlu öğrenilebilirlik, sürüşte düşük dikkat yoğunluğu ve güven–kontrol dengesinin birlikte kurulabilmesinden beslenmektedir.

5.2.2. Etkileşim anı ısı haritası şablonları

Bu alt bölümde, etkileşim anına ilişkin ısı haritası görselleri sunularak katılımcıların aktif sürüş sırasında görsel dikkatlerini hangi ilgi alanlarında yoğunlaştırdıkları betimlenmektedir. Isı haritaları yalnızca "nerelere bakıldığını" göstermekle sınırlı değildir; aynı zamanda dikkat dağılımının hangi koşullarda ve hangi gerekçelerle değiştiğine ilişkin bütüncül bir yorum zemini sağlamaktadır. Bu nedenle görseller, görüşme verilerinden türetilen "ekran/gösterge önceliği" ve "uyarı anında ekrana yönelme" gibi temalarla birlikte ele alınmıştır. İzleyen bulgularda her bir ısı haritası, ilgili nitel ifadeler ve AOI seti üzerinden hesaplanan nicel metrikler (ör. Fixation count, total fixation duration ve mean fixation duration) ile eşleştirilerek okunmalıdır.

Çalışma kapsamında toplam 96 test sürüşüne ait "aktif sürüş penceresi" ısı haritaları katılımcı bazında derlenmiş; ayrıca metin içinde örnek olarak belirli katılımcılara ait ısı haritaları Çizelge 5.1'de sunulmuştur. Tüm katılımcılara ait ısı haritası görsellerinin metin içinde gösterilmesi uygun bulunmadığından, aynı kullanıcı tipine ait katılımcıların en az birinin sürüş anında oluşturduğu ısı haritası görselleri EK-6'da sunulmuştur. Katılımcıların üç araç (A1–A2–A3) sürüş deneyimi boyunca ürettikleri ısı haritaları genel olarak, sürüşte birincil görsel odağın yol üzerinde toplandığını; bunu çoğu senaryoda multimedya/merkezi ekran ve araç tasarımına göre değişen biçimde gösterge paneli gibi ikincil AOI kümelerinin izlediğini göstermektedir. Özellikle uyarı/ADAS bildirimi, hız doğrulama ihtiyacı veya navigasyon/medya etkileşimi gibi tetikleyicilerde, dikkat dağılımının kısa süreli olarak ekranlara doğru kaydığı ve bu kaymanın görüşme bulgularındaki "uyarı yükü", "durum farkındalığı" ve "bilgi doğrulama" temalarıyla örtüştüğü gözlenmiştir.

Çizelge 5.1. Katılımcı bazlı ısı haritası örnekleri (K1-K4)

	A1	A2	A3
K1			
K4			

K1 katılımcısına ait üç araçta (A1–A2–A3) elde edilen ısı haritaları birlikte incelendiğinde, görsel dikkatin tüm sürüşlerde öncelikli olarak yol alanı (ön cam) üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Her üç araçta da yolun merkez hattı ve öndeki araçların konumlandığı bölgelerde belirgin yoğunlaşmalar oluşmuş; bu durum aktif sürüş sırasında görsel dikkatin süreklilikle ileri sürüş hattına yöneldiğini göstermiştir. A1 ve A2 sürüşlerinde yol alanına ek olarak direksiyon çevresi, gösterge paneli ve multimedya ekranı gibi iç mekan bileşenlerinde dağınık ancak tekrarlı yoğunluk alanları gözlemlenirken, A3 sürüşünde yol alanındaki yoğunlaşmanın daha merkezi ve kompakt bir yapı sergilediği ve iç mekâna yönelik görsel ilginin daha sınırlı kaldığı dikkat çekmektedir.

K4 katılımcısına ait üç araçta (A1–A2–A3) elde edilen ısı haritaları birlikte değerlendirildiğinde, görsel dikkatin tüm sürüşlerde ağırlıklı olarak yol alanı (ön cam) üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. A2 ve A3sürüşlerinde yolun merkez hattı ve ileri sürüş yönünde belirgin yoğunlaşmalar oluşurken, bu yoğunluğa ek olarak direksiyon çevresi ve gösterge paneli hattında da dağınık fakat tekrarlı sabitlemeler gözlemlenmiştir. A1 sürüşünde yol alanındaki dikkat yoğunluğunun yatay eksende daha geniş bir alana yayıldığı; çevresel unsurların ve şerit sınırlarının kapsama alanına dâhil olduğu dikkat çekmektedir. A2 ve A3 sürüşlerinde ise yol alanındaki yoğunlaşmanın daha merkezi ve

kompakt bir yapı sergilediği, buna karşın direksiyon ve merkezi ekran çevresinde sınırlı ancak belirgin iç mekan odaklı yoğunluk alanlarının oluştuğu görülmektedir.

Isı haritaları bütüncül olarak değerlendirildiğinde, üç araçta da sürüşün güvenlik-odaklı doğasıyla uyumlu biçimde görsel dikkatin ana yoğunluğunun yolun merkezinde (ileri görüş hattında) toplandığı görülmektedir. Bu durum, sürüş görevinin temel gerekliliklerileyle örtüşen "ortak çekirdek" bir dikkat düzeninin oluştuğunu ve tüm katılımcı gruplarında ileri sürüş hattının sabit bir görsel referans olarak korunduğunu göstermektedir. Dolayısıyla gruplar arası farklılaşma, birincil odağın yolda olup olmamasından ziyade, yol odağı korunurken oluşan ikincil odakların (gösterge paneli, multimedya ekranı, aynalar ve direksiyon çevresi) nasıl dağıldığı ve ne ölçüde çeşitlendiği üzerinden okunmaktadır.

Bu ortak çekirdeğin çevresindeki ikincil odak dağılımı, özellikle EV deneyim geçmişi ve araç etkileşim sıklığı değişkenleriyle belirgin biçimde farklılaşmaktadır. EV deneyimi olmayan ve/veya araç etkileşim sıklığı düşük katılımcılarda, yol merkezine ek olarak kokpit bölgesinde daha yaygın ve dağınık ikincil yoğunluk alanlarının oluşması; sürüş sırasında hız, sürüş modu, uyarılar ve sistem durumu gibi bilgilerin doğrulanmasına yönelik ihtiyacın daha baskın olabileceğine işaret etmektedir. Buna karşılık EV deneyimi olan ve araç etkileşim sıklığı yüksek katılımcılarda yol merkezindeki yoğunlaşma korunurken, ikincil bakışların daha seyrek ve hedefli kaldığı; ekran ve göstergeye yönelimlerin daha kısa süreli ve amaç-odaklı gerçekleştiği bir desen öne çıkmaktadır. Bu örüntü, etkileşim anında bilişsel yükün arayüz mantığını çözmekten ziyade sürüş ve çevre takibine ayrılabildiğini ve deneyimin görsel dikkat dağılımını düzenleyici bir değişken olarak işlediğini düşündürmektedir.

Kavramsal çerçevede öngörüldüğü üzere, kullanıcı–araç etkileşiminin sürekliliği ve teknolojiye aşinalık düzeyi, sürüş sırasında bilginin nasıl doğrulandığına ve dikkat kaynaklarının hangi alanlar arasında dağıtıldığına doğrudan etki etmektedir. AOI bazlı ısı haritaları, bireysel sapmaların ötesinde, deneyim ve etkileşim düzeylerine bağlı olarak şekillenen dikkat stratejilerinin tutarlılığını görünür kılmaktadır.

Araç etkileşim sıklığı açısından değerlendirildiğinde, yüksek etkileşim sıklığına sahip katılımcılarda görsel dikkat çekirdeğinin yol üzerinde daha kararlı kaldığı; ikincil bakışların çoğunlukla kısa ve kontrol amaçlı taramalarla sınırlı olduğu görülmektedir.

Buna karşılık etkileşim sıklığı düşük katılımcılarda ikincil odakların daha geniş bir alana yayılarak gösterge, multimedya ekranı ve direksiyon çevresinde çeşitlendiği izlenmektedir. Bu bulgu, yüksek etkileşim sıklığının sürüş sırasında arayüz ve teknolojiye yönelimden ziyade, dikkat stratejisinin daha öngörülebilir ve düzenli kurulmasıyla ilişkili olabileceğini göstermektedir.

Benzer bir ayrışma teknoloji etkileşimi değişkeninde de gözlenmektedir. Yüksek teknoloji etkileşimi grubunda ikincil odakların ağırlıklı olarak gösterge paneli ve sol ayna çevresinde yoğunlaştığı; teknoloji etkileşimi düşük grupta ise multimedya ekranı ile gösterge paneli arasında daha belirgin bir birlikte-odaklanma ve kabin içi doğrulama davranışlarında çeşitlenme ortaya çıktığı görülmektedir. Bu desen, teknolojiye aşina kullanıcıların bilgi ihtiyacını daha yerleşik ve öngörülebilir kanallar üzerinden karşılama eğiliminde olabileceğini; teknoloji etkileşimi düşük kullanıcıların ise aynı ihtiyacı daha geniş bir kabin taramasıyla tamamladığını düşündürmektedir. Dolayısıyla teknoloji etkileşimi, birincil yol odağını değiştirmemekte; ikincil doğrulama hatlarının yerleşik mi yoksa yaygın mı kurulacağını belirleyen bir arka plan değişkeni gibi çalışmaktadır.

Araçlar özelinde değerlendirildiğinde, arayüz mimarisi ile deneyim ve etkileşim sıklığı arasındaki ilişkinin özellikle A3'te (tek merkez ekranlı mimari) daha görünür hâle geldiği anlaşılmaktadır. Hız ve sistem durumu gibi kritik bilgilerin sürücünün sağındaki tek ekrana taşınması, deneyimi düşük veya etkileşim sıklığı düşük katılımcılarda yol–ekran arasında daha belirgin bakış sapmalarına yol açabilmektedir; katılımcı ifadelerinde "tek ekran" ın zorlayıcılığına ve yola/aynaya bakmayı tercih ettiklerine yönelik vurgular bu durumu desteklemektedir. Buna karşılık deneyimli ve/veya yüksek sıklık grubunda, aynı mimaride dahi yol merkezine güçlü tutunmanın korunduğu; ekrana yönelimin kontrollü bir ikincil kontrol davranışı olarak kaldığı görülmektedir. A1 ve A2'de ise daha geleneksel gösterge–ekran dağılımı ve fiziksel referansların varlığı nedeniyle ikincil odakların çoğunlukla gösterge hattı ve ön panel çevresinde kümelendiği; farklılaşmanın bilgi doğrulama ihtiyacının düzeyine bağlı olarak dağılımın genişlemesi ya da daralması biçiminde ortaya çıktığı anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak ısı haritası bulguları, sürücünün görsel dikkat organizasyonunun çekirdekte yol merkezine sabitlendiğini; ikincil odakların dağılımını belirleyen temel değişkenlerin

EV deneyimi ve araç etkileşim sıklığı olduğunu ve bu etkinin özellikle tek ekranlı arayüz mimarisinde daha görünür hâle geldiğini göstermektedir.

5.2.3. AOI seti ve etkileşim yoğunluğu metrikleri

Bu alt bölümde, etkileşim anına ilişkin göz izleme verileri AOI (Area of Interest) temelli olarak nicel biçimde raporlanmakta; katılımcıların aktif sürüş sırasında hangi bileşenlere ne düzeyde görsel dikkat yönelttikleri "etkileşim yoğunluğu" metrikleri üzerinden açıklanmaktadır. Çalışmada üç araç için AOI'ler, araçlar arası karşılaştırılabilirliği korumak amacıyla işlevsel eşdeğerlik ilkesi gözetilerek tanımlanmıştır. Buna göre Gösterge Paneli, Multimedya Ekranı, İç Dikiz Aynası, Direksiyon ve üzerindeki Kontroller, Yol Alanı (Ön cam) ve Sol Yan Ayna temel AOI setini oluşturmaktadır (Şekil 4.7).

Etkileşim anı aşamasında görsel etkileşim yoğunluğu, Tobii Pro Lab üzerinden hesaplanan üç temel metrikle nicel olarak değerlendirilmiştir: Sabitleme sayısı (fixation count), Ortalama sabitleme süresi (mean fixation duration) ve Toplam sabitleme süresi (total fixation duration) (dikkat/ilgi süreleriyle birlikte yorumlanmak üzere). Analizler, her katılımcı için belirlenen "aktif sürüş penceresi" içinde gerçekleştirilmiş; böylece kayıt dışı hazırlık/park/konuşma gibi sürüş dışı zamanların dikkat örüntüsünü bozması engellenmiştir.

Sabitleme sayısı (fixation count), belirli bir AOI üzerinde gerçekleşen sabitleme olaylarının sayısını temsil eder. Bu metrik, kullanıcının dikkatini hangi bilgi kaynağına ne sıklıkta yönelttiğini, başka bir ifadeyle görsel dikkatin "geçiş/ziyaret sıklığı" boyutunu yakalamada işlevseldir. Örneğin multimedya ekranı, gösterge paneli veya yol alanında yüksek sabitleme sayısı, ilgili alanın sürüş sırasında sık sık kontrol edildiğini; düşük sabitleme sayısı ise o alanın nadiren kontrol edildiğini ya da bakışların daha kısa/sınırlı kaldığını gösterebilir. Bununla birlikte sabitleme sayısı tek başına "ne kadar süre bakıldı" bilgisini vermez; bu nedenle süre metrikleriyle birlikte değerlendirilir ve katılımcıların görsel ilgi yoğunluğunu AOI bazında betimlemek için temel bir göstergedir.

Toplam sabitleme süresi (total fixation duration) ise seçili zaman penceresi boyunca ilgili alanda biriken sabitleme sürelerinin toplamıdır ve "o alanda ne kadar süre sabit bakıldı?"

sorusuna yanıt verir. Pro Lab'de AOI bazında sabitleme süreleri toplanarak raporlanır; ayrıca gerekli görüldüğünde toplam dikkat süresinin AOI'lere dağılımı, "toplam süreden pay (%)" gibi oranlar üzerinden gösterilebilir. Bu metrik, sabitleme sayısı ile birlikte ele alındığında iki farklı dikkat stratejisini ayırt etmeyi sağlar: (1) sık ama kısa bakışlar (yüksek sabitleme sayısı, düşük ortalama sabitleme süresi), (2) daha az ama uzun odaklanmalar (düşük sabitleme sayısı, yüksek ortalama sabitleme süresi). Böylece sürüş sırasında hangi bilgi kaynaklarının "sık kontrol" edildiği, hangilerinin "daha uzun işleme" gerektirdiği araçlar ve katılımcılar arasında karşılaştırmalı olarak tartışılabilir; bu bağlamda toplam sabitleme süresinin yüksek olması, ilgili AOI'nin sürüş süresince öncelikli/kritik ya da sürekli izlenen bir alan olabileceğine işaret ederken, düşük olması daha kısa süreli veya durumsal dikkat gerektiren alanları işaret edebilir.

Ortalama sabitleme süresi (mean fixation duration), ilgili AOI'deki sabitlemelerin ortalama süresini ifade eder ve Pro Lab'de bu alana düşen sabitlemelerin sürelerinin ortalaması olarak raporlanır. Kavramsal olarak bu metrik, odaklanmanın "derinliği" ve görsel-bilişsel işleme yükü hakkında yorum yapmaya imkan tanır: daha uzun ortalama sabitlemeler, bilginin yorumlanması/okunması gibi daha fazla işleme gerektiren durumlarla; daha kısa sabitlemeler ise hızlı kontrol veya tarama davranışlarıyla ilişkilendirilebilir. Bu doğrultuda AOI'lerdeki ortalama sabitleme süreleri incelenerek, görsel bilginin bilişsel olarak ne ölçüde işlendiği değerlendirilmiş; özellikle bilişsel yükün arttığı noktaları anlamlandırmak için yardımcı bir metrik olarak kullanılmıştır.

Bu çalışmada sabitleme sayısı ve toplam sabitleme süresi, her bir araçta tanımlanmış her AOI için sayısal değerler şeklinde tablolaştırılmış; katılımcıların görsel ilgi yoğunluğunun hangi AOI'lerde yoğunlaştığını aktarabilmek amacıyla grafiklere dönüştürülerek sunulmuştur. Sabitleme sayısı, ortalama sabitleme süresi ve toplam sabitleme süresi metrikleri, Tobii Pro Lab yazılımı ile AOI bazında hesaplanmış; herhangi bir ek matematiksel dönüşüm uygulanmadan yazılım çıktıları doğrudan analiz edilmiştir. Araştırmacı müdahalesi, metriklerin AOI'ler ve araçlar arası karşılaştırmalı yorumlanması ile sınırlandırılmıştır.

Aşağıda etkileşim anı aşamasında katılımcıların sürüş süresince görsel dikkat dağılımını betimlemek amacıyla AOI (Area of Interest) seti temel alınarak üretilen nicel göz izleme metrikleri katılımcı bazlı olarak sunulmaktadır. Her bir katılımcı için yukarıda tanımlanan

üç temel metrik raporlanmıştır ve bu metrikler, katılımcıların sürüş sırasında hangi görsel alanları ne sıklıkta ne kadar süreyle ve hangi yoğunluk düzeyinde takip ettiklerini nicel olarak ortaya koymaktadır. Özellikle toplam sabitleme süresi değerleri üzerinden üretilen grafikler, belirli ilgi alanlarının sürüş süresince öncelikli, kritik ya da sürekli izlenen görsel alanlar olarak konumlanıp konumlanmadığını değerlendirmeye olanak sağlamaktadır. Böylece, katılımcı bazlı tablolar ve görseller birlikte okunarak, araç içi görsel dikkat örüntülerinin bireysel farklılıklar ve araçlar arası değişimler bağlamında bütüncül biçimde yorumlanması mümkün olmuştur.

Katılımcı 1

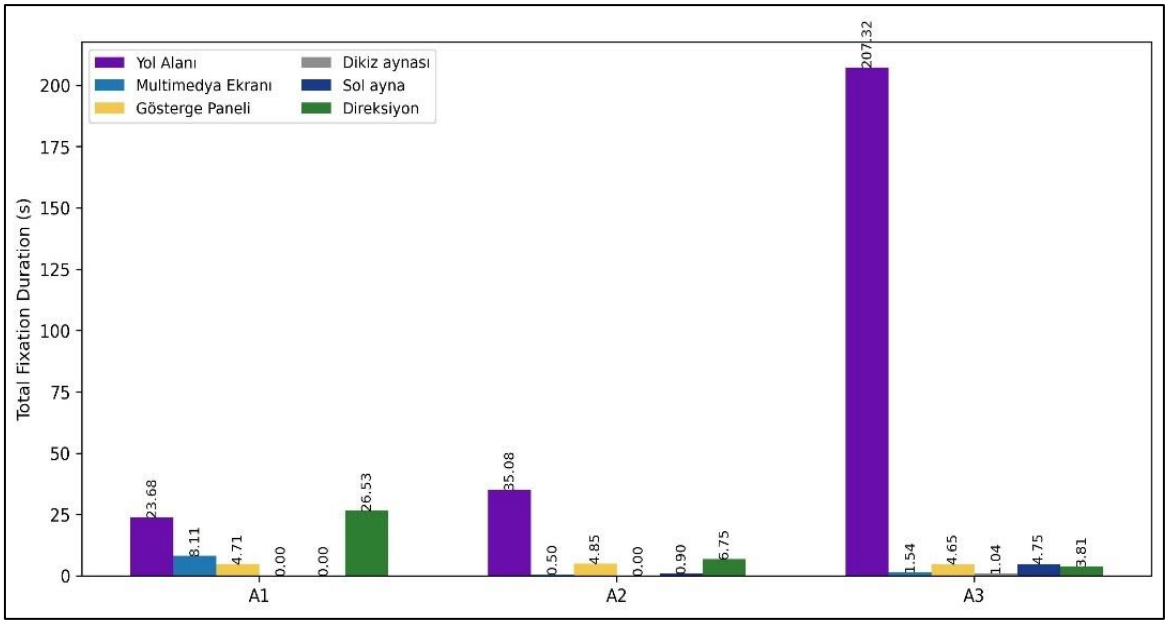
K1'e ait AOI-temelli nicel bulgular, üç araçta da yol alanının (AOI-5/11/17) birincil dikkat odağı olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, yol alanını takip eden ikincil ilgi alanlarının araçlara göre farklılaştığı görülmektedir. A1'de yol alanından sonra en yüksek toplam sabitleme süresi direksiyon (AOI-4) ve gösterge panelinde (AOI-1) yoğunlaşırken, A2'de yol alanını takiben direksiyon (AOI-10) ve sol ayna (AOI-12) öne çıkmıştır. A3'te ise yol alanı dışındaki dikkat dağılımının belirgin biçimde direksiyon (AOI-16) ve gösterge paneli (AOI-13) üzerinde yoğunlaştığı, multimedya ekranının (AOI-14) görece sınırlı bir görsel dikkat payına sahip olduğu görülmektedir. Ortalama sabitleme süresi değerleri, yol alanında kısa ve tekrarlayan bakışların baskın olduğunu; buna karşılık direksiyon, gösterge paneli ve multimedya ekranı gibi araç içi bilgi ve kontrol alanlarında daha uzun süreli sabitlenmelerin gerçekleştiğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 5.2. Katılımcı 1 metrikleri

AOI Kodu	Tanım	Fixation Count	Total Fixation Duration (sn)	Mean Fixation Duration (sn)
AOI-1 (A1)	Gösterge Paneli	12	4,71	0,392
AOI-2 (A1)	Multimedya Ekranı	21	8,11	0,386
AOI-3 (A1)	Dikiz aynası	0	0,00	0,000
AOI-4 (A1)	Direksiyon	60	23,68	0,442
AOI-5 (A1)	Yol Alanı	27	26,53	0,877
AOI-6 (A1)	Sol ayna	0	0,00	0,000
AOI-7 (A2)	Gösterge Paneli	15	4,85	0,320
AOI-8 (A2)	Multimedya Ekranı	3	0,50	0,170
AOI-9 (A2)	Dikiz aynası	0	0,00	0,000
AOI-10 (A2)	Direksiyon	20	6,75	0,340
AOI-11 (A2)	Yol Alanı	49	35,08	0,720

Çizelge 5.2. (devam) Katılımcı 1 metrikleri

AOI Kodu	Tanım	Fixation Count	Total Fixation Duration (sn)	Mean Fixation Duration (sn)
AOI-12 (A2)	Sol ayna	5	0,90	0,180
AOI-13 (A3)	Gösterge Paneli	19	4,65	0,240
AOI-14 (A3)	Multimedya Ekranı	8	1,54	0,190
AOI-15 (A3)	Dikiz aynası	8	1,04	0,130
AOI-16 (A3)	Direksiyon	19	3,81	0,200
AOI-17 (A3)	Yol Alanı	643	207,32	0,320
AOI-18 (A3)	Sol ayna	25	4,75	0,190



Şekil 5.1. Katılımcı 1 ilgi yoğunluğu grafikleri

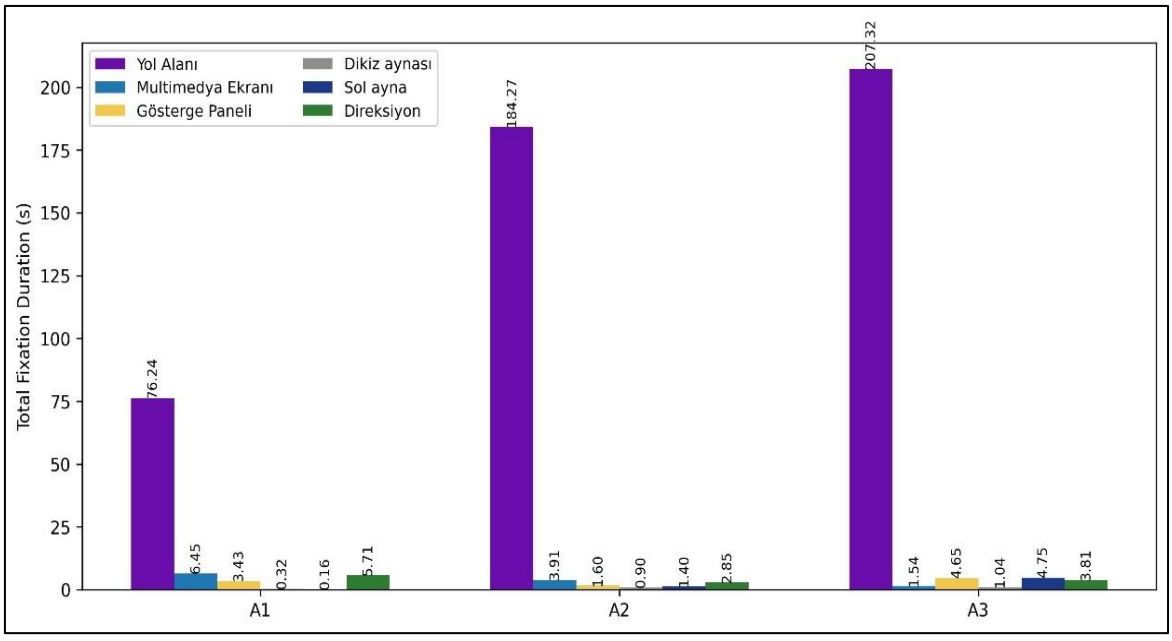
Katılımcı 2

K2'ye ait AOI-temelli nicel bulgular, üç araçta da yol alanının (AOI-5/11/17) açık ara birincil dikkat odağı olduğunu göstermektedir. A1'de yol alanını takiben görsel dikkatin öncelikle multimedya ekranı (AOI-2) ve direksiyon (AOI-4) üzerinde yoğunlaştığı görülürken, gösterge paneli (AOI-1) ikincil düzeyde kalmıştır. A2'de yol alanı dışındaki dikkat dağılımı daha sınırlı olup, multimedya ekranı (AOI-8) ve direksiyonun (AOI-10) düşük ama düzenli bir görsel etkileşim sunduğu, aynalara yönelen bakışların ise oldukça sınırlı kaldığı gözlenmiştir. A3'te ise yol alanını takiben sol ayna (AOI-18) ve gösterge panelinin (AOI-13) öne çıktığı, direksiyonun (AOI-16) bu alanları izlediği görülmektedir. Ortalama sabitleme süresi değerleri, yol alanında kısa ve tekrarlayan bakışların baskın

olduğunu; buna karşılık araç içi bilgi ve kontrolle ilişkili ilgi alanlarında daha uzun süreli sabitlenmelerin gerçekleştiğini göstermektedir.

Çizelge 5.3. Katılımcı 2 metrikleri

AOI Kodu	Tanım	Fixation Count	Total Fixation Duration (sn)	Mean Fixation Duration (sn)
AOI-1 (A1)	Gösterge Paneli	12	3,43	0,29
AOI-2 (A1)	Multimedya Ekranı	25	6,45	0,26
AOI-3 (A1)	Dikiz aynası	1	0,32	0,32
AOI-4 (A1)	Direksiyon	22	5,71	0,26
AOI-5 (A1)	Yol Alanı	228	76,24	0,33
AOI-6 (A1)	Sol ayna	2	0,16	0,08
AOI-7 (A2)	Gösterge Paneli	11	1,6	0,15
AOI-8 (A2)	Multimedya Ekranı	25	3,91	0,16
AOI-9 (A2)	Dikiz aynası	7	0,9	0,13
AOI-10 (A2)	Direksiyon	18	2,85	0,16
AOI-11 (A2)	Yol Alanı	543	184,27	0,34
AOI-12 (A2)	Sol ayna	8	1,4	0,18
AOI-13 (A3)	Gösterge Paneli	19	4,65	0,24
AOI-14 (A3)	Multimedya Ekranı	8	1,54	0,19
AOI-15 (A3)	Dikiz aynası	8	1,04	0,13
AOI-16 (A3)	Direksiyon	19	3,81	0,2
AOI-17 (A3)	Yol Alanı	643	207,32	0,32
AOI-18 (A3)	Sol ayna	25	4,75	0,19



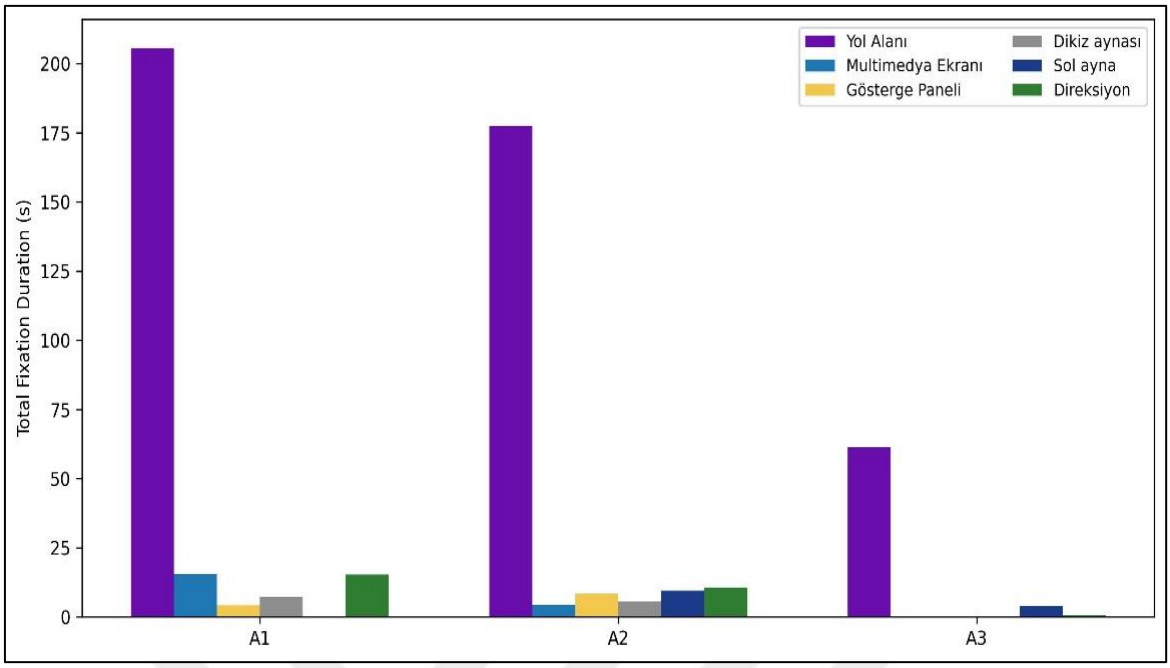
Şekil 5.2. Katılımcı 2 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 3

K3'ün AOI-temelli nicel bulguları, üç araçta da yol alanının (AOI-5/11/17) birincil dikkat odağı olduğunu göstermektedir. A1'de yol alanını takiben multimedya ekranı (AOI-2) ve direksiyonun (AOI-4) belirgin biçimde öne çıktığı; dikiz aynasının (AOI-3) ise ikincil düzeyde ama anlamlı bir pay aldığı görülmektedir. A2'de yol alanı sonrası ikincil odakların direksiyon (AOI-10) ile sol ayna (AOI-12) ve gösterge paneli (AOI-7) arasında daha dengeli dağıldığı; multimedya ekranının (AOI-8) görece sınırlı bir toplam süreye sahip olduğu izlenmektedir. A3'te ise yol alanı dışındaki toplam sabitleme süresi genel olarak düşük kalırken, ikincil AOI olarak sol ayna (AOI-18) ayrışmakta; multimedya ekranı (AOI-14) ve dikiz aynası (AOI-15) neredeyse sıfıra yakın düzeyde kalmaktadır. Ortalama sabitleme süresi değerleri, A2'de yol alanı ve multimedya ekranında daha uzun sabitlenmelerin (0.53 s) görülmesiyle seçici/daha derin işlemeye işaret ederken; A3'te sıfıra yakın ekran/ayna değerleri, bu araçta görsel etkileşimin yol odağına daha "dar" bir örüntüyle sıkıştığını göstermektedir.

Çizelge 5.4. Katılımcı 3 metrikleri

AOI Kodu	Tanım	Fixation Count	Total Fixation Duration (sn)	Mean Fixation Duration (sn)
AOI-1 (A1)	Gösterge Paneli	10	4,187579	0,418758
AOI-2 (A1)	Multimedya Ekranı	50	15,5281	0,310562
AOI-3 (A1)	Dikiz aynası	20	7,213048	0,360652
AOI-4 (A1)	Direksiyon	50	15,22756	0,304551
AOI-5 (A1)	Yol Alanı	313	205,612	0,656907
AOI-6 (A1)	Sol ayna	0	0	0
AOI-7 (A2)	Gösterge Paneli	39	8,3	0,21
AOI-8 (A2)	Multimedya Ekranı	8	4,25	0,53
AOI-9 (A2)	Dikiz aynası	23	5,41	0,24
AOI-10 (A2)	Direksiyon	50	10,6	0,21
AOI-11 (A2)	Yol Alanı	332	177,38	0,53
AOI-12 (A2)	Sol ayna	32	9,48	0,3
AOI-13 (A3)	Gösterge Paneli	1	0,16	0,16
AOI-14 (A3)	Multimedya Ekranı	0	0	0
AOI-15 (A3)	Dikiz aynası	0	0	0
AOI-16 (A3)	Direksiyon	4	0,54	0,14
AOI-17 (A3)	Yol Alanı	124	61,19	0,49
AOI-18 (A3)	Sol ayna	16	3,99	0,25



Şekil 5.3. Katılımcı 3 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 4

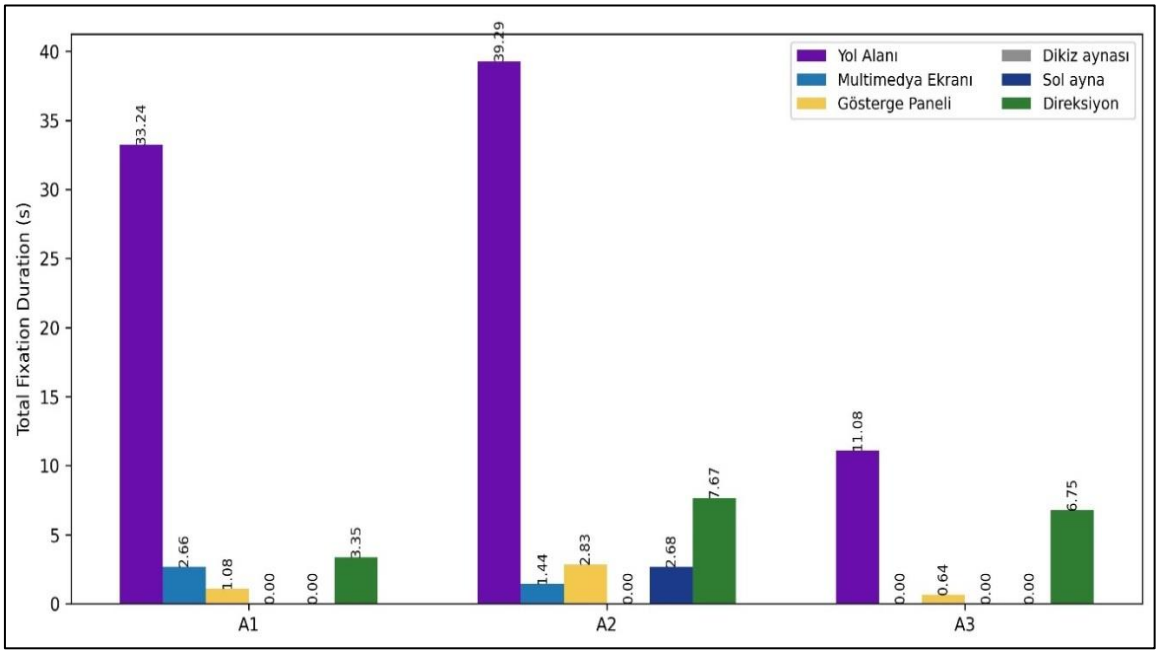
K4'e ait AOI-temelli nicel bulgular, üç araçta da yol alanının (AOI-5/11/17) birincil dikkat odağı olduğunu göstermektedir. A1'de yol alanını takiben direksiyon (AOI-4) ve multimedya ekranı (AOI-2) öne çıkarken, gösterge paneli (AOI-1) ikincil düzeyde kalmıştır. A2'de yol alanı sonrası dikkat dağılımının ağırlıklı olarak direksiyon (AOI-10) üzerinde yoğunlaştığı; sol ayna (AOI-12) ve gösterge panelinin (AOI-7) sınırlı ama düzenli bir pay aldığı görülmektedir. A3'te ise yol alanı dışındaki toplam sabitleme süresinin belirgin biçimde azaldığı; ikincil AOI olarak direksiyonun (AOI-16) ayrıştığı, multimedya ekranı (AOI-14) ve aynaların (AOI-15/18) neredeyse sıfıra yakın kaldığı izlenmektedir. Ortalama sabitleme süresi değerleri, A1 ve A2'de yol alanında kısa ve tekrarlayan bakışların baskın olduğunu; A3'te ise daha dar bir dikkat örüntüsüyle yol-direksiyon ekseninde yoğunlaşma gerçekleştiğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 5.5. Katılımcı 4 metrikleri

AOI Kodu	Tanım	Fixation Count	Total Fixation Duration (sn)	Mean Fixation Duration (sn)
AOI-1 (A1)	Gösterge Paneli	7	1,08	0,15
AOI-2 (A1)	Multimedya Ekranı	13	2,66	0,2

Çizelge 5.5. (devam) Katılımcı 4 metrikleri

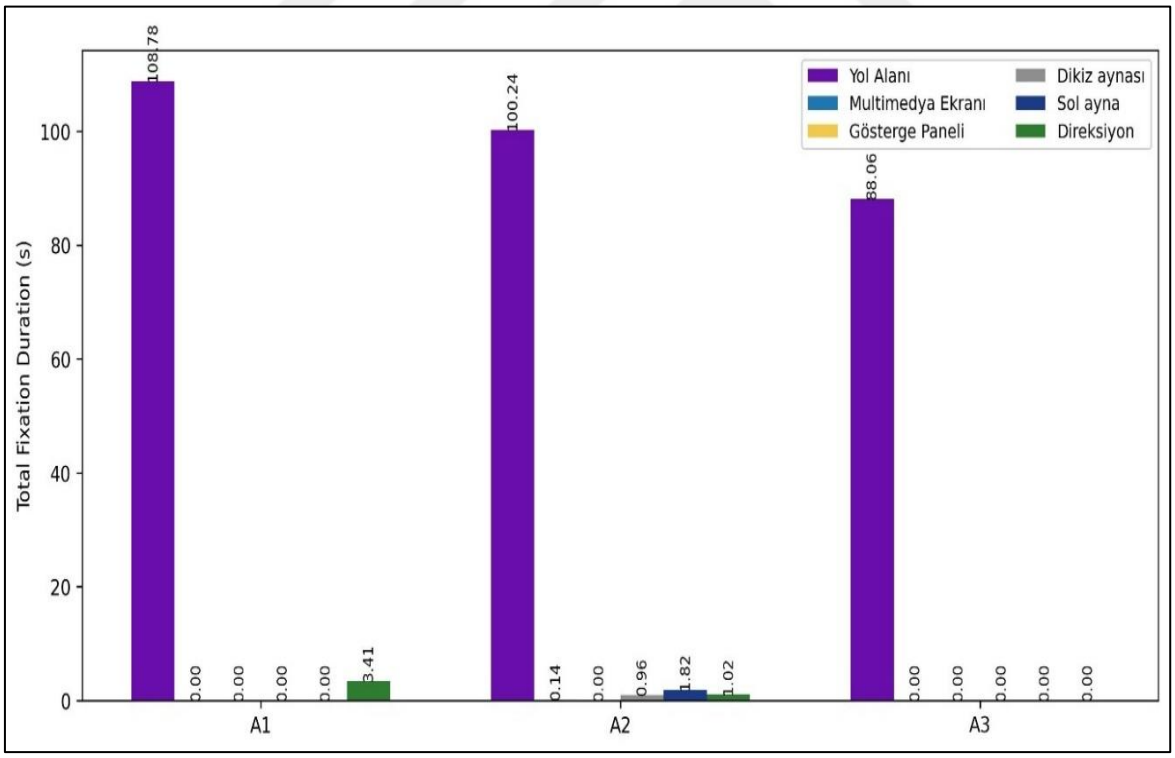
AOI Kodu	Tanım	Fixation Count	Total Fixation Duration (sn)	Mean Fixation Duration (sn)
AOI-3 (A1)	Dikiz aynası	0	0	0
AOI-4 (A1)	Direksiyon	14	3,35	0,24
AOI-5 (A1)	Yol Alanı	77	33,24	0,43
AOI-6 (A1)	Sol ayna	0	0	0
AOI-7 (A2)	Gösterge Paneli	13	2,83	0,22
AOI-8 (A2)	Multimedya Ekranı	9	1,44	0,16
AOI-9 (A2)	Dikiz aynası	0	0	0
AOI-10 (A2)	Direksiyon	36	7,67	0,21
AOI-11 (A2)	Yol Alanı	126	39,29	0,31
AOI-12 (A2)	Sol ayna	11	2,68	0,24
AOI-13 (A3)	Gösterge Paneli	3	0,64	0,21
AOI-14 (A3)	Multimedya Ekranı	0	0	0
AOI-15 (A3)	Dikiz aynası	0	0	0
AOI-16 (A3)	Direksiyon	23	6,75	0,29
AOI-17 (A3)	Yol Alanı	38	11,08	0,29
AOI-18 (A3)	Sol ayna	0	0	0



Şekil 5.4. Katılımcı 4 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 5

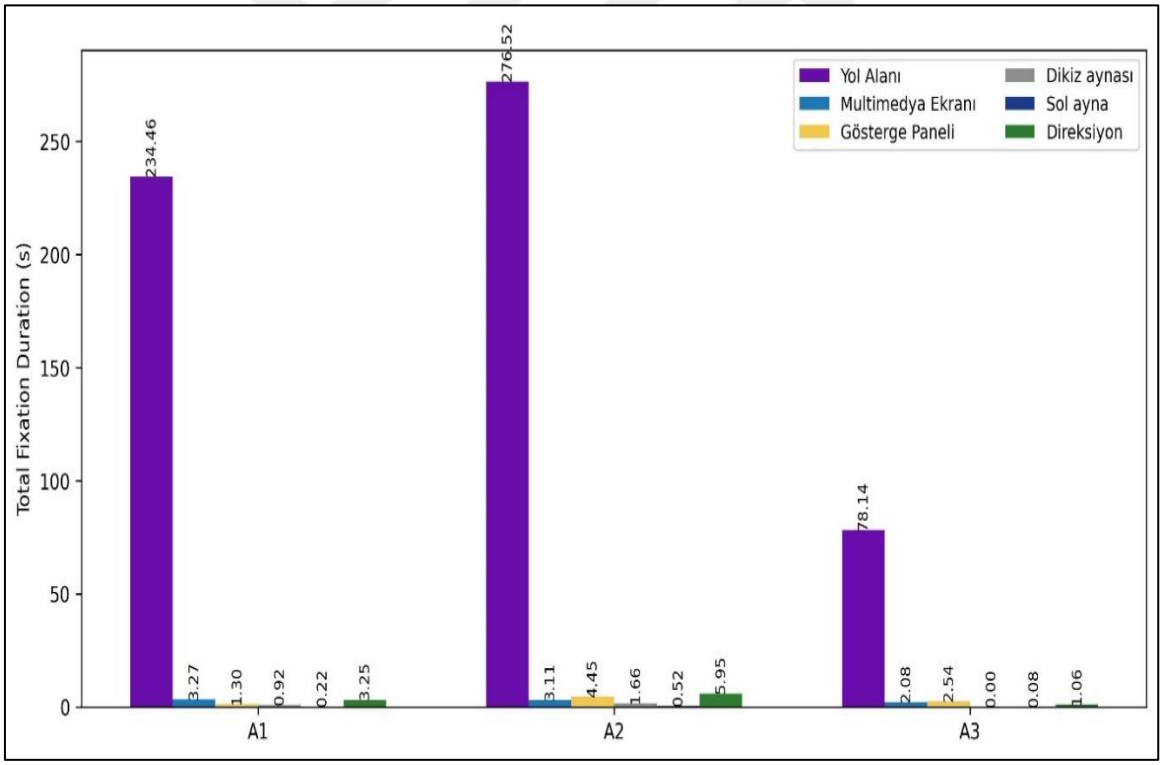
K5’in AOI-temelli nicel bulguları, üç araçta da yol alanının (AOI-5/11/17) açık ara birincil dikkat odağı olduğunu göstermektedir. A1’de yol alanını takiben yalnızca direksiyonun (AOI-4) sınırlı düzeyde ikincil bir odak oluşturduğu; gösterge paneli (AOI-1), multimedya ekranı (AOI-2) ve aynaların (AOI-3/6) ise sıfıra yakın kaldığı izlenmektedir. A2’de yol alanı sonrasında sol ayna (AOI-12) ve dikiz aynası (AOI-9) ile direksiyonun (AOI-10) düşük ama ölçülebilir bir görsel etkileşim sunduğu; multimedya ekranının (AOI-8) ise minimal seviyede kaldığı görülmektedir. A3’te dikkat örüntüsü daha da daralarak neredeyse tamamen yol alanına yoğunlaşmış; diğer ilgi alanlarında sabitleme süresi ve sayısı belirgin biçimde düşmüştür. Ortalama sabitleme süresi değerleri, A1 ve A2’de yol alanında daha uzun sabitlenmelerle (özellikle A2’de) sürekli yol takibini; A3’te ise yol odaklı fakat sınırlı ikincil etkileşimle daha “tek odaklı” bir görsel stratejiyi işaret etmektedir.



Şekil 5.5. Katılımcı 5 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 6

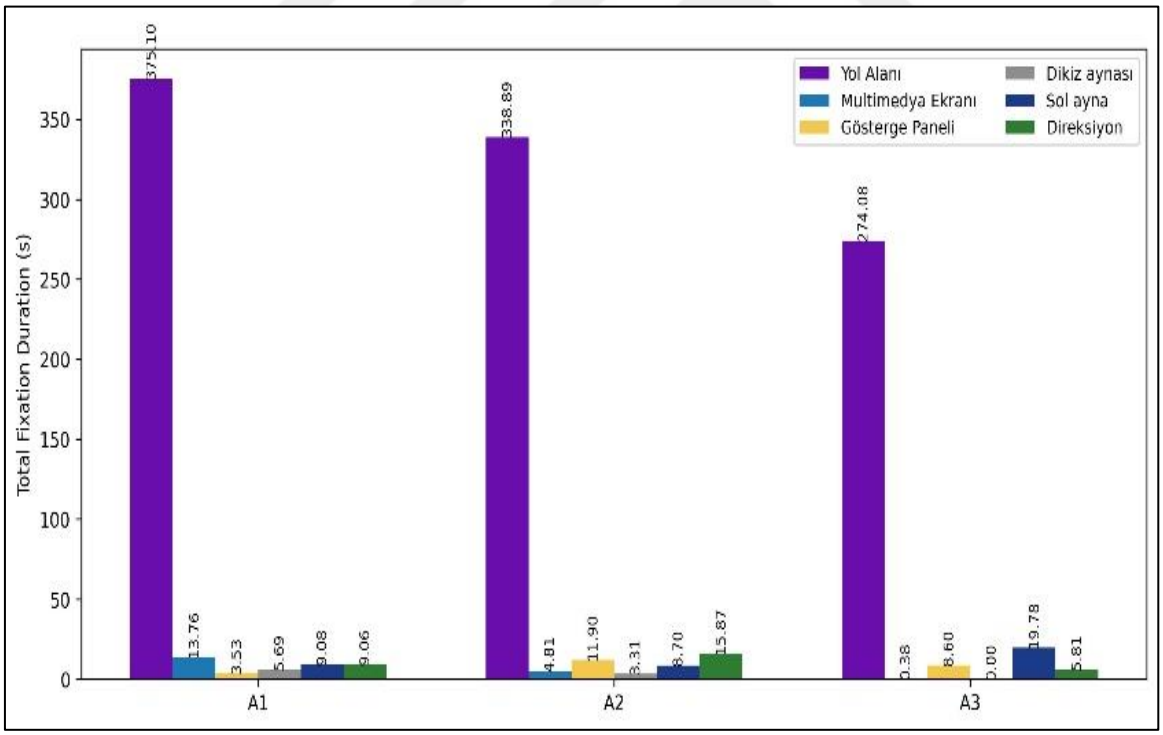
K6’nın AOI-temelli nicel bulguları, üç araçta da yol alanının (AOI-5/11/17) birincil dikkat odağı olduğunu göstermektedir. A1’de yol alanı çok yüksek sabitleme sayısı ile (sık ve kısa bakışlar) baskınken, ikincil ilgi alanları içinde multimedya ekranı (AOI-2) ve direksiyon (AOI-4) benzer düzeyde ayrışmakta; gösterge paneli (AOI-1) daha düşük bir toplam süreyle sınırlı kalmaktadır. A2’de yol alanı yine birincil odak olurken, ikincil ilgi alanları içinde direksiyon (AOI-10) ve gösterge paneli (AOI-7) daha belirgin hale gelmekte; multimedya ekranı (AOI-8) ise orta düzeyde kalmaktadır. A3’te yol alanı toplam süre açısından hala birincil olsa da, ikincil odakların (özellikle gösterge paneli ve multimedya ekranı) düşük toplam sürelerle sınırlanması, görsel etkileşimin daha dar bir yol–kontrol ekseninde toplandığını göstermektedir. Ortalama sabitleme süresi değerleri, A2’de yol alanında daha uzun sabitlenmelerle (daha “derin” işleme) dikkat çekmektedir.



Şekil 5.6. Katılımcı 6 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 7

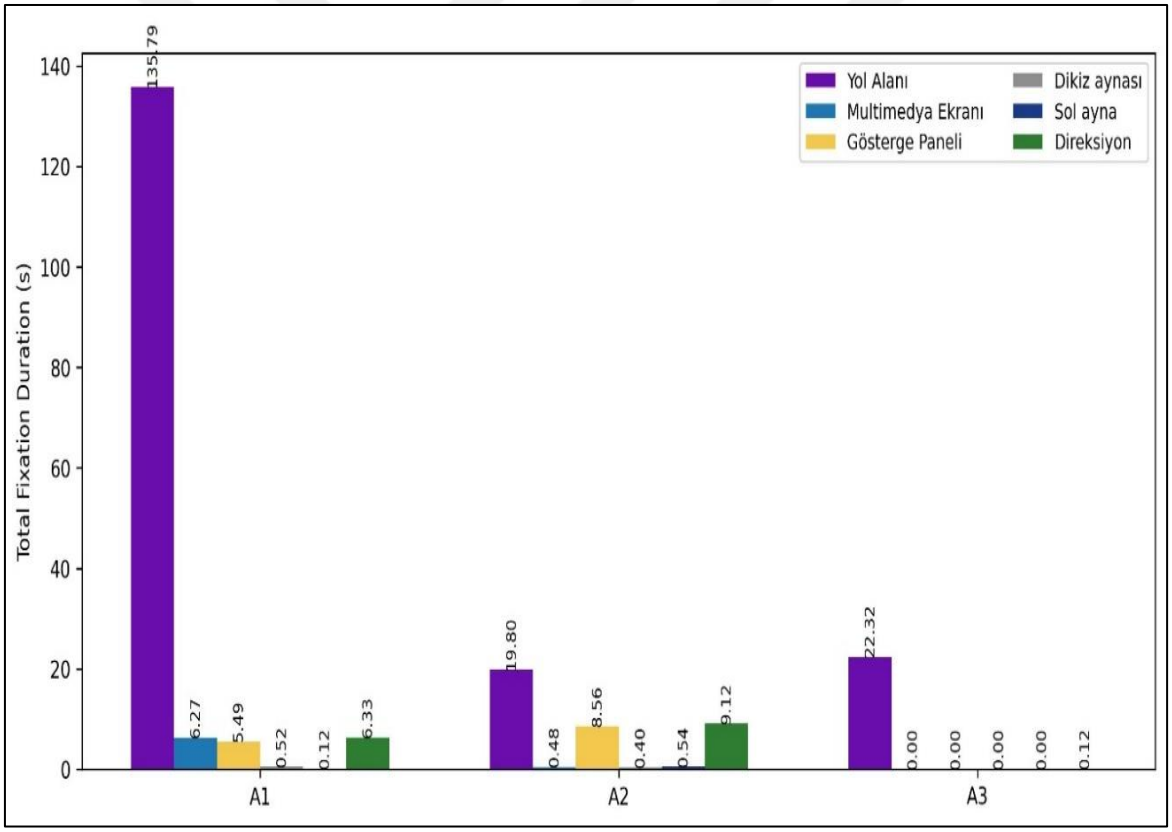
K7'nin AOI-temelli nicel bulguları, üç araçta da yol alanının (AOI-5/11/17) birincil dikkat odağı olduğunu göstermektedir. A1'de yol alanını takiben multimedya ekranı (AOI-2) ve sol ayna (AOI-6) toplam süre açısından ikincil odaklar olarak belirginleşmekte; direksiyon (AOI-4) ve gösterge paneli (AOI-1) daha sınırlı bir pay almaktadır. A2'de yol alanı sonrası ikincil odaklar direksiyon (AOI-10) ile gösterge paneli (AOI-7) üzerinde yoğunlaşırken, sol ayna (AOI-12) orta düzeyde kalmakta ve multimedya ekranı (AOI-8) görece düşük bir süreyle temsil edilmektedir. A3'te ise yol alanı baskın kalmaya devam ederken, ikincil AOI olarak sol ayna (AOI-18) belirgin biçimde ayrışmakta; gösterge paneli (AOI-13) orta düzeyde, direksiyon (AOI-16) ve multimedya ekranı (AOI-14) ise sınırlı düzeyde kalmaktadır. Ortalama sabitleme süresi değerleri, A1'de gösterge panelinde daha uzun sabitlenmeler (daha "derin" işleme) görülürken; A3'te yol alanı ve ayna etkileşimi, daha sık fakat nispeten kısa sabitlenmelerle sürdürülen bir deneyime işaret etmektedir.



Şekil 5.7. Katılımcı 7 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 8

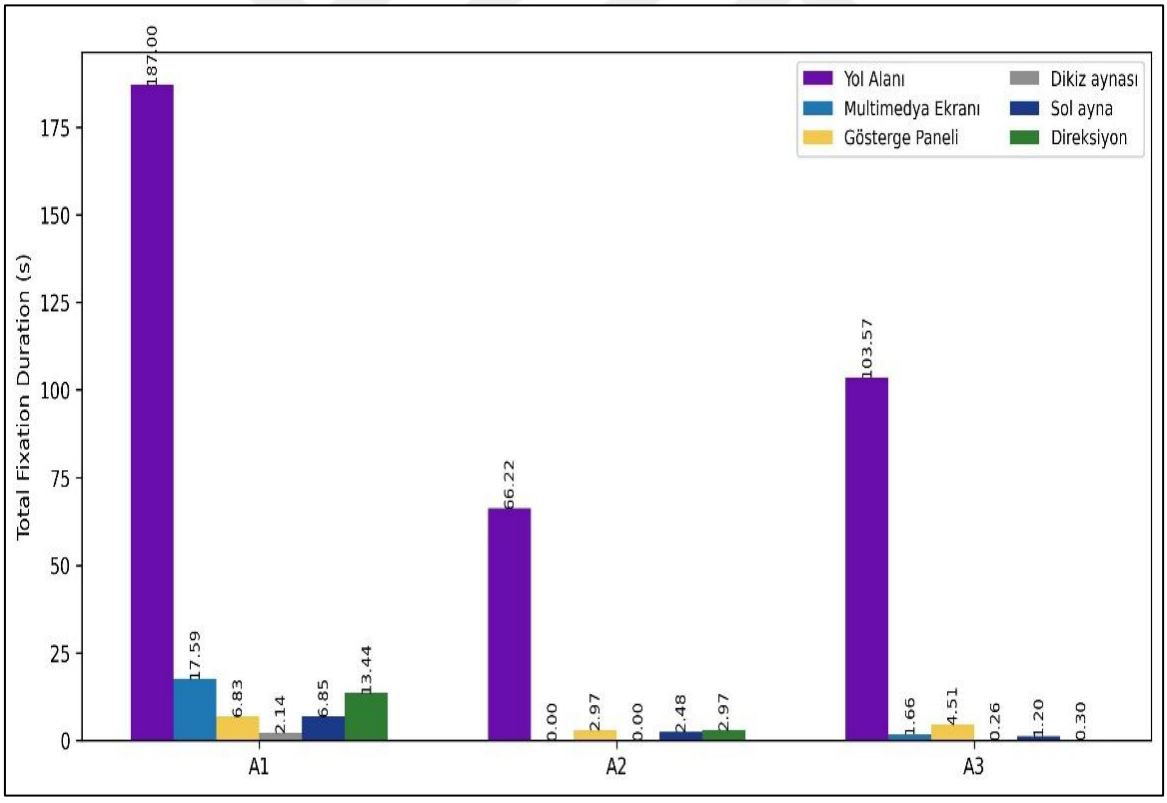
K8’in AOI-temelli nicel bulguları, A1’de yol alanının (AOI-5) birincil odak olduğunu; yol alanını takiben direksiyon (AOI-4), multimedya ekranı (AOI-2) ve gösterge panelinin (AOI-1) birbirine yakın ikincil odaklar olarak ayrıştığını göstermektedir. A2’de yol alanında geçirilen toplam sürenin belirgin biçimde düştüğü; buna karşılık direksiyon (AOI-10) ve gösterge panelinin (AOI-7) daha yüksek sabitleme sayısı ile öne çıkarak dikkat dağılımının “kontrol–bilgi” eksenine kaydığı görülmektedir. A3’te ise görsel etkileşim neredeyse tamamen yol alanına (AOI-17) yoğunlaşmış; diğer ilgi alanlarında süre ve sayıların sıfıra yakın seyretmesi, K8’in Tesla sürüşünde daha “tek-odaklı” bir strateji izlediğine işaret etmektedir.



Şekil 5.8. Katılımcı 8 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 9

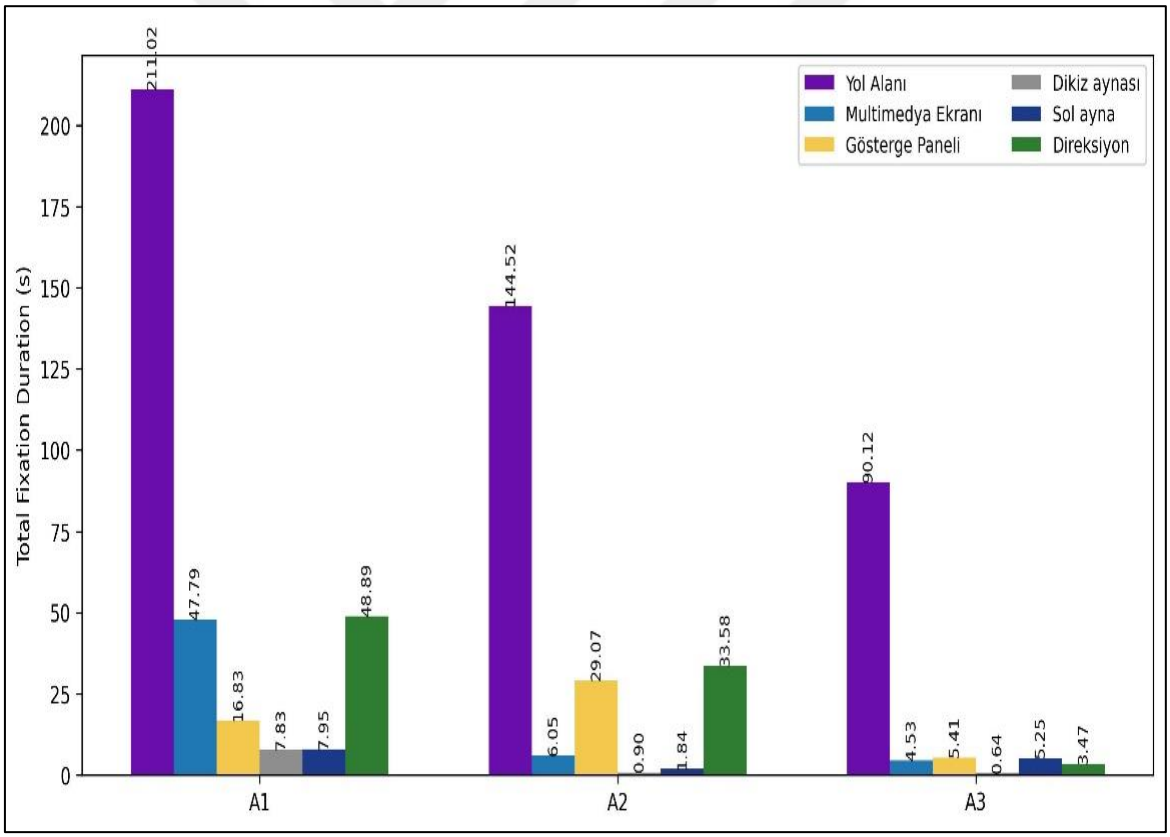
K9'un AOI-temelli nicel bulguları, A1'de yol alanının (AOI-5) birincil odak olduğunu; yol alanını takiben multimedya ekranı (AOI-2) ve direksiyonun (AOI-4) belirgin ikincil odaklar olarak ayrıştığını göstermektedir. A2'de dikkat örüntüsü daralarak neredeyse tamamen yol alanı (AOI-11) üzerinde yoğunlaşmış; multimedya ekranı (AOI-8) ve dikiz aynası (AOI-9) sıfıra yakın kalırken, yalnızca direksiyon (AOI-10), gösterge paneli (AOI-7) ve sol aynada (AOI-12) sınırlı bir etkileşim görülmüştür. A3'te yol alanı (AOI-17) yeniden baskın odak olurken, gösterge paneli (AOI-13) ikincil düzeyde öne çıkmakta; multimedya ekranı (AOI-14) ise düşük süre ve düşük sabitleme sayısı ile sınırlı kalmaktadır. Ortalama sabitleme süresi değerleri, A1 ve A2'de yol alanında daha uzun sabitlenmelerle süreklilik gösteren yol takibini; A3'te ise yol odağı korunurken ekrana yönelmenin düşük düzeyde kaldığını işaret etmektedir.



Şekil 5.9. Katılımcı 9 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 10

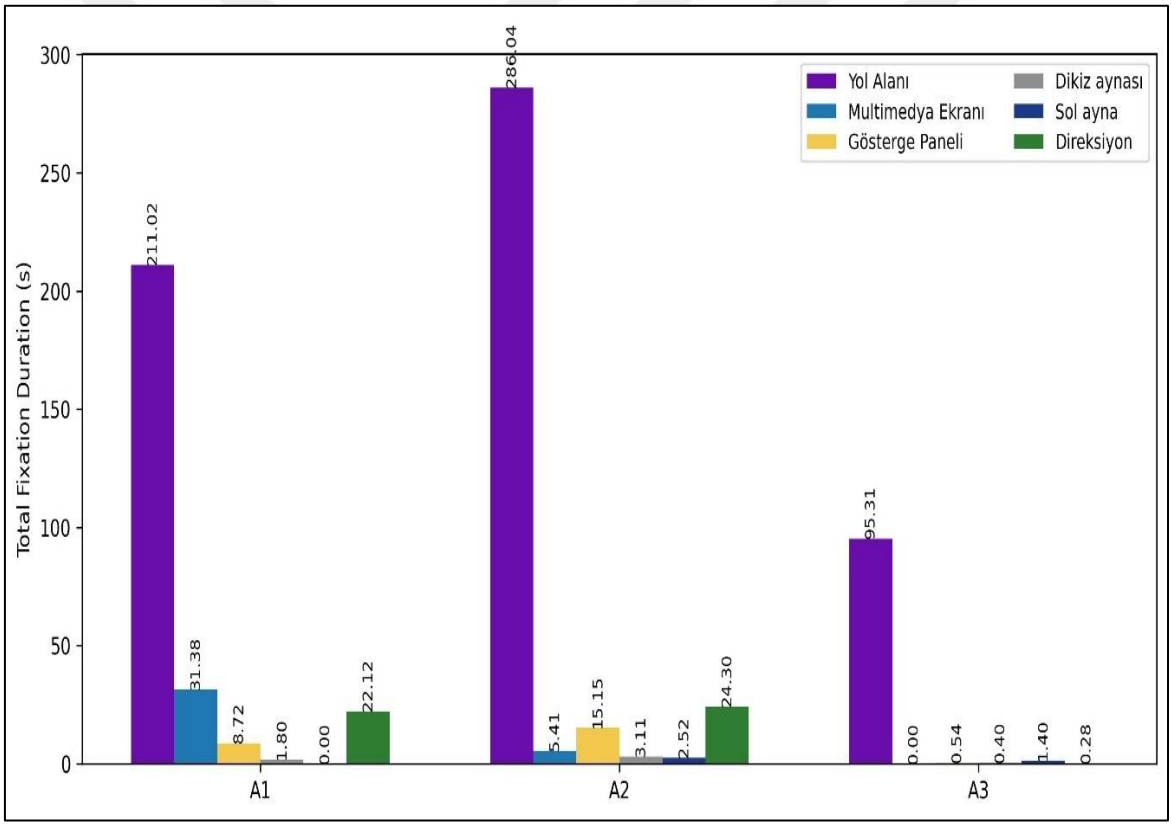
K10’un AOI-temelli nicel bulguları, A1’de yol alanı (AOI-5) birincil odak olmakla birlikte, multimedya ekranı (AOI-2) ve direksiyonun (AOI-4) yüksek toplam süre ve yüksek sabitleme sayısı ile belirgin ikincil odaklar olarak öne çıktığını göstermektedir. A2’de yol alanı (AOI-11) yine birincil odak olup, ikincil dikkat dağılımı gösterge paneli (AOI-7) ve direksiyon (AOI-10) üzerinde yoğunlaşmakta; multimedya ekranı (AOI-8) daha düşük süreyle temsil edilmektedir. A3’te dikkat örüntüsü daha “yol-merkezli” hale gelmiş; yol alanı (AOI-17) açık ara baskınken, diğer ilgi alanlarında toplam sürelerin düşmesi K10’un Tesla sürüşünde ekrana yönelmenin sınırlı kaldığını gösterir. Ortalama sabitleme süresi açısından A1–A2’de yol alanı ve gösterge panelinde daha uzun sabitlenmeler, bilgi işleme yükünün bu ilgi alanlarına yoğunlaştığını desteklemektedir.



Şekil 5.10. Katılımcı 10 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 11

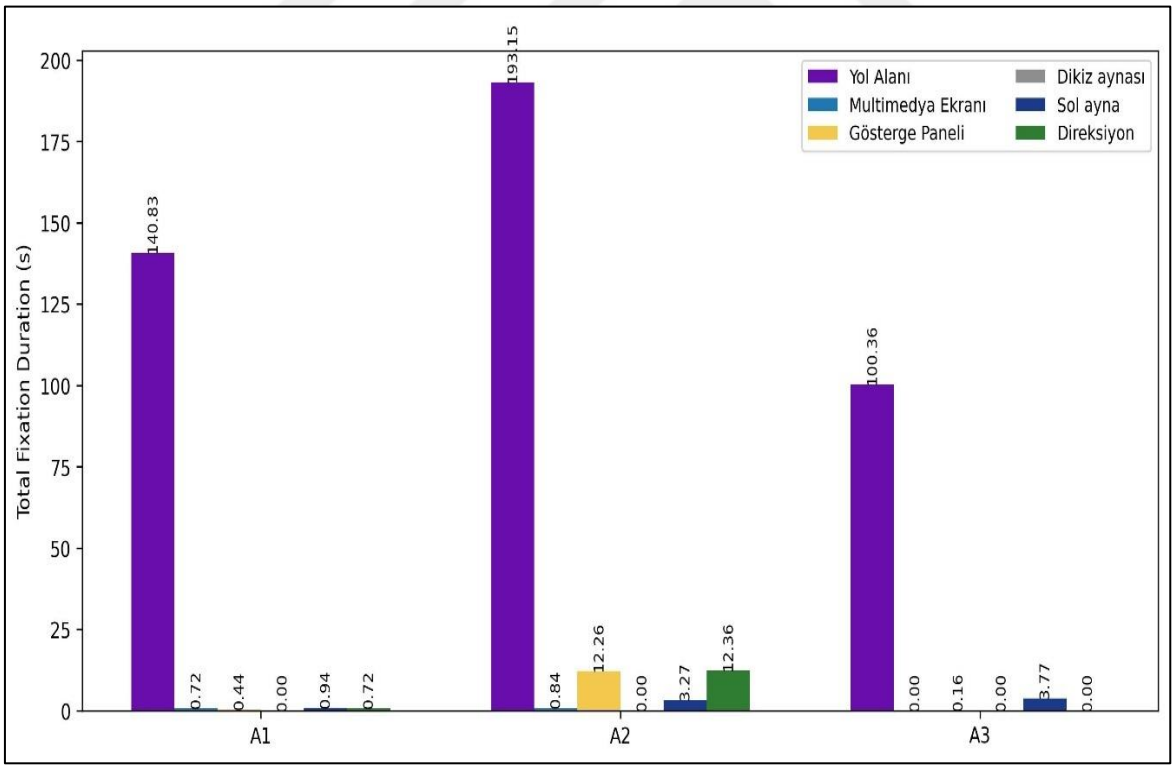
K11’in AOI-temelli nicel bulguları, A1’de yol alanının (AOI-5) birincil odak olduğunu; yol alanını takiben multimedya ekranı (AOI-2) ve direksiyonun (AOI-4) ikincil odaklar olarak belirginleştiğini göstermektedir (sol ayna etkileşimi yok/çok düşük). A2’de dikkat örüntüsü belirgin biçimde yol alanına (AOI-11) yoğunlaşırken, ikincil düzeyde direksiyon (AOI-10) ve gösterge paneli (AOI-7) öne çıkmakta; multimedya ekranı (AOI-8) sınırlı kalmaktadır. A3’te yol alanı (AOI-17) baskın odağı korumakla birlikte, diğer ilgi alanlarında toplam sürelerin çok düşük seviyede kalması K11’in Tesla sürüşünde daha “yol-merkezli ve daha az ekran etkileşimli” bir dikkat stratejisi izlediğine işaret etmektedir.



Şekil 5.11. Katılımcı 11 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 12

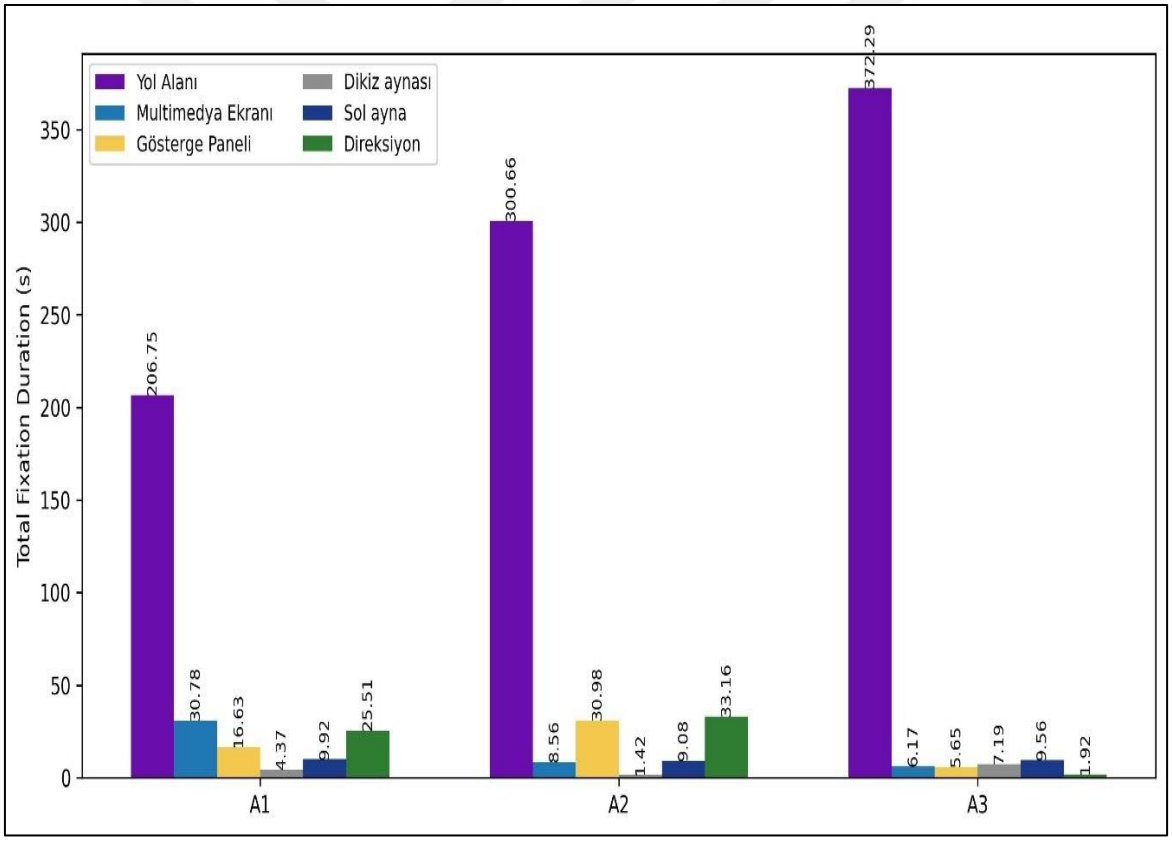
K12’nin AOI-temelli nicel bulguları, üç araçta da yol alanının (AOI-5/11/17) birincil görsel odak olduğunu göstermektedir. A1’de yol alanını takiben sol ayna (AOI-6) ve direksiyon (AOI-4) düşük ama seçilebilir ikincil odaklar olarak ayrışırken, multimedya ekranı (AOI-2) ve gösterge paneli (AOI-1) oldukça sınırlı sürelerle temsil edilmektedir. A2’de yol alanı (AOI-11) baskınlığını sürdürmekle birlikte, gösterge paneli (AOI-7) ve direksiyon (AOI-10) belirgin biçimde artan ikincil odaklar olup dikkat dağılımının “bilgi–kontrol” eksenine genişlediği izlenmektedir; sol ayna (AOI-12) orta düzeyde kalmaktadır. A3’te ise yol alanı (AOI-17) temel odağı korurken, ekran (AOI-14) ve direksiyon (AOI-16) neredeyse sıfıra yakın seyretmekte; buna karşın sol ayna (AOI-18) ikincil dikkat odağı olarak öne çıkmaktadır. Bu örüntü, K12’nin araçlar arasında ekran etkileşimini minimal düzeyde tutup özellikle A2’de gösterge–direksiyon, A3’te ise ayna kontrolüne yönelen bir deneyim stratejisi izlediğine işaret etmektedir.



Şekil 5.12. Katılımcı 12 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 13

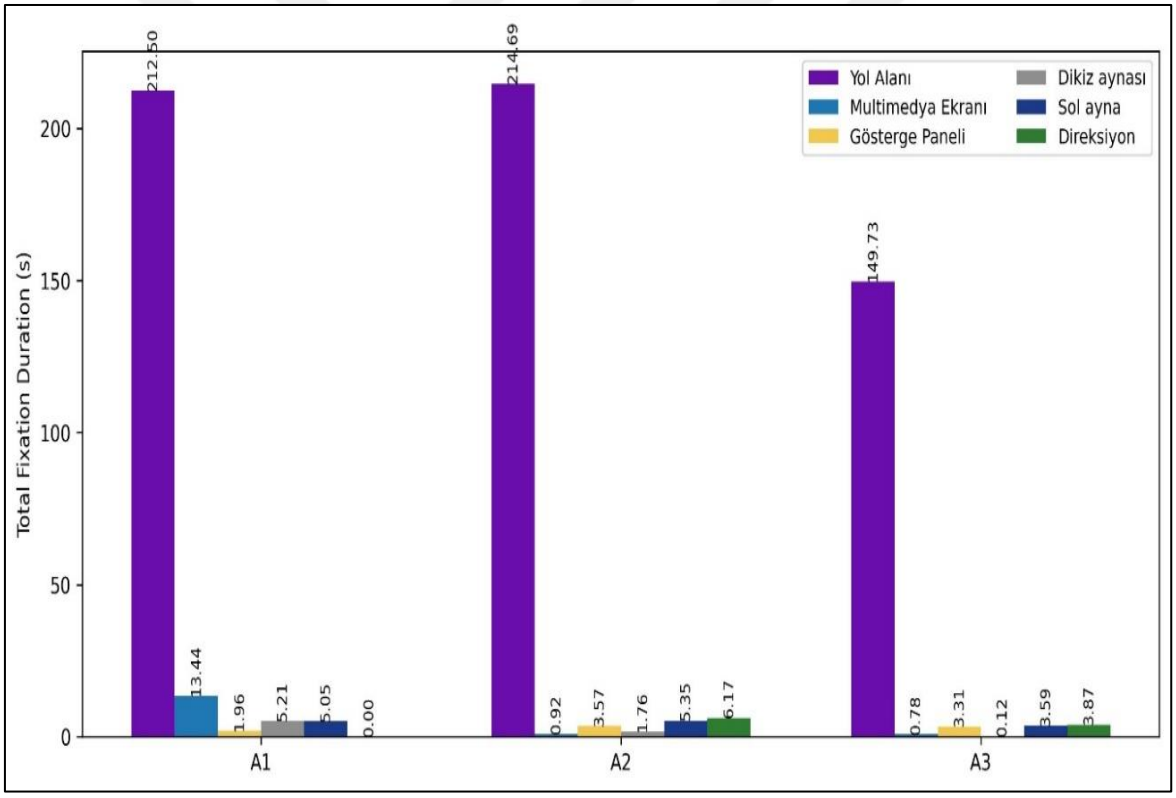
K13'ün AOI-temelli nicel bulguları, üç araçta da yol alanının (AOI-5/11/17) birincil dikkat odağı olduğunu göstermektedir. A1'de yol alanını takiben direksiyon (AOI-4) ve multimedya ekranı (AOI-2) ikincil odaklar olarak ayrışırken, gösterge paneli (AOI-1) ve aynalar daha sınırlı sürelerle temsil edilmektedir. A2'de yol alanı (AOI-11) baskınlığını sürdürmekle birlikte, gösterge paneli (AOI-7) ve direksiyon (AOI-10) üzerinde artan süre ve sabitleme sayıları dikkat dağılımının "bilgi–kontrol" eksenine genişlediğine işaret etmektedir. A3'te ise yol alanı (AOI-17) açık ara baskın kalmış; multimedya ekranı (AOI-14) ve direksiyon (AOI-16) düşük düzeyde seyrederken, sol ayna (AOI-18) ikincil bir kontrol odağı olarak öne çıkmıştır.



Şekil 5.13. Katılımcı 13 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 14

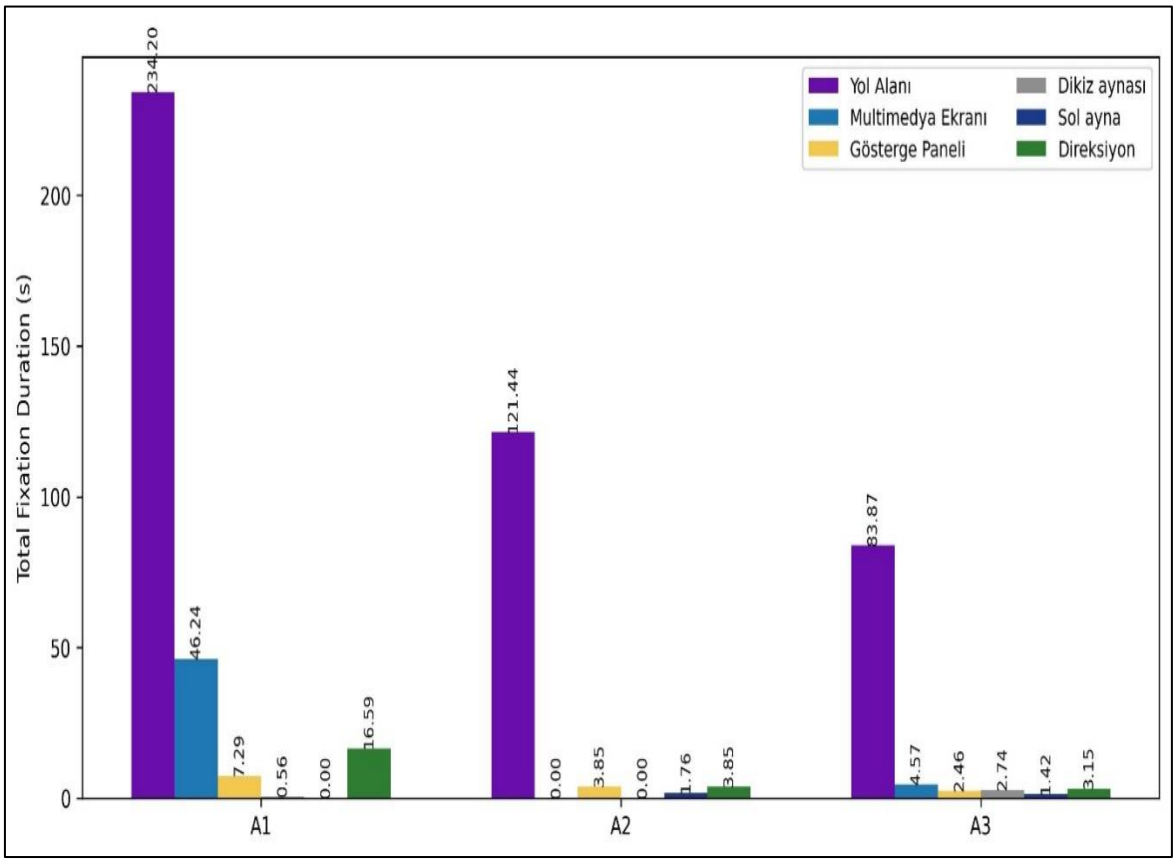
K14'ün AOI-temelli nicel bulguları, üç araçta da yol alanının (AOI-5/11/17) birincil dikkat odağı olduğunu göstermektedir. A1'de yol alanını takiben direksiyon (AOI-4) ve multimedya ekranı (AOI-2) ikincil odaklar olarak ayrışırken, gösterge paneli (AOI-1) ve aynalar daha sınırlı düzeyde temsil edilmektedir. A2'de yol alanı (AOI-11) baskınlığını sürdürmekle birlikte, gösterge paneli (AOI-7) ve direksiyon (AOI-10) üzerinde artan süre ve sabitleme sayıları, dikkat dağılımının "bilgi–kontrol" eksenine genişlediğini düşündürmektedir. A3'te ise yol alanı (AOI-17) yine belirgin biçimde baskın kalmış; ekran (AOI-14) ve direksiyon (AOI-16) düşük düzeyde seyrederken, aynalara yönelik kısa kontroller ikincil dikkat odağı olarak korunmuştur.



Şekil 5.14. Katılımcı 14 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 15

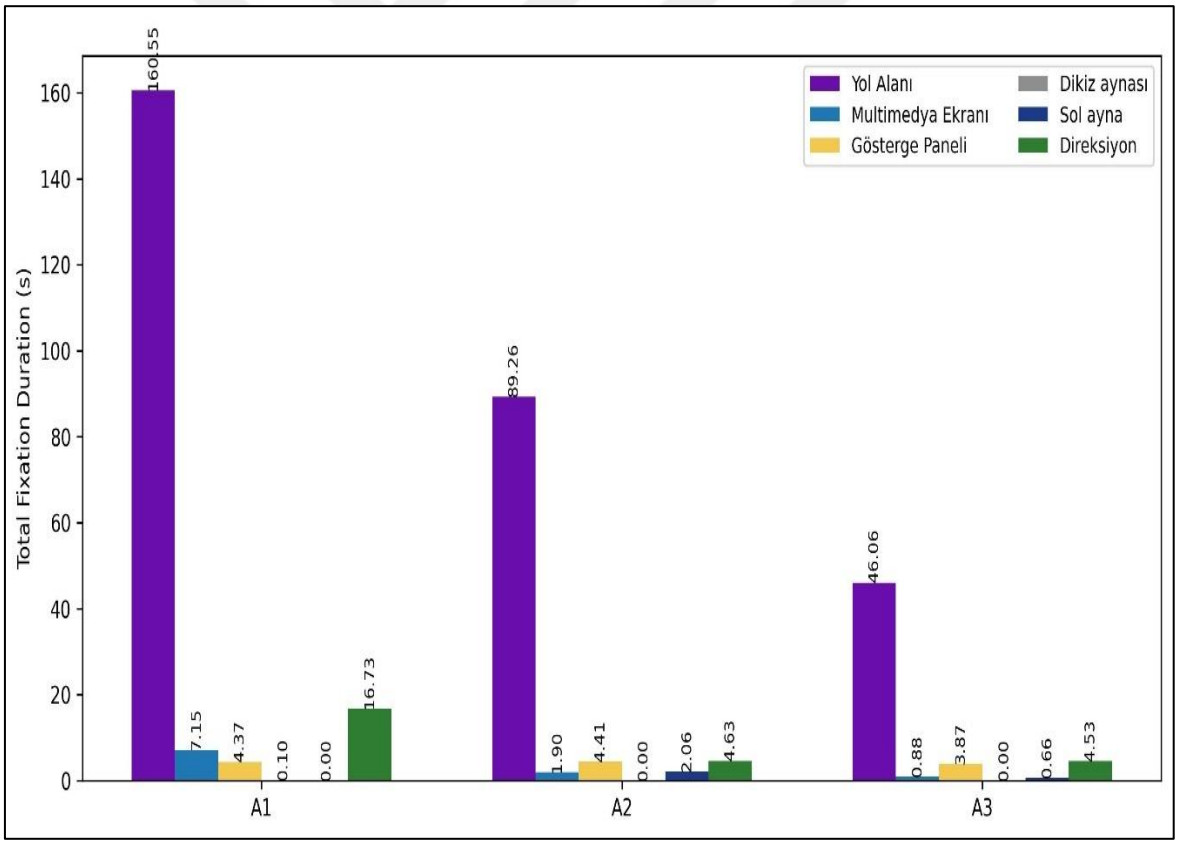
K15’te üç araçta da yol alanı (AOI-5/11/17) birincil dikkat odağıdır. A1’de yol alanını takiben direksiyon (AOI-4) ve gösterge paneli (AOI-1) öne çıkarken, multimedya ekranı (AOI-2) sınırlı sürelerle temsil edilir. A2’de yol alanı (AOI-11) baskınlığını korur; direksiyon (AOI-10) ve gösterge paneli (AOI-7) üzerinde artan sabitleme sayıları kısa kontrol bakışlarının yoğunlaştığını göstermektedir. A3’te yol alanı (AOI-17) açık ara baskın olup, ikincil düzeyde direksiyon (AOI-16) ve sol ayna (AOI-18) kısa süreli kontrol bakışlarıyla görünür; ekran (AOI-14) düşük düzeydedir.



Şekil 5.15. Katılımcı 15 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 16

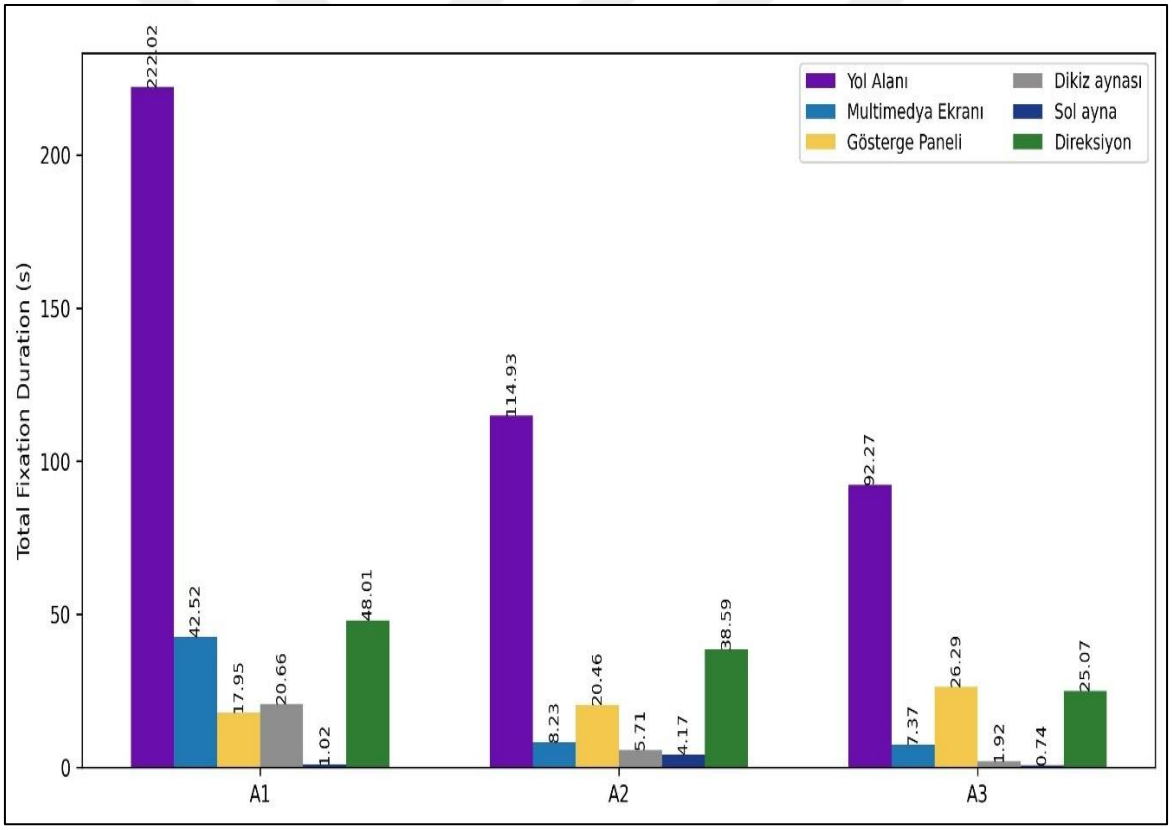
K16’da üç araçta da yol alanı (AOI-5/11/17) toplam sabitleme süresi ve sabitleme sayısı açısından birincil dikkat odağıdır. A1’de yol alanını takiben direksiyon (AOI-4) ve gösterge paneli (AOI-1) ikincil odaklar olarak ayrışırken, multimedya ekranı (AOI-2) ve aynalara yönelik bakışlar sınırlı sürelerle temsil edilmektedir. A2’de yol alanı (AOI-11) baskınlığını korumakla birlikte, direksiyon (AOI-10) ve gösterge paneli (AOI-7) üzerindeki sabitleme yoğunluğu artmış; bu durum sürüş sırasında kontrol ve hız/bilgi takibine yönelik kısa, tekrarlı bakışların güçlendiğini göstermektedir. A3’te ise yol alanı (AOI-17) açık ara baskın kalmış; ikincil düzeyde sol ayna (AOI-18) ve direksiyon (AOI-16) kısa kontrol bakışlarıyla öne çıkarken, multimedya ekranı (AOI-14) düşük dikkat düzeyinde kalmıştır.



Şekil 5.16. Katılımcı 16 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 17

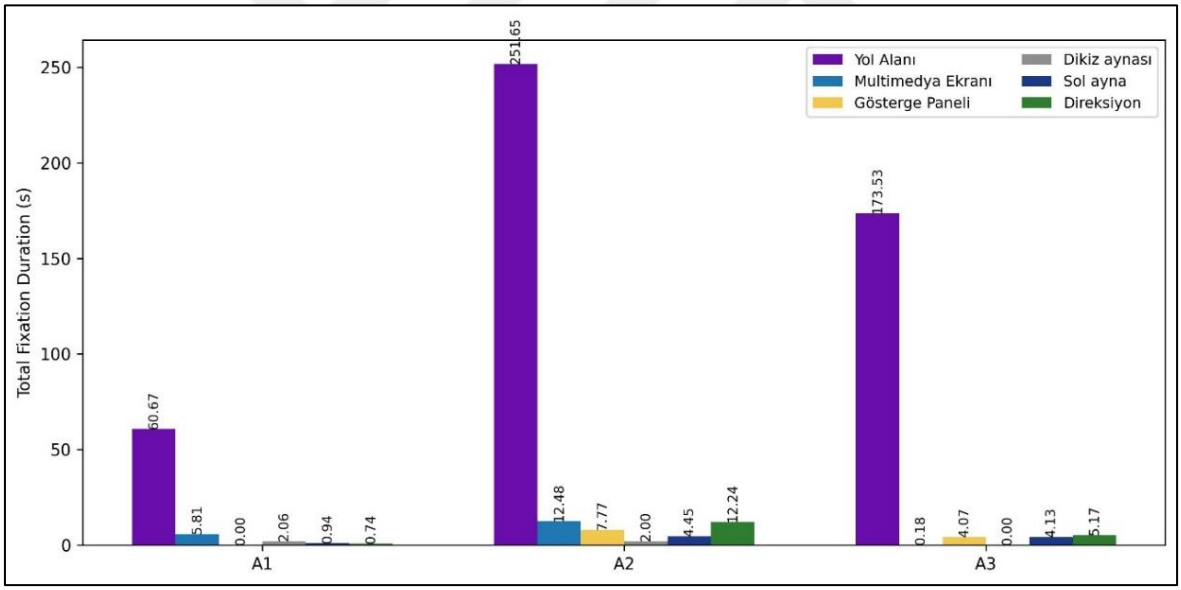
K17’de üç araçta da yol alanı (AOI-5/11/17) toplam sabitleme süresi açısından baskın birincil odaktır. A1’de yol alanını takiben direksiyon (AOI-4) ve gösterge paneli (AOI-1) kısa kontrol bakışlarıyla ikincil odaklar olarak ayrışırken, multimedya ekranı (AOI-2) ve aynalar görece düşük düzeyde kalmaktadır. A2’de yol alanı (AOI-11) baskınlığını korur; buna paralel olarak direksiyon (AOI-10) ve gösterge paneli (AOI-7) üzerindeki sabitleme sayıları “kontrol–bilgi doğrulama” amaçlı tekrarlı bakışların yoğunlaştığına işaret eder. A3’te ise yol alanı (AOI-17) yine açık ara öndedir; ikincil düzeyde direksiyon (AOI-16) ve sol ayna (AOI-18) kısa süreli kontrol bakışlarıyla görünürken, ekran (AOI-14) sınırlı dikkat düzeyinde temsil edilir.



Şekil 5.17. Katılımcı 17 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katlımcı 18

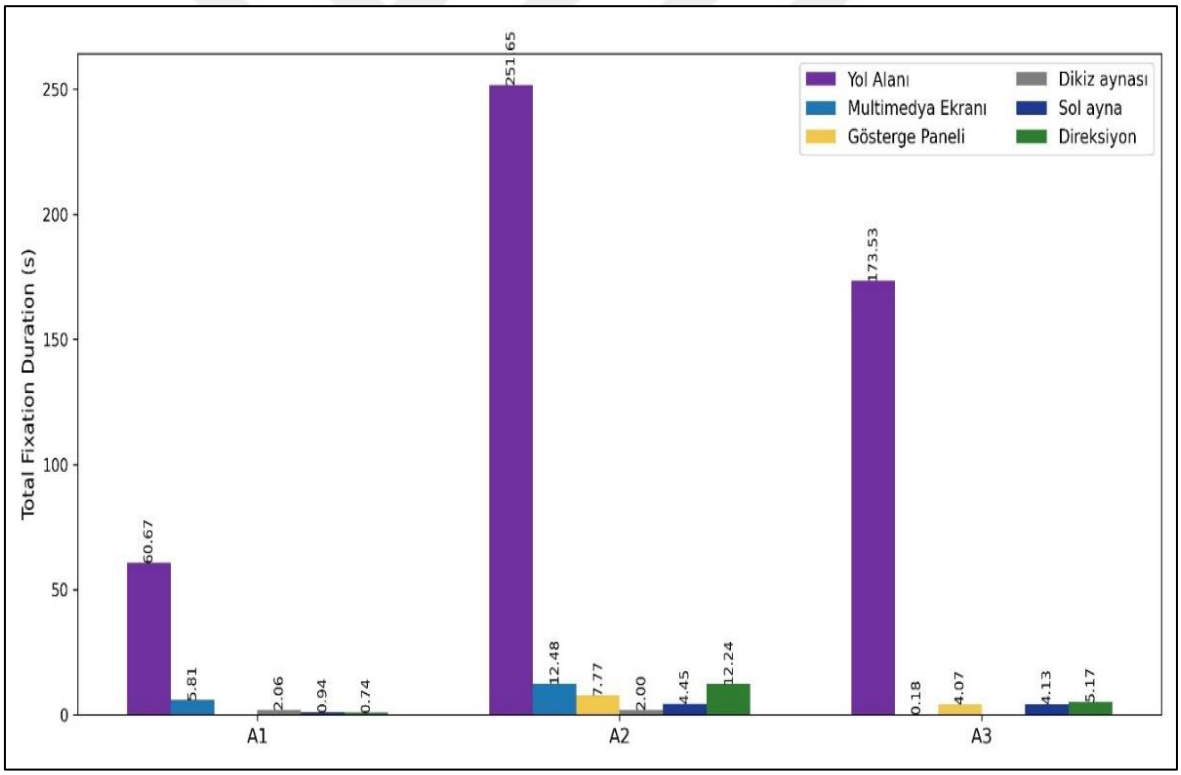
K18’de üç araçta da yol alanı (AOI-5/11/17) toplam sabitleme süresi ve sabitleme sayısı açısından birincil odağı oluşturmaktadır. A1’de yol alanını takiben multimedya ekranı (AOI-2) ikincil odak olarak öne çıkarken, gösterge panelinde (AOI-1) sabitleme görülmemesi dikkat dağılımının yol–ekran ekseninde toplandığını göstermektedir. A2’de yol alanı (AOI-11) çok belirgin biçimde artmakta ve buna eşlik eden ikincil odaklar direksiyon (AOI-10), multimedya ekranı (AOI-8) ve gösterge panelinde (AOI-7) yoğunlaşmaktadır; bu desen sürüş sırasında kontrol ve bilgi doğrulama amaçlı tekrarlı bakışların güçlendiğine işaret eder. A3’te yol alanı (AOI-17) baskınlığını korurken, ikincil düzeyde direksiyon (AOI-16) ile gösterge paneli (AOI-13) ve sol ayna (AOI-18) kısa kontrol bakışlarıyla ayrışmış; multimedya ekranı (AOI-14) ise oldukça düşük düzeyde kalmıştır.



Şekil 5.18. Katılımcı 18 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 19

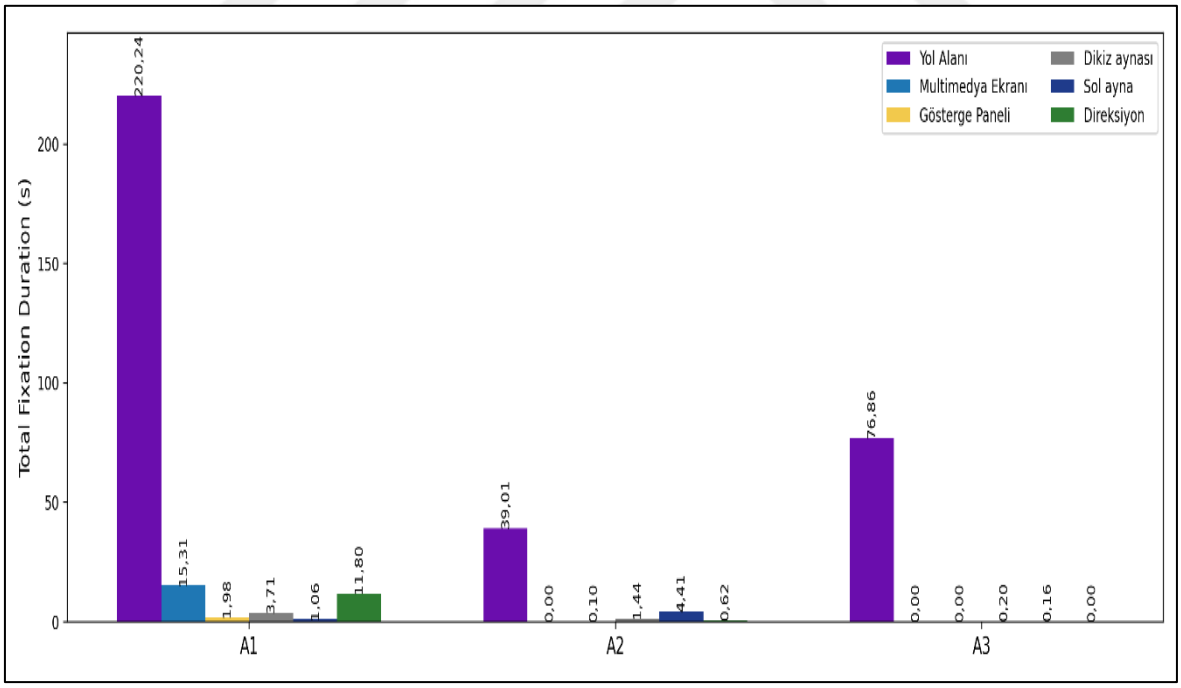
K19’un etkileşim anı görsel dikkat örüntüsü, tüm araçlarda sürüş güvenliğiyle uyumlu biçimde birincil odağın Yol–ön cam alanında toplandığını göstermektedir. Bununla birlikte, ikincil odakların araç iç tasarım öğeleriyle farklılaştığı görülmektedir: A1’de ikincil dikkat direksiyon–gösterge paneli–multimedya arasında daha dengeli dağılırken; A2’de ikincil odak direksiyon ve gösterge paneli lehine güçlenmekte ve ayna kontrolü (özellikle sol ayna) daha görünür hale gelmektedir. A3’te ise K19’un ikincil bakışlarının toplam düzeyi belirgin biçimde düşmekte ve multimedya ekranına hiç sabitleme gerçekleşmemesi (0 sn; 0 fixation) merkezi ekran etkileşiminin bu katılımcı için sürüş anında devreye girmediğini; dikkat yönetiminin ağırlıkla yol alanında ve sınırlı gösterge/direksiyon kontrollerinde kaldığını düşündürmektedir.



Şekil 5.19. Katılımcı 19 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 20

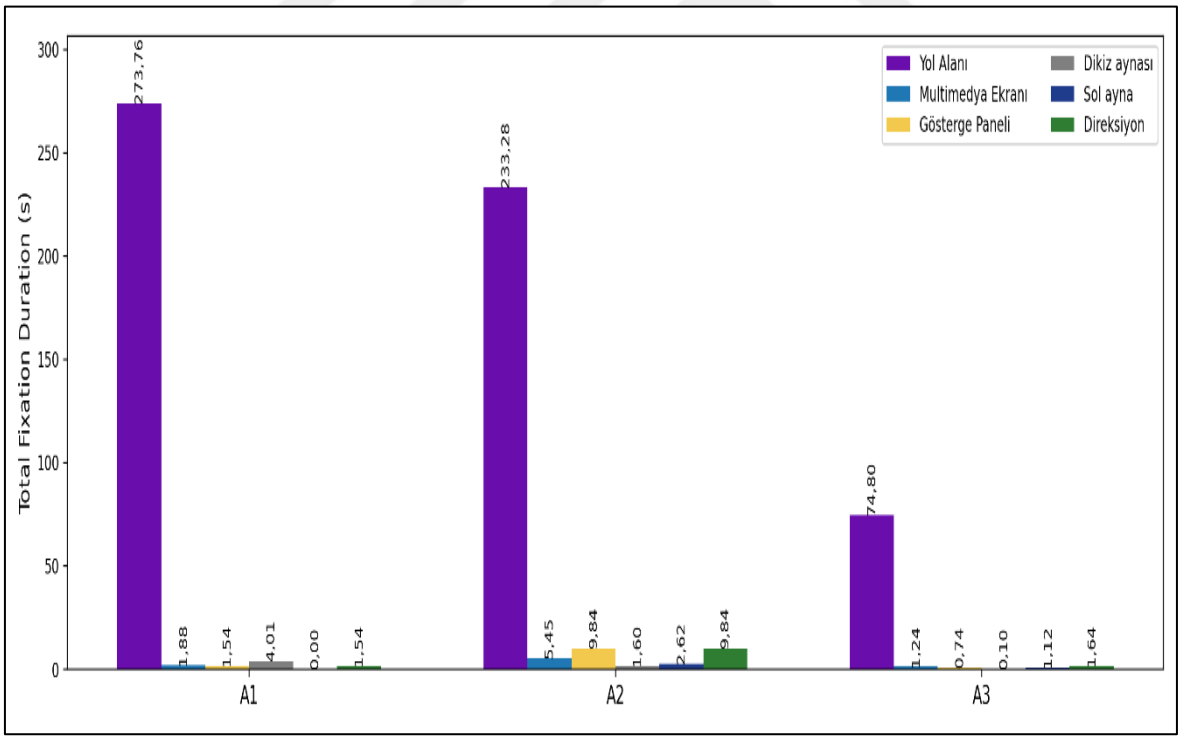
K20’de üç araçta da yol alanı (AOI-5/11/17), toplam sabitleme süresi açısından baskın birincil odaktır. A1’de yol alanını takiben multimedya ekranı (AOI-2) ve direksiyon (AOI-4) ikincil odaklar olarak belirginleşmekte; bu dağılım, sürüş sırasında kısa süreli “bilgi edinme/arayüz kontrolü” ile “kontrol–durum teyidi” bakışlarının süreye yansıyan izlerini göstermektedir. Aynı koşulda gösterge paneli (AOI-1) ve aynalar (dikiz: AOI-3; sol: AOI-6) görece düşük düzeyde kalarak çevresel kontrol ve gösterge izlemenin sınırlı toplam sürelerle temsil edildiğine işaret eder. A2’de yol alanı (AOI-11) baskınlığını korurken, ikincil düzeyde sol ayna (AOI-12) ve dikiz aynası (AOI-9) kısa çevresel kontrol bakışlarıyla görünür; direksiyon (AOI-10) ve gösterge paneli (AOI-7) çok düşük düzeyde kalırken, multimedya ekranı (AOI-8) dikkat dağılımında yer almamaktadır. A3’te yol alanı (AOI-17) yine belirgin biçimde öndedir; dikiz aynası (AOI-15) ve sol ayna (AOI-18) çok sınırlı sürelerle temsil edilirken, gösterge paneli (AOI-13), multimedya ekranı (AOI-14) ve direksiyon (AOI-16) bu koşulda dikkat dağılımına anlamlı bir katkı vermemektedir.



Şekil 5.20. Katılımcı 20 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 21

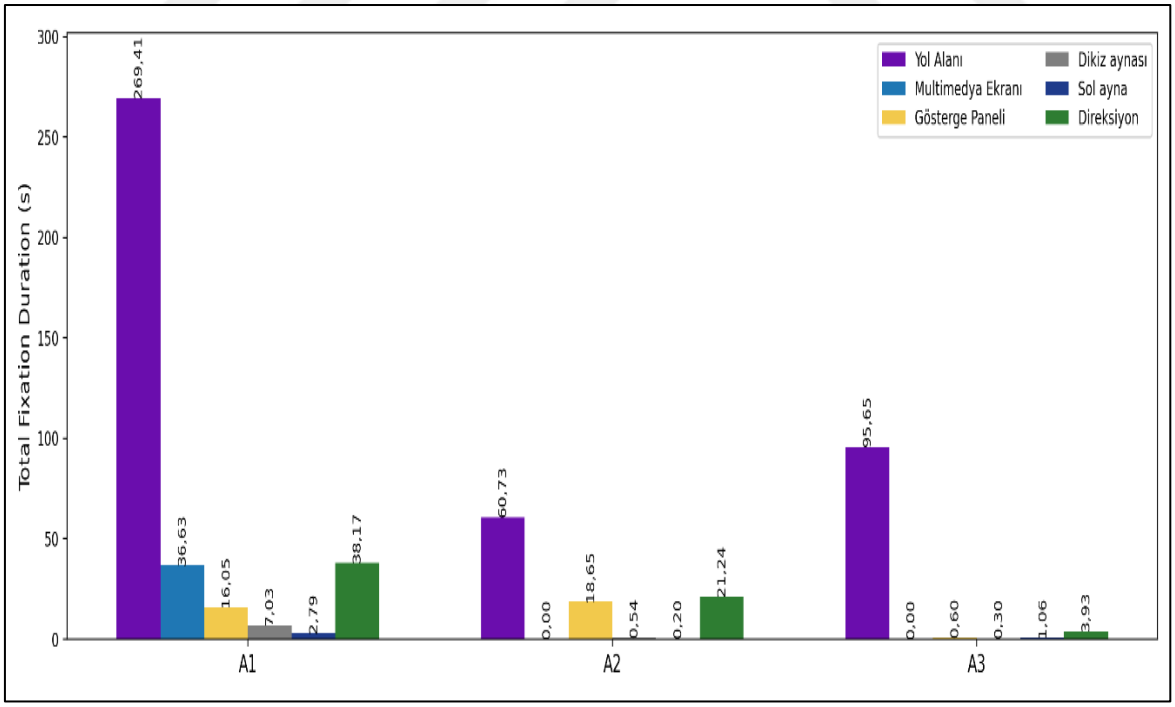
K21'de üç araçta da yol alanı (AOI-5/11/17), toplam sabitleme süresi açısından baskın birincil odaktır. A1'de yol alanını takiben dikiz aynası (AOI-3) kısa çevresel kontrol bakışlarıyla ikincil bir odak olarak ayrışırken, multimedya ekranı (AOI-2), gösterge paneli (AOI-1) ve direksiyon (AOI-4) çok sınırlı toplam süreyle temsil edilmekte; sol ayna (AOI-6) ise bu koşulda dikkat dağılımına anlamlı bir katkı vermemektedir. A2'de yol alanı (AOI-11) baskınlığını korur; buna paralel olarak direksiyon (AOI-10) ve gösterge paneli (AOI-7) ikincil odaklar olarak belirginleşerek sürüş sırasında "kontrol–bilgi doğrulama" amaçlı kısa süreli dikkat geçişlerinin süreye yansıyan izlerini göstermektedir; multimedya ekranı (AOI-8) ve aynalar (AOI-9/12) düşük düzeyde kalmaktadır. A3'te ise yol alanı (AOI-17) yine açık ara öndedir; ikincil düzeyde direksiyon (AOI-16) ile multimedya ekranı (AOI-14) ve sol ayna (AOI-18) sınırlı toplam sürelerle görünürken, gösterge paneli (AOI-13) ve dikiz aynası (AOI-15) en düşük dikkat düzeyinde temsil edilmektedir.



Şekil 5.21. Katılımcı 21 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 22

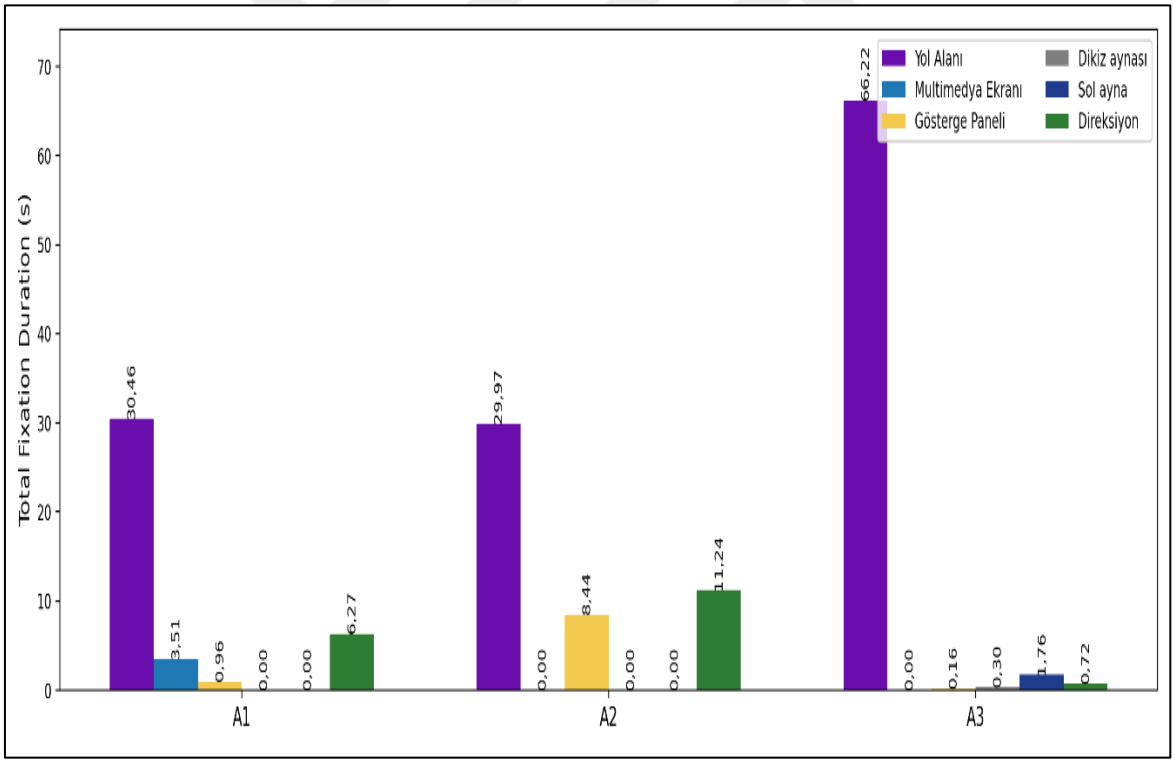
K22’de üç araçta da yol alanı (AOI-5/11/17), toplam sabitleme süresi açısından baskın birincil odaktır. A1’de yol alanını takiben direksiyon (AOI-4) ve multimedya ekranı (AOI-2) ikincil odaklar olarak belirginleşmekte; bunu gösterge paneli (AOI-1) izlemektedir. Bu dağılım, sürüş sırasında “kontrol–durum teyidi” ve “arayüz/bilgi edinme” amaçlı kısa süreli dikkat geçişlerinin süreye yansıyan izlerini göstermektedir; aynalar görece düşük düzeyde kalarak çevresel kontrol bakışlarının sınırlı toplam sürelerle temsil edildiğine işaret eder. A2’de yol alanı (AOI-11) baskınlığını sürdürürken, ikincil düzeyde direksiyon (AOI-10) ve gösterge paneli (AOI-7) belirginleşmekte; multimedya ekranı (AOI-8) bu koşulda dikkat dağılımında yer almamaktadır. Aynalar (AOI-9/12) çok düşük düzeyde kalarak çevresel kontrol bakışlarının kısa ve seyrek olduğunu düşündürmektedir. A3’te ise yol alanı (AOI-17) yine açık ara öndedir; ikincil düzeyde direksiyon (AOI-16) sınırlı toplam süreyle görünürken, sol ayna (AOI-18) ve gösterge paneli (AOI-13) çok düşük düzeyde temsil edilmekte; multimedya ekranı (AOI-14) bu koşulda dikkat dağılımında yer almamaktadır.



Şekil 5.22. Katılımcı 22 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 23

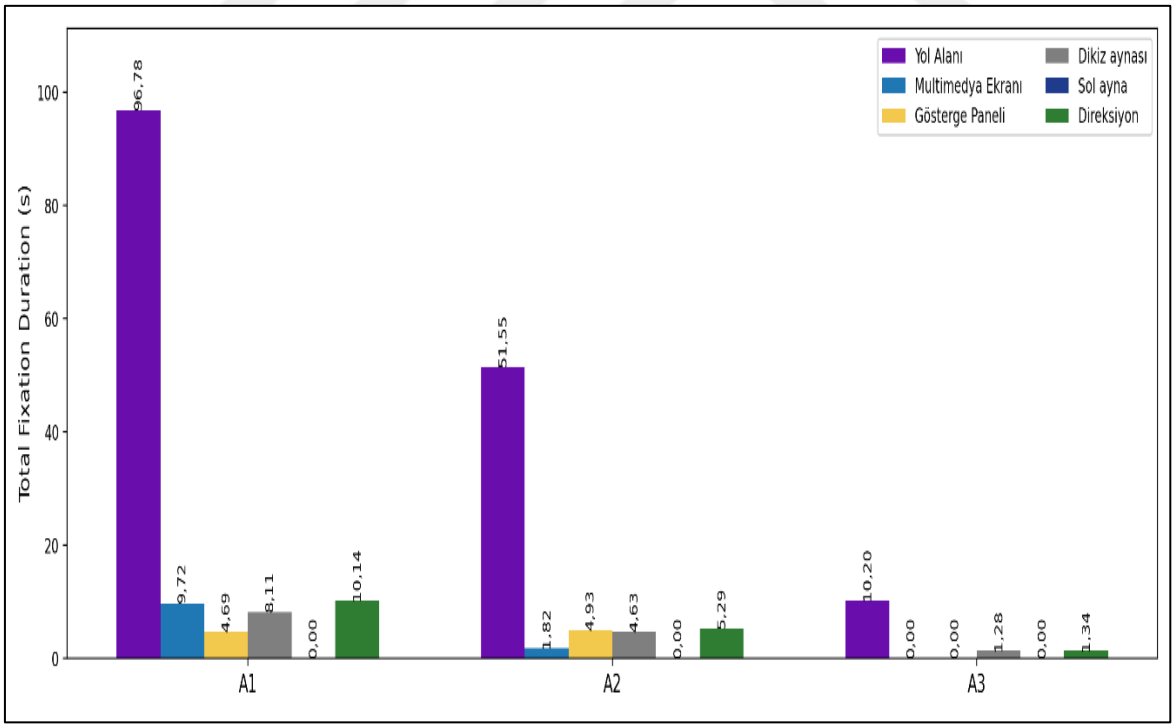
K23'te üç araçta da yol alanı (AOI-5/11/17), toplam sabitleme süresi açısından baskın birincil odaktır. A1'de yol alanını takiben direksiyon (AOI-4) ikincil odak olarak ayrışmakta; multimedya ekranı (AOI-2) ve gösterge paneli (AOI-1) çok sınırlı toplam sürelerle temsil edilmektedir. Aynalar bu koşulda dikkat dağılımında yer almamaktadır. A2'de yol alanı (AOI-11) baskınlığını korurken, ikincil düzeyde direksiyon (AOI-10) ve gösterge paneli (AOI-7) belirginleşmekte; bu dağılım sürüş sırasında "kontrol–bilgi doğrulama" amaçlı kısa süreli dikkat geçişlerinin süreye yansıyan izlerini göstermektedir. Multimedya ekranı (AOI-8) ve aynalar (AOI-9/12) bu koşulda dikkat dağılımına dahil olmamaktadır. A3'te ise yol alanı (AOI-17) açık ara öndedir; ikincil düzeyde sol ayna (AOI-18) ve direksiyon (AOI-16) çok sınırlı sürelerle görünürken, gösterge paneli (AOI-13) ve multimedya ekranı (AOI-14) bu koşulda dikkat dağılımında yer almamaktadır.



Şekil 5.23. Katılımcı 23 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 24

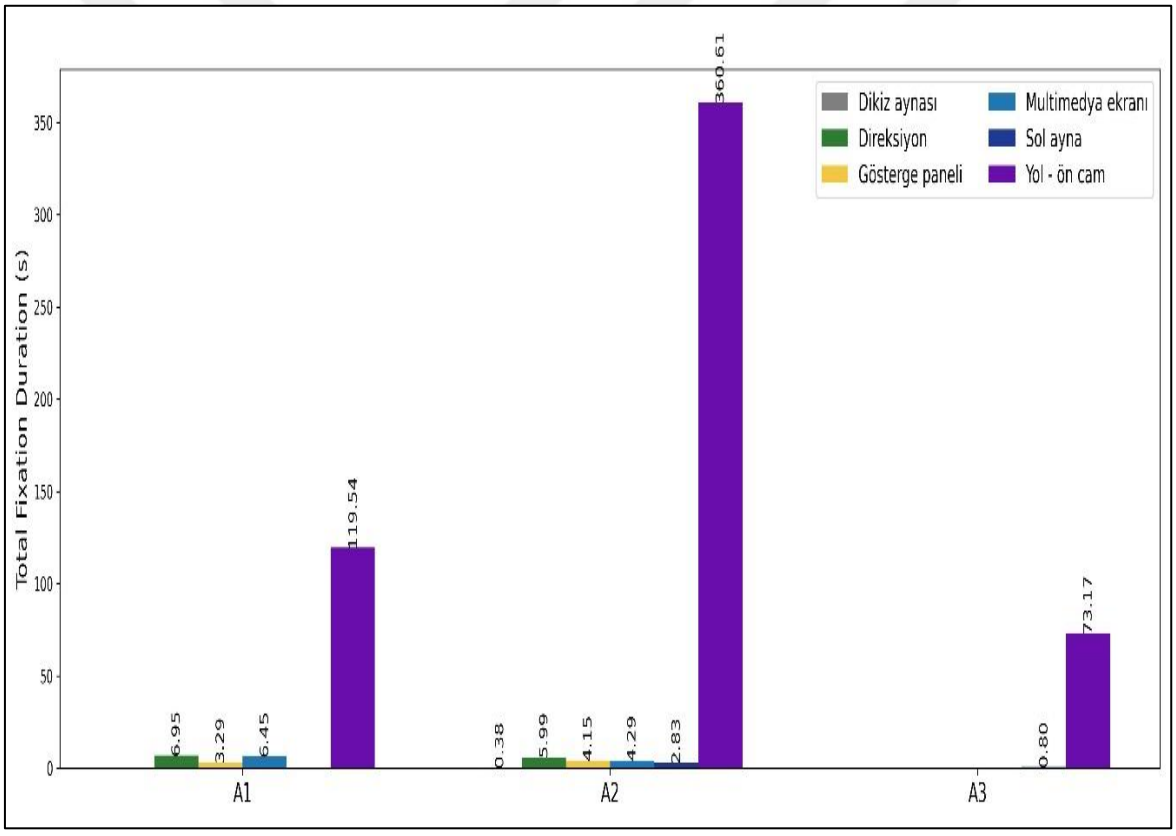
K24'te üç araçta da yol alanı (AOI-5/11/17), toplam sabitleme süresi açısından baskın birincil odaktır. A1'de yol alanını takiben direksiyon (AOI-4), multimedya ekranı (AOI-2) ve dikiz aynası (AOI-3) ikincil odaklar olarak ayrışmakta; bu dağılım, sürüş sırasında "kontrol–durum teyidi", "arayüz/bilgi edinme" ve sınırlı çevresel kontrol bakışlarının süreye yansıyan izlerini göstermektedir. Gösterge paneli (AOI-1) düşük düzeyde kalırken, sol ayna (AOI-6) bu koşulda dikkat dağılımında yer almamaktadır. A2'de yol alanı (AOI-11) baskınlığını sürdürürken, ikincil düzeyde direksiyon (AOI-10), gösterge paneli (AOI-7) ve dikiz aynası (AOI-9) kısa süreli kontrol ve çevresel izleme bakışlarıyla görünür; multimedya ekranı (AOI-8) ve sol ayna (AOI-12) çok sınırlı düzeyde temsil edilmektedir. A3'te ise yol alanı (AOI-17) açık ara öndedir; dikiz aynası (AOI-15) ve direksiyon (AOI-16) çok kısa süreli bakışlarla ikincil düzeyde yer alırken, gösterge paneli (AOI-13), multimedya ekranı (AOI-14) ve sol ayna (AOI-18) bu koşulda dikkat dağılımına anlamlı bir katkı vermemektedir.



Şekil 5.24. Katılımcı 24 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 25

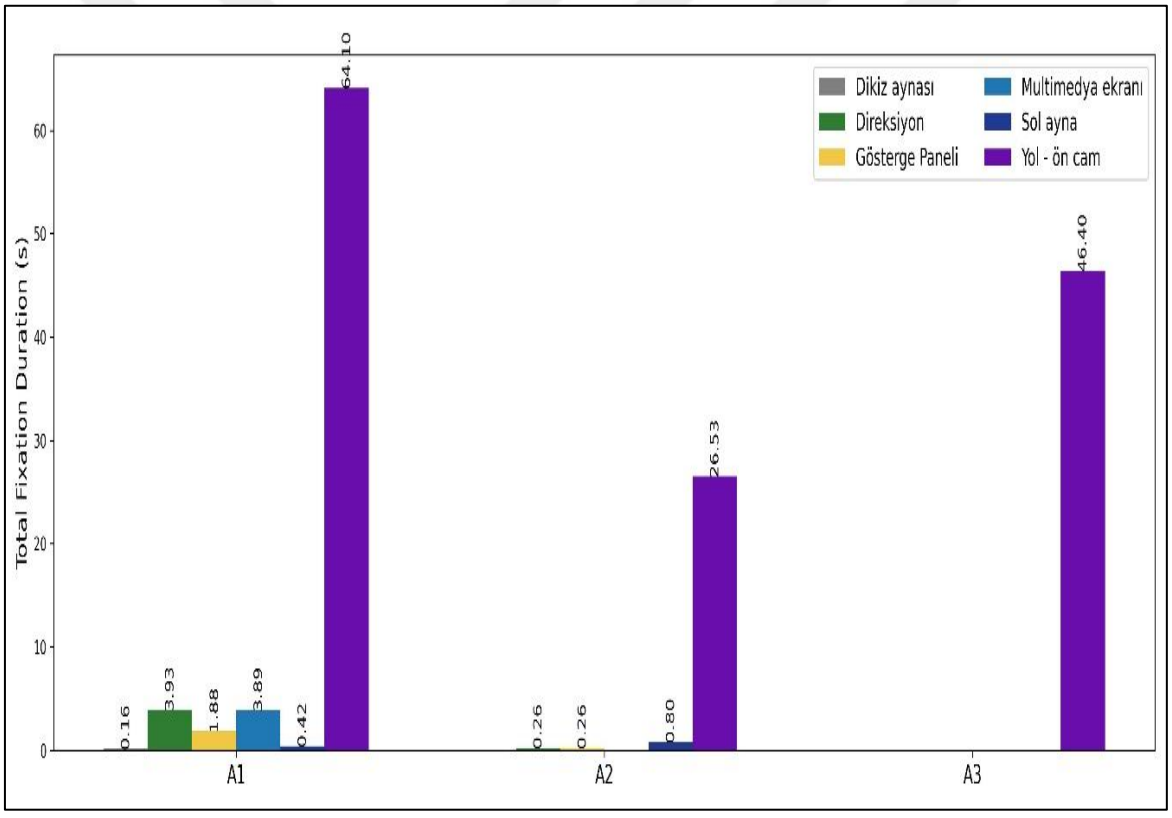
K25 katılımcısının etkileşim anı görsel dikkat dağılımında, tüm araçlarda birincil odak yol alanı olmuştur. A1 (TOGG) sürüşünde yol alanı ile baskınken, ikincil olarak direksiyon ve multimedya ekranı (6.45 s; 26 sabitleme) öne çıkmıştır. Ortalama sabitleme süreleri yol alanında en yüksek değeri göstermiştir. A2 (Torres) sürüşünde yol alanına yönelik toplam sabitleme süresi belirgin biçimde artmış; gösterge paneli ve multimedya ekranı ikincil ilgi alanları olarak eşlik etmiştir. A3 (Tesla) sürüşünde ise dikkat dağılımı sadeleşmiş; görsel dikkat büyük ölçüde yol alanında (73.17 s; 127 sabitleme) yoğunlaşmış, yalnızca sol ayna sınırlı bir ikincil odak oluşturmuştur.



Şekil 5.25. Katılımcı 25 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 26

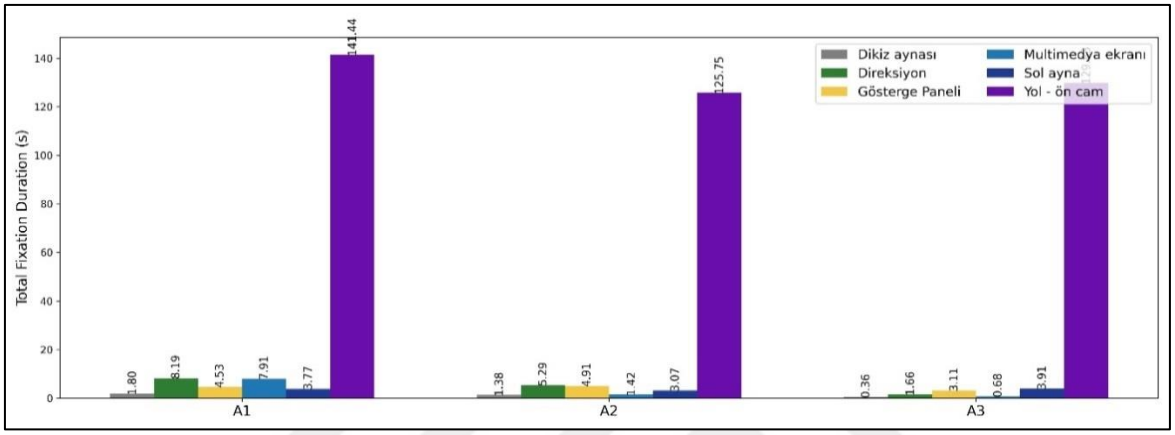
K26 katılımcısının etkileşim anı görsel dikkat dağılımında tüm araçlarda birincil odak yol alanı olmuştur. A1 (TOGG) sürüşünde yol alanına ayrılan toplam sabitleme süresi baskınken, ikincil olarak direksiyon ve multimedya ekranı öne çıkmıştır. A2 (Torres) sürüşünde yol alanı birincil odağını korurken, sol ayna sınırlı fakat belirgin bir ikincil AOI oluşturmuştur. A3 (Tesla) sürüşünde ise dikkat dağılımı yüksek oranda sadeleşmiş; görsel dikkat neredeyse tamamen yol alanında yoğunlaşmıştır. Bu örüntü, K26 için araçlar arasında arayüz etkileşimi azaldıkça yol-merkezli dikkat stratejisinin güçlendiğini göstermektedir.



Şekil 5.26. Katılımcı 26 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 27

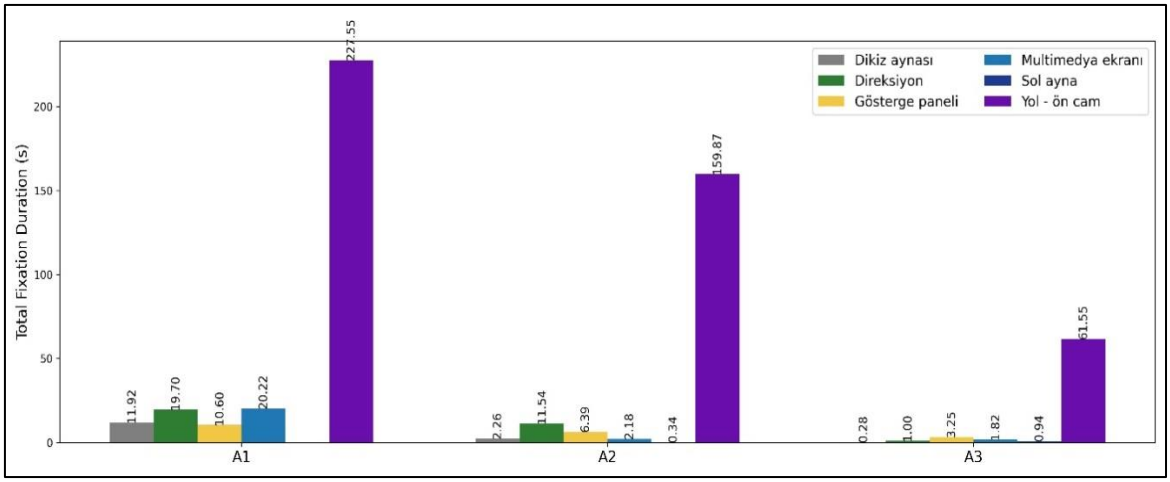
K27’de tüm araçlarda birincil odak yol alanıdır. A1’de ikincil ilgi alanları direksiyon (8.19 s; 33) ve multimedya ekranı (7.91 s; 33) olarak öne çıkarken; A2’de gösterge paneli (4.91 s; 20) ve direksiyon (5.29 s; 23) daha belirgin hale gelmiştir. A3’te yol alanına ek olarak sol ayna dikkat çeken ikincil odaktır (3.91 s; 16).



Şekil 5.27. Katılımcı 27 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 28

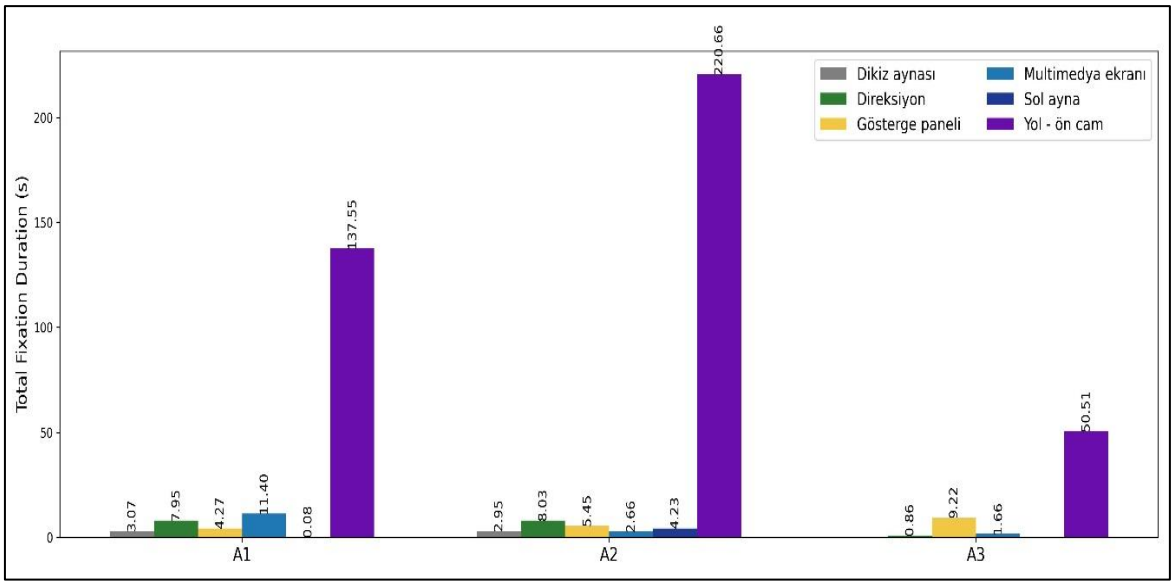
K28’de tüm araçlarda birincil odak yol alanıdır. A1’de ikincil ilgi alanları multimedya ekranı ve direksiyon olarak öne çıkarken; A2’de direksiyon ve gösterge paneli daha belirgindir. A3’te yol alanına ek olarak gösterge paneli ve sol ayna sınırlı ikincil odaklar oluşturur.



Şekil 5.28. Katılımcı 28 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 29

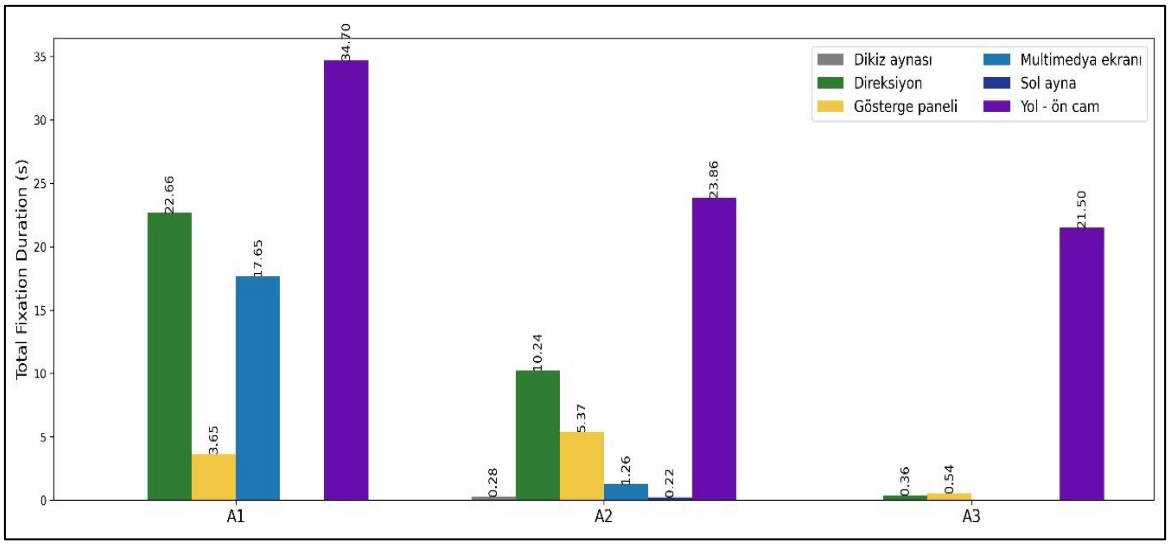
K29'da birincil odak tüm araçlarda yol alanıdır. A1'de ikincil ilgi alanları multimedya ekranı (11.40 s; 41) ve direksiyon (7.95 s; 31) iken, A2'de yol alanına ek olarak direksiyon (8.03 s; 32) ve sol ayna (4.23 s; 13) belirginleşmiştir. A3'te yol alanı yanında gösterge paneli dikkat çekici ikincil odaktır (9.22 s; 27); bu durum Tesla sürüşünde bilgi/geri bildirim takibinin gösterge paneline kaydığını düşündürmektedir.



Şekil 5.29. Katılımcı 29 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 30

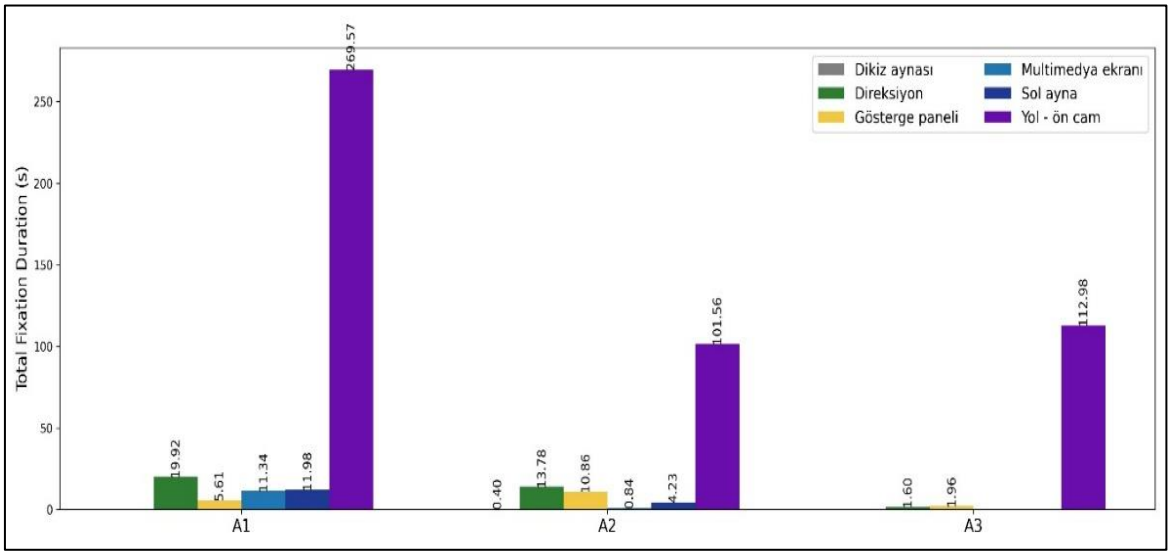
K30'da ikincil ilgi alanlarının dağılımı araçlara göre belirgin biçimde değişmektedir. A1'de dikkat dağılımı direksiyon (22.66 s; 57) ve multimedya ekranı (17.65 s; 49) üzerinde yoğunlaşırken yol alanı görece düşüktür. A2'de yol alanı yine sınırlı süreyle izlenmiş, buna karşılık direksiyon (10.24 s; 34) ve gösterge paneli (5.37 s; 19) ikincil odakları oluşturmuştur. A3'te görsel dikkat neredeyse tamamen yol alanına yönelmiştir (21.50 s; 43); yalnızca düşük düzeyde direksiyon (0.36 s; 4) ve gösterge paneli (0.54 s; 3) bakışları görülmüştür.



Şekil 5.30. Katılımcı 30 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 31

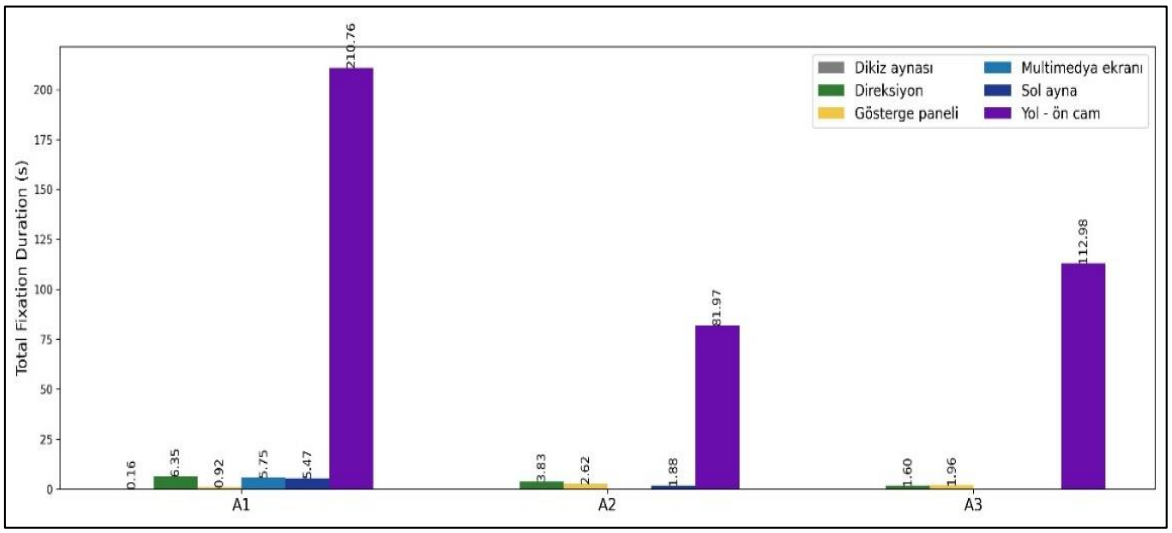
K31'de birincil odak tüm araçlarda yol alanıdır. A1'de ikincil ilgi alanları direksiyon (19.92 s; 48) ile sol ayna (11.98 s; 34) ve multimedya ekranı (11.34 s; 34) olarak belirginleşmiştir. A2'de gösterge paneli (10.86 s; 35) ve direksiyon (13.78 s; 43) ikincil odakları oluştururken, A3'te yol alanı dışında yalnızca düşük düzeyde gösterge paneli (1.96 s; 7) ve direksiyon (1.60 s; 7) bakışları görülmüştür. Yol alanında daha uzun kalışların özellikle A1 ve A3'te belirginleştiği; buna karşılık A1'de aynalar ve ekranın daha yoğun ikincil izlemeye konu olduğu gözlenmiştir.



Şekil 5.31. Katılımcı 31 ilgi yoğunluğu grafikleri

Katılımcı 32

K32'de birincil odak tüm araçlarda yol alanıdır. A1'de ikincil ilgi alanları direksiyon (6.35 s; 15), multimedya ekranı (5.75 s; 14) ve özellikle sol ayna (5.47 s; 25) olarak belirginleşmiştir. A2'de ikincil odaklar direksiyon (3.83 s; 11) ve gösterge paneli (2.62 s; 8) ile sınırlı kalırken, A3'te yol alanı dışında düşük düzeyde direksiyon (1.60 s; 7) ve gösterge paneli (1.96 s; 7) bakışları görülmüştür. Ortalama sabitleme sürelerine bakıldığında, özellikle A2'de daha az sabitleme daha uzun kalışlar, yol takibinde süreklilik/odaklanma artışına işaret etmektedir.



Şekil 5.32. Katılımcı 32 ilgi yoğunluğu grafikleri

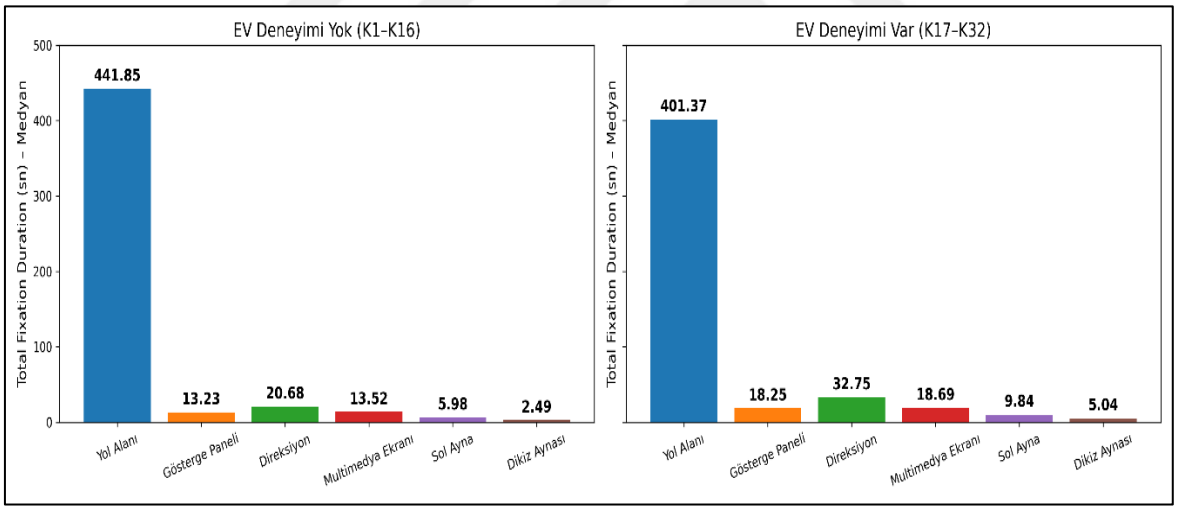
Örneklem kırılımlarına göre bulgular

Bu bölümde, AOI bazlı nicel bulguların örneklem kırılımları olan deneyim geçmişi, araç etkileşim sıklığı, cinsiyet ve teknoloji etkileşimi başlıkları altında nasıl farklılaştığı sistematik biçimde ele alınmaktadır. Aşağıdaki bulgular özeti kısmı, etkileşim anı aşamasında K1–K32 katılımcıları için A1–A2–A3 sürüşlerinden elde edilen AOI nicel metriklerinin (1) Total Fixation Duration ve (2) Mean Fixation Duration birlikte okunmasına dayanmaktadır. Bu çerçevede, örneklem genelinde yol alanı tüm kırılımlarda temel dikkat çekirdeği olarak korunurken; ikincil ilgi alanlarının dağılımı ve yoğunluğu, deneyim geçmişi, teknoloji etkileşimi ve araç etkileşim sıklığı değişkenlerine bağlı olarak sistematik ve tutarlı biçimde farklılaşmaktadır. İzleyen alt bölümlerde, bu farklılaşmanın mutlak bakış miktarlarından ziyade, benzer etkileşim profillerine sahip katılımcılar

arasında tekrar eden dikkat örüntüleri ve doğrulama stratejileri üzerinden nasıl şekillendiği ortaya konulmaktadır.

EV deneyim geçmişi bağlamında dikkat yönetimi ve etkileşim yoğunluğu

Katılımcı bazlı ilgi alanları metrikleri, EV deneyim geçmişinden bağımsız olarak sürüş bağlamının güvenlik-odaklı doğasına paralel biçimde yol alanının tüm profillerde birincil dikkat çekirdeği olarak korunduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, yol dışındaki ikincil ilgi alanlarının (direksiyon, gösterge paneli, multimedya ekranı ve aynalar) göreli ağırlıkları ve devreye girme gerekçeleri, kullanıcıların EV deneyim geçmişi ile birlikte araç içi arayüz ve kontrol mimarisine verdikleri tepkiler doğrultusunda anlamlı biçimde farklılaşmaktadır. Başka bir ifadeyle, dikkat çekirdeği sabit kalmakla birlikte, ikincil ilgi alanlarının ne zaman, hangi amaçla ve ne ölçüde kullanıldığı deneyim geçmişine bağlı olarak yeniden düzenlenmektedir (Şekil 5.33).



Şekil 5.33. EV deneyim geçmişine göre ilgi alanları yoğunluğu

EV deneyimi olmayan katılımcılarda (K1–K16), A1 ve A2 araçlarında ikincil ilgi alanlarına yönelim çoğunlukla kontrol ve bilgi doğrulama ile keşif arasında dalgalanan bir dikkat örüntüsü üretmektedir. Bu grupta yol alanı dışındaki dikkat payı birçok katılımcıda direksiyon ve gösterge paneli çevresinde kümelenirken, bazı katılımcılarda multimedya ekranı ek bir ikincil odak olarak belirginleşmektedir. A3'e geçişte ise bu grubun önemli bir bölümünde dikkat örüntüsünün daralarak yol-merkezli hale geldiği; ekran ve aynalara ayrılan toplam sürenin belirgin biçimde azaldığı görülmektedir. Bu durum, deneyim geçmişi sınırlı olan kullanıcıların özellikle etkileşim yoğunluğu arttığında bilişsel yükü

azaltmak amacıyla dikkatlerini daha katı biçimde yol alanına sabitleyebildiklerini düşündürmektedir.

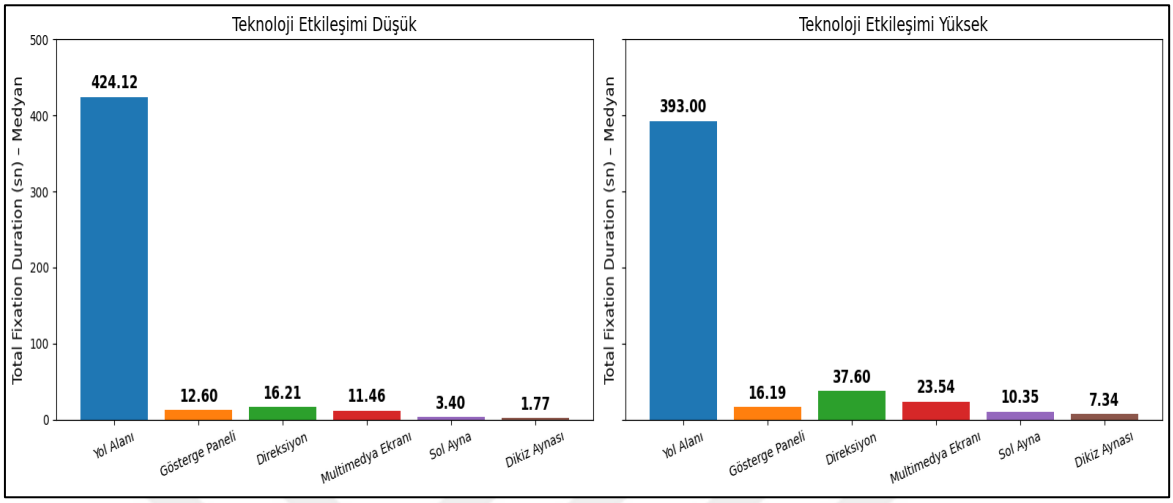
EV deneyimi olan katılımcılarda (K17–K32) yol alanının baskınlığı korunmakla birlikte, A1 ve özellikle A2 araçlarında ikincil ilgi alanlarına yönelim daha çok hedef-odaklı kontrol ve durum doğrulama biçiminde ortaya çıkmaktadır. Direksiyon ve gösterge paneli, sürüş sırasında aracın durumu ve geri bildirimlerin kısa ve tekrarlı sabitlemelerle kontrol edildiği temel ilgi alanları olarak öne çıkmaktadır. Bununla birlikte A3'te birçok katılımcıda ikincil ilgi alanlarına ayrılan toplam sürenin düştüğü ve ekran etkileşiminin minimal kaldığı görülmektedir. Bazı katılımcılarda multimedya ekranına hiç sabitleme gerçekleşmemesi ya da ikincil odağın yalnızca sınırlı ayna kontrolleriyle sürmesi, bu araçta anlık kullanıcı deneyiminin daha çok yol takibi ve temel kontrol ekseninde kurulduğunu düşündürmektedir.

Nicel metrikler bu ayrışmayı desteklemektedir. EV deneyimi olan katılımcılar yol alanı birincil odağını korumakla birlikte, yol dışındaki ilgi alanlarına daha fazla toplam süre ayırma eğilimi göstermiştir. Yol alanında toplam süre medyanı deneyimli grupta daha düşükken, multimedya ekranı, direksiyon, gösterge paneli ve aynalarda toplam süre ve ortalama sabitleme süresi değerlerinin deneyimli grup lehine yükseldiği görülmektedir. Bu desen, deneyim geçmişinin etkileşim anında dikkat yönetimini salt yol takibinden çıkararak çevresel kontrol, doğrulama ve arayüz izleme bileşenlerini daha etkin biçimde devreye sokabildiğini; dolayısıyla ikincil ilgi alanlarında hem etkileşim yoğunluğunu hem de işlemleme derinliğini artırabildiğini göstermektedir.

Teknoloji etkileşimine göre ekran temelli etkileşim deseni

İlgi alanları temelli bulgular, teknoloji etkileşiminin tek başına "ekrana daha fazla bakma" biçiminde doğrusal bir sonuç üretmediğini ortaya koymaktadır. Bunun yerine teknoloji etkileşimi, arayüzün sürüş sırasında erişilebilirliği ve kullanıcının dikkatini nasıl yönettiği ile ilişkili olarak farklı dikkat stratejilerinin oluşmasına zemin hazırlamaktadır. A1 ve A2 araçlarında bazı katılımcıların multimedya ekranını ikincil ilgi alanı olarak daha görünür kılması, ekranın bilgi kaynağı ve etkileşim yüzeyi olarak deneyimde aktif bir rol üstlenebildiğine işaret etmektedir. Bu tür örüntüler, ürün özellikleri ve arayüz bileşenlerinin kullanıcıda bilişsel anlamlandırma ve algısal değerlendirme süreçlerini

tetikleyerek ekranı belirli koşullarda sürüş sırasında bir "çekim merkezi"ne dönüştürebildiğini düşündürmektedir (Şekil 5.34).



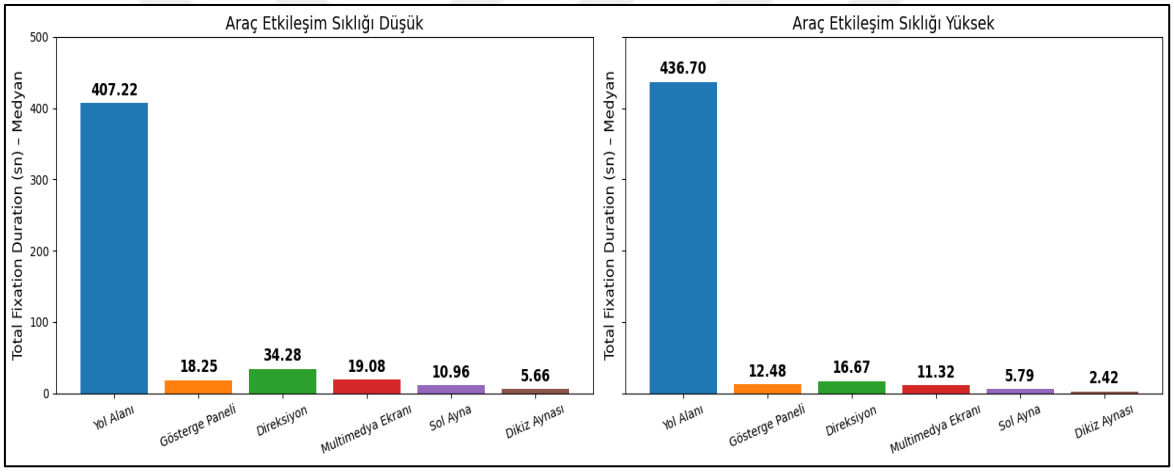
Şekil 5.34. Teknoloji etkileşimine göre ilgi alanları yoğunluğu

Buna karşılık, özellikle A3 aracında birçok katılımcıda ekrana ayrılan toplam sürenin düşmesi ve bazı durumlarda tamamen ortadan kalkması dikkat çekmektedir. Bu desen, teknoloji etkileşimi yüksek olsa dahi ekran etkileşiminin anlık kullanıcı deneyiminde otomatik olarak devreye girmediğini; aksine, ürünün iç tasarımının sürüş sırasında yarattığı dikkat talebi arttığında kullanıcıların etkileşimi bilinçli biçimde minimize edebildiklerini göstermektedir. Isı haritalarında direksiyon arkasında, yol alanını kesmeden görsel bilgiye erişilebilen bölgelerin belirgin biçimde dikkat toplaması ve katılımcı ifadelerinde dile getirilen baş üstü gösterge beklentileri bu okumayı desteklemektedir.

Nicel metrikler de bu deseni güçlendirmektedir. Teknoloji etkileşimi yüksek katılımcılar, yol alanı çekirdeğini korurken direksiyon, ekran ve aynalar gibi araç içi kontrol ve bilgi alanlarına daha fazla toplam süre ayıran, daha paylaştırılmış bir dikkat örgütlenmesi sergilemiştir. Ortalama sabitleme süresi değerlerinin özellikle yol alanında yükselmesi, teknolojiyle rahat etkileşen kullanıcıların sürüş sırasında hem kontrol alanlarına yönelirken hem de yol takibini daha stabil ve derin bir izleme biçiminde sürdürebildiklerini düşündürmektedir. Bu örüntü, teknoloji etkileşimi arttıkça kullanıcı–ürün etkileşiminin sürüş anında bilgi mimarisi okuma ve kontrol doğrulama bileşenleriyle genişlediğini ortaya koymaktadır.

Araç etkileşim sıklığına göre dikkat odakları

Bulgular, araç etkileşim sıklığının özellikle sabitleme sayısı ile ortalama sabitleme süresi birlikteliği üzerinden iki uç dikkat stratejisini görünür kıldığını göstermektedir. Bir uçta, yol alanında çok sayıda kısa sabitlemeyle karakterize edilen, hızlı tarama ve mikro-kontrol temelli bir dikkat örgütlenmesi yer almaktadır. Bu stratejide sürüş sırasında yol takibi, ikincil ilgi alanlarına yönelen kısa ve tekrarlı kontrol bakışlarıyla sürdürülmektedir. Diğer uçta ise daha az sayıda ancak daha uzun sabitlemelerin görüldüğü, seçici ve derin işleme odaklı bir dikkat stratejisi belirginleşmektedir. Bu örüntü, hem yol alanında hem de belirli kontrol ve bilgi alanlarında daha uzun kalışlarla temsil edilmekte ve dikkatin daha tek-odaklı biçimde düzenlendiğine işaret etmektedir (Şekil 5.35).



Şekil 5.35. Araç etkileşim sıklığına göre ilgi alanları yoğunluğu

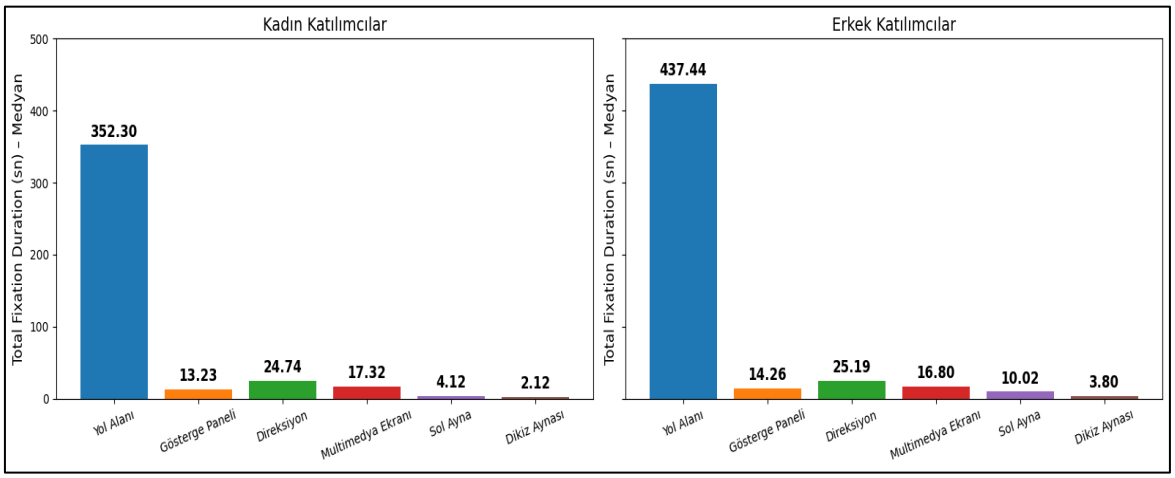
Bu iki dikkat stratejisi, kavramsal çerçevede tanımlanan bilişsel anlamlandırma, algı ve hafıza bileşenleriyle birlikte okunabilir. Sık ve kısa bakışlara dayalı strateji, sürüş sırasında durumsal kontrolün ve dikkat odağının parçalı biçimde yönetilmesine karşılık gelirken; daha seyrek ancak uzun sabitlemelerle ilerleyen strateji, bilginin daha uzun süreli çözümlemesine ve daha bütüncül bir sürüş odağına işaret etmektedir. Bu bağlamda etkileşim sıklığı, kullanıcıya özgü alışkanlıklar ve motor/bilişsel yeterliliklerle birlikte ele alındığında, araç içi bilgi mimarisinin sürüşte dikkati bölücü ya da destekleyici biçimde nasıl çalıştığını okumaya olanak tanımaktadır.

Araç etkileşim sıklığı yüksek profilde yol-merkezli sadeleşmenin belirginleşmesi, özellikle A3 ile etkileşim sırasında ortaya çıkmaktadır. Bu araçta ekran ve diğer ikincil ilgi

alanlarının geri plana düşmesi, kullanıcıların sürüş ilerledikçe etkileşimi erteleyerek yol odağına kapanabildiğini göstermektedir. Buna karşılık etkileşim sıklığı düşük grupta direksiyon, ekran ve gösterge paneli gibi ikincil ilgi alanlarına ayrılan toplam sürelerin ve ortalama sabitleme sürelerinin yükselmesi, bu grubun sürüş sırasında daha temkinli ve doğrulayıcı bir dikkat yönetimi izlediğini düşündürmektedir. Bu bulgu, kavramsal çerçevede tanımlanan ürün özellikleri, etkileşim ve bilişsel yanıtlar arasındaki zincirde tasarımın düzenleyici ve yönlendirici rolünü açık biçimde ortaya koymaktadır. Kavramsal çerçeve ile tutarlı biçimde, "alışkanlık temelli etkileşim" arttıkça dikkat dağılımı daha akıcı bir forma evrilebilmekte; sınırlı olduğunda ise kontrol ve bilgi doğrulama oranı artarak daha uzun sabitlemeler düzeyinde görünür hale gelebilmektedir.

Cinsiyet farklılığı odağında bulgular

Nicel ve nitel bulgular, cinsiyet değişkeninin tek başına açıklayıcı bir faktör olarak konumlandırılmasından ziyade, EV deneyimi, teknoloji etkileşimi ve araç etkileşim sıklığı ile birlikte bir kullanıcı profili bileşkesi içinde ele alınmasını daha güvenli kılmaktadır. Çalışmada tekrar eden ana desenler—yol alanının çekirdek ilgi alanı olarak korunması, araçlara bağlı ikincil ilgi alanı ağırlıklarının farklılaşması ve özellikle A3'te ekran etkileşiminin düşmesi—öncelikle arayüz ve geri bildirim mimarisi ile deneyim ve alışkanlık temelli dikkat stratejileri ekseninde açıklanmaktadır (Şekil 5.36).



Şekil 5.36. Cinsiyete göre ilgi alanları yoğunluğu

Bu çerçevede, kadın katılımcılarda ekran-temelli ve ayna-temelli etkileşimlerin daha görünür hale gelmesi; erkek katılımcılarda ise yol odağının nicel olarak daha baskın olması

dikkat çekmektedir. Ancak bu gözlemler, cinsiyetin tek başına etkisi olarak yorumlanmamalıdır. Cinsiyet değişkeni, bu çalışmada ana açıklayıcı mekanizma olarak değil; kullanıcıların sürüş bağlamında dikkatini biçimlendiren arayüz yerleşimi, geri bildirim düzeni ve deneyim-odaklı bilişsel stratejilerle birlikte işleyen bir eşlik edici değişken olarak değerlendirilmelidir.

Genel olarak bulgular, sürüş sırasında yol alanının tüm araçlarda değişmeyen birincil dikkat odağı olarak korunduğunu; buna karşılık kullanıcı davranışını farklılaştıran asıl etkileşimin, araçtan araca değişen arayüz ve kontrol yerleşimine bağlı olarak şekillenen ikincil ilgi alanlarında ortaya çıktığını göstermektedir. Yol dışındaki ilgi alanlarının devreye girişi, katılımcıların sürüş sırasında kontrolü sürdürme, aracın durumunu okuma ve gerektiğinde arayüz üzerinden bilgiye erişme gereksinimleriyle doğrudan ilişkilidir.

A1 ve A2 araçlarında direksiyon, gösterge paneli ve multimedya ekranı hattında yoğunlaşan ikincil bakışlar, sürüş sırasında durum okuma ve kontrol doğrulama süreçlerinin ağırlıkla bu bileşenler üzerinden kurulduğuna işaret etmektedir. Buna karşılık A3'te multimedya ekranı ve bazı kontrol alanlarının belirgin biçimde geri plana düşmesi, arayüz mimarisinin kullanıcıyı daha sınırlı ve sade bir etkileşim düzenine yönlendirebildiğini ortaya koymaktadır. Bu çerçevede sürüş deneyimini belirleyen temel unsur, yol alanının varlığı değil; kullanıcının sürüş sırasında en sık başvurduğu ikincil temas noktalarının—özellikle direksiyon üzeri geri bildirimler, gösterge panelinin okunabilirliği ve multimedya ekranının konumlanma ile erişilebilirliği—hangi koşullarda devreye girdiği ve hangi koşullarda devreden çıktığıdır. Bulgular, bu ikincil arayüz bileşenlerinin yerleşimi ve etkileşim kurgusunun, sürüş sırasında kullanıcı–ürün etkileşiminin niteliğini doğrudan yönlendirdiğini göstermektedir.

Benzer biçimde sonuçlar, kavramsal çerçevenin öngördüğü üzere, kullanıcı nitelikleri (deneyim geçmişi, teknoloji yatkınlığı ve etkileşim sıklığı) ile ürünün arayüz ve kontrol mimarisinin birlikte çalışarak, sürüş anındaki dikkat yönetimini aynı çekirdek etrafında farklı ikincil örüntüler üretecek biçimde şekillendirdiğini ortaya koymaktadır. Bu örüntülerin birlikte değerlendirildiği kesişim analizi, kullanıcıya ilişkin özelliklerin tek başına değil, aracın arayüz ve kontrol düzeniyle etkileşim içinde farklı sürüş içi dikkat stratejileri oluşturabildiğini göstermektedir.

Düşük teknoloji etkileşimi ve düşük araç etkileşim sıklığı bileşiminde dikkat stratejisinin büyük ölçüde kontrol ve bilgi doğrulama etrafında toplanması, arayüzün sürüş sırasında daha çok gerekli olduğunda başvurulan işlevsel bir kontrol düzeyiyle kullanıldığını düşündürmektedir. Buna karşılık yüksek teknoloji etkileşimi ancak düşük araç etkileşim sıklığı koşulunda ayna-temelli taramanın belirginleşmesi, teknolojiye açıklık bulunsa dahi sürüş sırasında dikkat örgütlenmesinin ekrandan ziyade çevresel kontrole kayabildiğini göstermektedir. Düşük teknoloji etkileşimi ve yüksek araç etkileşim sıklığı bileşiminde yol-merkezli sadeleşmenin artması ise, özellikle A3'te ekranın geri plana düşmesi ve ikincil ilgi alanlarının zayıflaması bulgularıyla uyumlu biçimde, sürüş ilerledikçe etkileşimin azalabildiğini ve dikkatin yol odağına kapanabildiğini desteklemektedir.

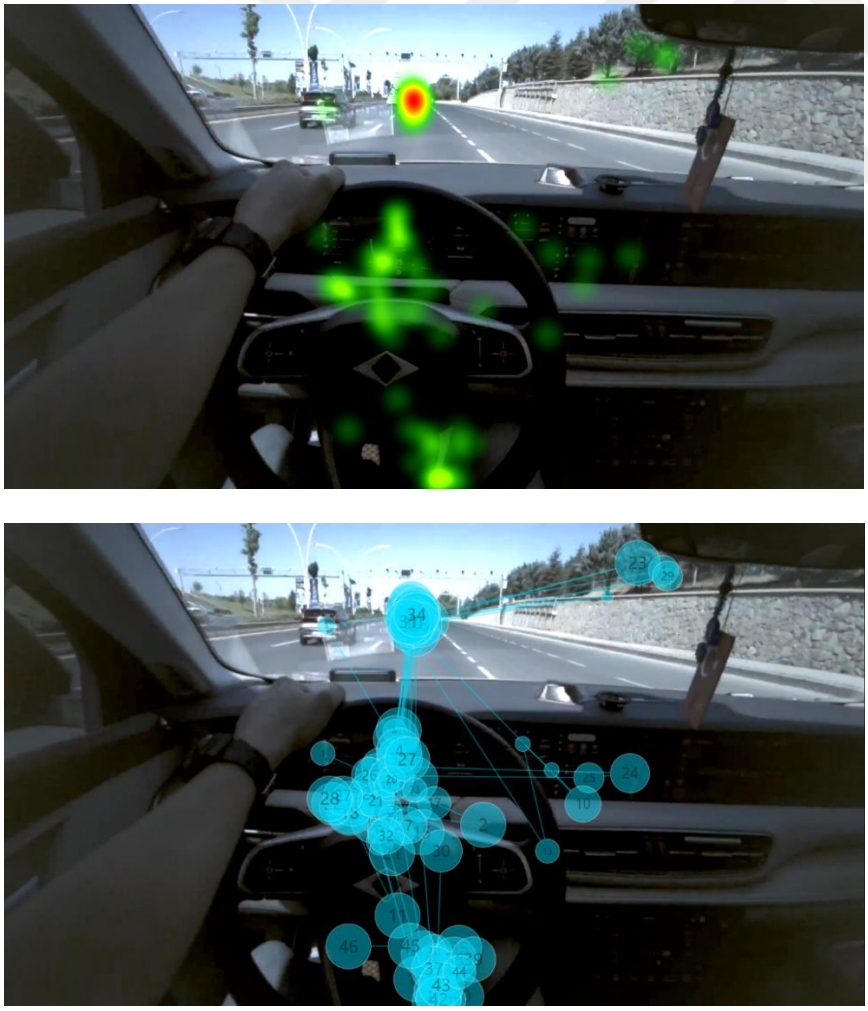
Dolayısıyla bu bütüncül tablo, yol alanı çekirdeği korunurken ikincil dikkat odaklarının, kullanıcı nitelikleri ile arayüz mimarisinin birleşimi sonucunda farklı biçimlerde devreye girdiğini göstermesi bakımından; kavramsal çerçevede tanımlanan ürün özellikleri → etkileşim → bilişsel yanıt hattını tasarımsal açıdan güçlendiren önemli bir bulgu sunmaktadır.

5.2.4. Bakış yolu (scanpath) göstergeleri

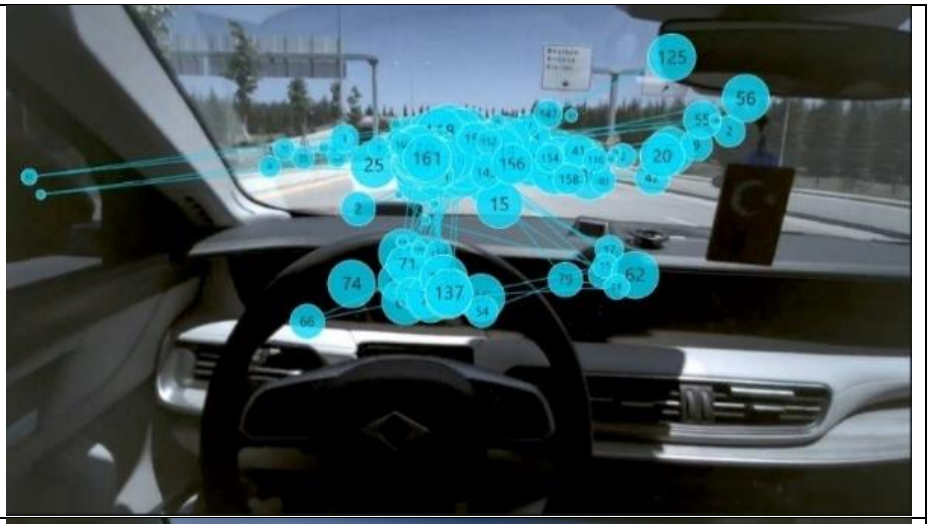
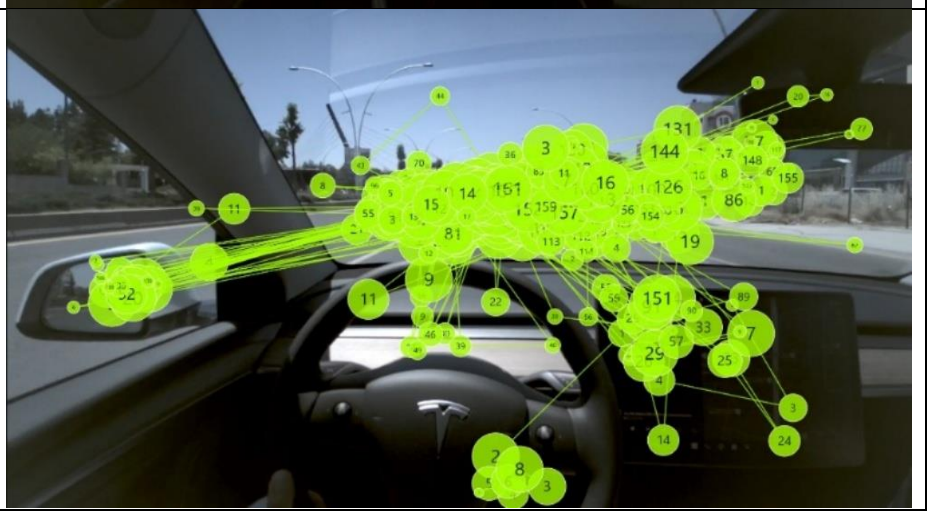
Bakış yolu analizleri, katılımcıların sürüş sırasında yalnızca hangi ilgi alanlarına (AOI) baktıklarını değil, bu alanlar arasında bakışlarını nasıl dolaştırdıklarını ortaya koyan önemli bir göstergedir. Bu kapsamda, bakış rotalarının yapısı, ilgi alanları arası geçişler ve bu geçişlerin düzeni incelenerek, görsel dikkatin zamansal ve mekansal dağılımı betimlenmiştir. Isı haritaları ve AOI temelli metrikler görsel dikkatin dağılımını betimlerken, bakış yolu göstergeleri bakışların izlediği rotayı, ilgi alanları arası geçişlerin sırasını ve bu geçişlerin çeşitliliğini görünür kılar. Bakış yolu örüntüleri; bakışların kısa ve tekrarlı bir yapıda mı ilerlediğini, yoksa daha uzun, dağınık ve karmaşık bir rota izleyip izlemediğini görünür kılarak, sürüş esnasındaki dikkat organizasyonuna ilişkin tamamlayıcı bir okuma sunmaktadır.

Bu bölümde, görsel dikkat örüntülerinin daha açık biçimde anlaşılabilmesi amacıyla iki örnek katılımcıya ait seçili bakış yolu görselleri sunulmuştur (Şekil 5.37, Şekil 5.38). Şekil 5.37'de K1–A1 için ısı haritası ile bakış yolları birlikte gösterilmekte; yol alanı ile ikincil ilgi alanları arasında kurulan düzenli ve tekrarlı geçişler, "normal" bakış yolu örüntüsünü

somutlaştırmaktadır. Şekil 5.38'de ise K2'nin üç farklı araçtaki bakış yolu örüntüleri karşılaştırmalı olarak sunulmakta; araçlara bağlı olarak bakış akışının yoğunluğu, geçiş çeşitliliği ve görsel dolaşımın genişliği arasındaki farklar açık biçimde izlenebilmektedir. Bu örnekler, merkezi ekran, ön yol alanı ve diğer kritik ilgi alanları arasındaki bakış geçişlerinin yapısını somutlaştırmak ve farklı dikkat organizasyonlarının nasıl görselleştiğini göstermek amacıyla tercih edilmiştir. Bakış yolu örüntülerinin karşılaştırmalı incelenmesi, katılımcılar arasında görsel dikkatin örgütlenme biçiminin farklılaştığını ortaya koymaktadır. Bazı katılımcılarda bakış rotalarının kısa, düzenli ve tekrarlı geçişler şeklinde ilerlediği; bu örüntülerin ağırlıklı olarak ön yol alanı ile merkezi ekran arasında sınırlı sayıda AOI üzerinden gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Buna karşılık, bazı katılımcıların bakış yolu verilerinde daha uzun, dağınık ve karmaşık bakış yolları tespit edilmiş; bu rotaların merkezi ekran, aynalar, gösterge paneli ve çevresel alanlar arasında daha geniş bir AOI yelpazesinde dolaştığı belirlenmiştir.



Şekil 5.37. K1-A1 için ısı haritası oluşumu ve bakış yolları

K2-A1	
K2-A2	
K2-A3	

Şekil 5.38. K2 için üç araçtaki bakış yolu göstergeleri

Bakış yolu görsellerinden elde edilen bulgular, tüm katılımcılar için araç bazında sınıflandırılarak Çizelge 5.6'da özetlenmiştir. Tablo, her bir katılımcının A1, A2 ve A3 araçlarındaki bakış yolu örüntülerini normal, az, karmaşık ve dağınık kategorileri altında göstermektedir. Bu sınıflandırma: bakış geçişlerinin sayısı, düzenliliği ve dolaşım genişliği

temel alınarak bakış geçiş sayısının düşük olduğu “az”, yol alanı etrafında düzenli ve tekrarlı geçişlerle ilerleyen “normal” ve daha geniş AOI yelpazesinde yoğun dolaşımı temsil eden “karmaşık/dağınık” örüntüler üzerinden sınıflandırılmıştır. Tabloya göre A1 ve A2 araçlarında normal ve karmaşık/dağınık bakış yolu örüntülerinin görece dengeli biçimde dağıldığı; buna karşılık A3’te “az bakış yolu” örüntüsünün belirgin biçimde yoğunlaştığı görülmektedir. Özellikle A3’te çok sayıda katılımcıda bakış geçişlerinin sınırlanması ve ikincil ilgi alanlarının devreye girişinin zayıflaması, sürüş sırasında görsel dolaşımın daraldığını göstermektedir.

Sürüş bağlamında bilişsel yük, sürücünün aynı anda yol takibi, çevresel izleme ve araç içi bilgi işleme görevleri arasında dikkatini nasıl paylaştırdığıyla ilişkilidir. Bu yük, doğrudan ölçülen bir değişken olmaktan ziyade, görsel tarama davranışları ve dikkat organizasyonundaki değişimler üzerinden dolaylı olarak okunabilmektedir. Bakış yolu örüntüleri bu açıdan, sürüş sırasında dikkat kontrolünün nasıl örgütlendiğine ilişkin davranışsal bir gösterge sunmaktadır. Bakış geçişlerinin sayısı, çeşitliliği ve izlediği rota; sürücünün görsel bilgiyi ne ölçüde dağıtarak ya da daraltarak işlediğine dair ipuçları vermektedir. Bu nedenle karmaşık ve dağınık bakış yolu örüntüleri, artan görsel tarama ve doğrulama gereksinimiyle ilişkili bir dikkat organizasyonuna; az bakış yolu örüntüleri ise görsel dolaşımın daraldığı, dikkatin daha sınırlı bir alanda toplandığına dair bilgi verir.

Çizelge 5.6.’da sunulan bakış yolu örüntülerinin katılımcı profilleriyle birlikte okunması, bu farklılaşmanın yalnızca bireysel eğilimlerden değil, kullanıcı nitelikleri ile araç içi arayüz mimarisinin etkileşiminden kaynaklandığını ortaya koymaktadır. EV deneyim geçmişi olan ve araç etkileşim sıklığı yüksek katılımcılarda A3’te az bakış yolu örüntüsünün baskınlaşması, sürüş ilerledikçe etkileşimin ekran ya da diğer donanımlar üzerinden değil; yol odağına kaydığını göstermektedir. Buna karşılık teknoloji etkileşimi yüksek ancak araç etkileşim sıklığı düşük profillerde, özellikle A1 ve A2’de karmaşık ve dağınık örüntülerin daha sık görülmesi, arayüzle etkileşimde artan görsel tarama ve doğrulama gereksinimiyle uyumlu bir sürüş deneyimine işaret etmektedir.

Çizelge 5.6. Katılımcı – bakış yolu sınıflandırması

Katılımcı	A1 Scanpath Örüntüsü	A2 Scanpath Örüntüsü	A3 Scanpath Örüntüsü
K1	Normal	Normal	Normal
K2	Normal	Normal	Normal
K3	Normal	Normal	Normal
K4	Az	Az	Az
K5	Az	Az	Az
K6	Karmaşık	Karmaşık	Karmaşık
K7	Karmaşık	Karmaşık	Karmaşık
K8	Normal	Normal	Normal
K9	Karmaşık	Normal	Normal
K10	Karmaşık	Normal	Normal
K11	Karmaşık	Karmaşık	Az
K12	Az	Az	Az
K13	Karmaşık	Karmaşık	Karmaşık
K14	Normal	Normal	Normal
K15	Karmaşık	Normal	Normal
K16	Az ve dağınık	Az ve dağınık	Az ve dağınık
K17	Çok karmaşık	Çok karmaşık	Çok karmaşık
K18	Normal	Karmaşık	Normal
K19	Normal	Az	Normal
K20	Normal	Az	Az
K21	Normal	Normal	Az
K22	Çok karmaşık	Normal	Az
K23	Az ve dağınık	Az ve dağınık	Az ve dağınık
K24	Dağınık	Dağınık	Az
K25	Az	Karmaşık	Az
K26	Az	Az	Az
K27	Normal	Normal	Normal
K28	Normal	Normal	Normal
K29	Karmaşık	Karmaşık	Az
K30	Dağınık	Dağınık	Az
K31	Normal ve dağınık	Normal ve dağınık	Normal ve dağınık
K32	Normal ve dağınık	Normal ve dağınık	Normal ve dağınık

Bulgular birlikte değerlendirildiğinde, bakış yolu göstergelerinin bilişsel yükü doğrudan ölçen bir metrik olmaktan ziyade, sürüş sırasında dikkat kontrolünün ve görsel tarama stratejilerinin nasıl örgütlendiğini ortaya koyan davranışsal bir gösterge sunduğu anlaşılmaktadır. Özellikle A3'te kullanıcı profillerinden görece bağımsız biçimde bakış yolu örüntülerinin daralması, arayüz mimarisinin sürüş anında etkileşimi sınırlayan ve dikkati yol çekirdeği çevresinde yoğunlaştıran düzenleyici bir rol üstlenebildiğini göstermektedir. Bu durum, ürün özellikleri ile etkileşim ve bilişsel yanıtlar arasındaki ilişkinin, kullanım bağlamı ve tasarım kararlarına duyarlı bir yapı sergilediğini desteklemektedir.

Araçlar ve kullanıcı profilleri birlikte ele alındığında, sürüş sırasındaki ürün–kullanıcı etkileşiminin belirli bir araçtan çok, arayüz mimarisinin nasıl bir etkileşim rejimi ürettiğiyle ilişkili olduğu görülmektedir. Tüm araçlarda yol alanı sabit bir dikkat çekirdeği olarak korunmakta; ancak bu çekirdeğin etrafında kurulan ikincil ilgi alanları etkileşimleri araçtan araca ve kullanıcı özelliklerine göre farklılaşmaktadır. A3'te farklı deneyim ve teknoloji yatkınlığı düzeylerine sahip katılımcıların önemli bir bölümünde bakış yolu örüntülerinin daha az sayıda yönelim etrafında yoğunlaşması, bu araçta arayüz ve kontrol düzeninin kullanıcıları ortak bir etkileşim stratejisine yönlendirdiğini düşündürmektedir. Böylece belirli bir ürün mimarisinin, kullanıcı farklılıklarına rağmen sürüş anındaki dikkat akışını sadeleştirebilen bir düzen kurabildiği ortaya konmaktadır.

Öte yandan, teknoloji etkileşimi yüksek ancak araç etkileşim sıklığı düşük profillerde, A1 ve A2 gibi etkileşime daha açık arayüz mimarilerinde daha karmaşık ve dağınık bakış yolu örüntülerinin tekrarlandığı görülmektedir. Bu bulgu, kullanıcı eğiliminin tek başına belirleyici olmadığını; arayüz mimarisi bu eğilimi desteklediğinde görsel taramanın genişlediğini, sınırladığında ise bastırılabildiğini göstermektedir. Dolayısıyla sürüş bağlamında ürün–kullanıcı etkileşimi ne yalnızca kullanıcı özelliklerine ne de yalnızca ürün niteliklerine indirgenebilir; her iki bileşenin karşılıklı olarak birbirini düzenlediği bir etkileşim alanı oluşmaktadır. Nicel bulgular, çalışmanın kavramsal çerçevesinde önerilen ürün özellikleri–etkileşim–bilişsel yanıt ilişkilerinin doğrusal değil, bağlama ve tasarıma duyarlı bir yapı sergilediğini desteklemektedir. Özellikle bakış yolu örüntülerinin araçlar arasında yakınsaması ya da ayrışması, arayüz mimarisinin sürüş sırasında kullanıcı davranışlarını homojenleştirebilen ya da farklılaştırabilen etkin bir tasarım bileşeni olarak işlediğini göstermesi bakımından bu bölümün temel çıkarımlarından biridir.

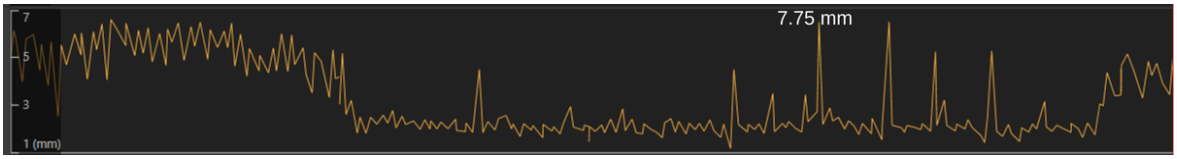
5.2.5. Gözbebeği çapı (pupil diameter) bulguları

Etkileşim anındaki aktif sürüş penceresinde ölçülen ortalama gözbebeği çapı değerleri, sürüş sırasında artan görev talebi ve uyarılma düzeyiyle ilişkili olabilecek fizyolojik bir gösterge olarak değerlendirilmiştir. Ölçümler Tobii Pro Lab aracılığıyla milimetre (mm) cinsinden elde edilmiş; analizlerde sol ve sağ gözün ortalaması kullanılmıştır. Literatürde gözbebeği çapının bilişsel çaba ve dikkat yoğunluğuna duyarlı olduğu, ancak ışık koşulları ve bireysel farklılıklardan da etkilendiği vurgulanmaktadır. Pupillometri literatürü, gözbebeği çapındaki artışların görevle tetiklenen bilişsel çaba ve uyarılma düzeyiyle ilişkili olabileceğini, ancak bu ilişkinin aydınlık koşulları ve çevresel değişkenler gibi karıştırıcı etmenlerden bağımsız düşünülemeyeceğini ortaya koymaktadır (van der Wel & van Steenbergen, 2018). Sürüş bağlamında da gözbebeği çapının özellikle kontrol ve karar gerektiren anlarda zihinsel talepteki dalgalanmalara duyarlı olabildiği belirtilmektedir. Bu nedenle gözbebeği çapı verisi, tek başına bir "bilişsel yük" ölçümü olarak değil; sürüş bağlamı ve eşzamanlı göz hareketi göstergeleriyle birlikte yorumlanan destekleyici bir bulgu düzeyi olarak ele alınmıştır.

Zaman temelli grafikler üzerinden her katılımcı için aktif sürüş sürecindeki maksimum gözbebeği çapı değerleri belirlenmiş ve bu değerlerin ortaya çıktığı bağlamlar ilgi alanları (*AOI)* verileriyle birlikte incelenmiştir. Bulgular, maksimum artışların sürüşün rastlantısal anlarında değil; belirli bağlamsal koşullarda yoğunlaştığını göstermektedir. Özellikle dönüş ve kavşak manevraları, aynalara yönelim, sollama, çevresel doğrulama gerektiren durumlar ile ekran, gösterge paneli ve iç donanımın dikkatle incelendiği anlar daha yüksek gözbebeği çapı değerlerinin kaydedildiği bağlamlar olarak öne çıkmıştır. Buna karşılık doğrusal hızlanma anlarının her katılımcıda sistematik bir artış üretmediği; bazı durumlarda daha düşük ya da stabil değerlerle gerçekleştiği görülmüştür. Bazı katılımcılarda kendi el hareketlerini fark ettikleri anlarda da geçici artışlar gözlenmiştir.

Katılımcı örnekleri bu dağılımı somutlaştırmaktadır. Örneğin K1'de maksimum değer, dönüş sırasında aynalara yöneldiği anda 7.75 mm olarak ölçülmüştür (Şekil 5.39). Çizelge 5.7 incelendiğinde, maksimum değerlerin önemli bir bölümünün ayna kontrolü, dönüş/kavşak ve çevresel izleme bağlamlarında kümelendiği görülmektedir (örneğin K8'de A2'de dönüş; K22'de A3'te aynalar; K20'de A1 ve A3'te dönüş; K26'da A3'te ayna ve öndeki araç takibi). Buna karşılık yalnızca hızlanma bağlamının sistematik

biçimde en yüksek değeri üretmediği; bazı katılımcılarda hızlanmanın görece düşük maksimumlarla eşleştiği dikkat çekmektedir (örneğin K2 ve K9). Bu dağılım, gözbebeği çapındaki artışların hız artışından çok, eşzamanlı kontrol, belirsizlik ve doğrulama gerektiren anlarla ilişkili olduğunu düşündürmektedir.



Şekil 5.39. K1 gözbebeği çapı değişim grafiği

Çizelge 5.7. Katılımcı–araç bazında maksimum ortalama gözbebeği çapı ölçümleri

Katılımcı	A1 (mm)	A2 (mm)	A3 (mm)
K1	7.75 ayna; 6.51 hızlanma	9.43 – incelerken	8.01 – ayna
K2	5.67 – hızlanma	5.21 – hızlanma	4.35 – hızlanma
K3	5.39 – ayna *(ayrıca: 2.97 hızlanma)*	5.85 – kavşakta dönüş *(ayrıca: 5.13 hızlanma)*	6.23 – hızlanma
K4	7.16 – aracı incelerken	-	6.02 – ekran
K5	8.56 – hızlanma	9.36 – dönüş	6.93 – dönüş + ayna
K6	8.24 – dönüş	7.22 – ayna + el hareketleri	8.92 – hızlanma
K7	7.19 – dönüş	5.25 – hızlanma	6.12 – ekran
K8	9.62 – ayna	10.07 – dönüş	8.49 – dönüş + ayna
K9	6.30 – ekran	2.11 – hızlanma	6.41 – sollama
K10	6.59 – ekran + kafa çevirme	7.72 – direksiyon	6.98 – hızlanma
K11	6.94 – dönüş + ayna	7.44 – ayna	8.55 – direksiyon + yol
K12	– dönüşlerde artış	7.42 – hızlanma	7.12 – dönüş
K13	5.69 – dönüşlerde yola odak	8.77 – aynada (soldan gelen araç)	-
K14	6.62	7.80 – öndeki araca odak	8.77 – öndeki araca odak
K15	6.83 – gösterge paneli	6.33 – dönüş + ayna	8.86 – dönüş
K16	5.03 – hızlanma	5.18 – hızlanma	6.31 – dönüş
K17	7.81	6.54 – el hareketleri artışı	-
K18	-	8.24 – dönüşte yola odak	5.25 – el hareketleri artışı
K19	-	4.72 – hızlanma	3.84 – el hareketleri artışı
K20	8.81 – dönüş	8.77 – öndeki araçlar yavaşlarken	8.60 – dönüş
K21	8.36 – aynalar	8.10 – öndeki araçlara bakış	8.55 – aynalar
K22	8.27 – el hareketleri + dikiz aynası	8.16 – ayna + kafa dönüşü	10.00 – aynalar
K23	– dönüş	8.22 – dönüş + ayna	8.82 – dönüş + yandan gelen araç
K24	8.18 – el hareketleri	6.12 – dönüşte ani bakışlar	7.16 – aynalar
K25	-	7.99 – aynalar	8.30 – aynalar
K26	6.55 – öndeki araç hareketlerini takip	7.07 – hızlanma + gösterge paneli	9.18 – aynalar + öndeki araç takibi
K27	5.38 – aynalar + öndeki araç takibi	6.41 – aynalara ani bakış	6.45 – iç donanıma kafa çevirme
K28	5.67 – aynalar	6.54 – trafik takibi + el hareketleri	6.33 – donanım + ayna
K29	8.77 –sürekli yükselen	– donanım + hız göstergesi	8.12 – çevre (işaretler/yayalar)
K30	5.20 – gösterge paneli	– gösterge paneli	7.44 – ayna + el hareketleri
K31	7.36 – donanım + aynalara ani bakış	6.54 – aynalar	-
K32	8.49 – ayna + gösterge paneli	– ayna + gösterge paneli	5.96 – aynalar

Araçlar birlikte değerlendirildiğinde, gözbebeği çapı artışlarının tek bir araca özgü sabit bir örüntü oluşturmadığı; ancak bazı araçlarda belirli bağlamların daha belirginleştiği görülmektedir. A3'te artışların çoğunlukla aynalara yönelim, dönüş ve çevresel izleme gibi yol ve çevre odaklı anlarda ortaya çıkması, bu araçta daha önce tanımlanan yol-merkezli dikkat örgütlenmesiyle uyumludur. A1 ve A2'de ise artışların aynalarla birlikte ekran, gösterge paneli ve iç donanım incelemeleriyle daha çeşitli bağlamlara dağıldığı gözlenmiştir. Bu durum, arayüz mimarisinin sürüş sırasında dikkatin hangi bileşenler arasında paylaştırıldığına ilişkin farklı etkileşim koşulları ürettiğini göstermektedir.

Kullanıcı profilleriyle birlikte okunduğunda, gözbebeği çapı artışlarının deneyim ya da teknoloji yatkınlığına tek başına indirgenemeyeceği; ancak bu özelliklerin araç mimarisiyle etkileşim içinde anlam kazandığı görülmektedir. Teknoloji etkileşimi yüksek ancak araç etkileşim sıklığı düşük profillerde, özellikle A1 ve A2'de artışların ekran ve gösterge paneli incelemeleriyle birlikte çevresel doğrulama anlarında yoğunlaşması, sürüş sırasında bilgi toplama ve kontrol gereksiniminin arttığını düşündürmektedir. Buna karşılık EV deneyimi ve araç etkileşim sıklığı yüksek bazı katılımcılarda artışların daha çok dönüş ve ayna kontrolü gibi yol-odaklı bağlamlarda ortaya çıkması, dikkatin araç içi etkileşimlerden ziyade sürüş çevresine yöneldiğini göstermektedir. Bununla beraber, yalnızca hızlanma bağlamının maksimum gözbebeği çapını sistematik biçimde yükselten tek bir tetikleyici gibi çalışmadığı; bazı katılımcılarda hızlanmanın düşük/orta değerlerle eşleşebildiği de görülmektedir.

Bu bulgular tasarım açısından iki temel gereksinimi görünür kılmaktadır: sürücünün çevresel izlemeyi sürdürürken araç durum bilgisini düşük dikkat maliyetiyle okuyabilmesi ve manevra anlarında ikincil bilgiye yol çekirdeğinden kopmadan erişebilmesi. Gösterge ve uyarı mimarisinin okunabilirliği, ayna–gösterge–yol ekseninde bilgi geçişini kolaylaştıran yerleşim kararları ve yol alanı üzerinde bilgi sunan çözümler *(HUD)* bu bağlamda kritik tasarım araçları olarak değerlendirilebilir. Genel olarak gözbebeği çapı bulguları, ürün- kullanıcı etkileşiminin fizyolojik düzeyde de bağlama ve tasarım kararlarına duyarlı olduğunu göstermekte; arayüz mimarisinin sürüş sırasında dikkat talebini ve etkileşim yoğunluğunu yeniden düzenleyebilen etkin bir tasarım bileşeni olarak işlediğini desteklemektedir.

5.3. Etkileşim Sonrası Aşaması Bulguları

Etkileşim sonrası aşama, sürüş tamamlandıktan hemen sonra katılımcıların deneyimi bütüncül biçimde değerlendirdiği; memnuniyet gerekçelerini, beklenti–deneyim karşılaştırmasını ve anlam/kimlik atıflarını ifade ettiği aşamadır. Bu bölümde yapılan açık uçlu görüşmelerin sonucunda açığa çıkan ve tekrar eden temalar araç bazında raporlanmakta ve sonraki bölümlerde etkileşim öncesi ve etkileşim anı bulgularıyla ilişkilendirilmektedir. Etkileşim sonrası değerlendirmeler üç ana başlıkta toplanmıştır: (1) beklenti-karşılama, (2) ürün güçlü/zayıf yönleri, (3) geleceğe dönük kabul ve öneriler**.**

5.3.1. A1 (TOGG) etkileşim sonrası aşaması bulguları

Tema 1 beklenti–deneyim uyumlanması ve kıyas mantığı

A1'e ilişkin etkileşim sonrası değerlendirmeler, memnuniyetin sürüş anındaki keyiften çok, katılımcıların zihnindeki "iyi araç" şemasıyla yapılan kıyas süreci üzerinden kurulduğunu göstermektedir. Deneyim puanı; arayüzün akışkanlığı, uyarıların yönetilebilirliği ve sürüşte kontrol/hakimiyet hissinin istikrarı gibi kullanım sistemi göstergeleri üzerinden şekillenmektedir. Önceden duyulan olumsuz kullanıcı anlatıları başlangıç algısını etkilemekle birlikte, deneyim sonrasında bazı katılımcılarda bu çerçevenin kısmen yumuşadığı görülmektedir. "Beklediğim kadar kötü değil" ya da "segmentine göre yeterli" gibi ifadeler, memnuniyetin mutlak değil bağlamsal bir değerlendirme mantığıyla üretildiğini göstermektedir. Değerlendirmeler sıklıkla diğer araçlar üzerinden yapılmaktadır. A3 kıyaslarında "tek noktadan kontrol" ve sade kullanım beklentisi; Audi/Mercedes referanslarında ise bütünleşik, hızlı ve yönlendirici bir kullanım deneyimi aranmaktadır. Bazı katılımcılar performans geçmişleri üzerinden "hissiyat" vurgusu yapmaktadır. Genel olarak memnuniyet puanlarının orta bantta kümelenmesi (2–5), A1'in koşullu bir kabul ürettiğini göstermektedir. Etkileşim sonrası karar, beklenti–deneyim uyumunun derecesine bağlı olarak, arayüz, uyarı sistemi, güven hissi ve dış tasarım eksenlerinde yapılan çok katmanlı bir değerlendirme sonucunda oluşmaktadır.

Tema 2 sürüş dinamiği: keyif–kontrol–güven

A1'in sürüş dinamiği, etkileşim sonrası değerlendirmelerde iki yönlü bir yapı ortaya koymaktadır. İvmelenme, sessizlik ve konfor memnuniyeti artıran güçlü bir eksen oluştururken; kontrol hissindeki dalgalanmalar bu olumlu tabloyla zıtlaşan bir karşı eksen üretmektedir. Bu nedenle katılımcı ifadelerinde "keyif" vurgusu belirginleşse de, "tam güven" duygusunun her profilde istikrarlı biçimde kurulamadığı görülmektedir. İvme ve hızlanma, özellikle elektrikli araç deneyimi olmayan katılımcılar için şaşırtıcı ve keşif niteliğinde bir performans deneyimi üretmiştir. Torkun hızlı hissedilmesi ve ivmenin çabuk elde edilmesi sürüş keyfini yükselten temel unsurlar olarak ifade edilmiştir. Buna karşılık EV deneyimi olan katılımcılarda bu performans daha çok "beklenen standart" olarak değerlendirilmiş; şaşkınlık yerini olağan bir performans algısına bırakmıştır.

Konfor ve sessizlik, memnuniyeti destekleyen bir diğer güçlü bileşendir. Motor sesinin olmaması, rahat ve yormayan bir sürüş deneyimi olarak olumlu biçimde dile getirilmiş; koltuk konforu bazı katılımcılar için doğrudan memnuniyet gerekçesine dönüşmüştür. Bu boyut, sürüşü hem fiziksel hem de algısal düzeyde "rahatlatıcı" bir deneyim olarak konumlandırmaktadır.

Buna karşın kontrol hissi ve güven algısında dalgalanmalar gözlenmiştir. Özellikle gaz-fren tepkilerinin hassasiyeti, yüksek hızda tam güven duyamama ve araç hâkimiyetinin zorlaşması gibi ifadeler memnuniyeti kıran noktalar olarak öne çıkmaktadır. Bazı katılımcılar segment ve boyut etkisiyle aracı yönetmenin zorlaştığını belirtmiştir. Bu bulgular, A1'de performans ve konforun güçlü bir keyif üretmesine rağmen, kontrol ve güven algısındaki istikrarsızlığın etkileşim sonrası değerlendirmede belirleyici bir kırılma noktası oluşturduğunu göstermektedir.

Tema 3 kokpit ve arayüz ekosistemi: bilişsel yük, erişim ve kontrol

A1'e ilişkin etkileşim sonrası anlatılar, dijital mimarinin sunduğu özellik sayısından çok, bu özelliklere erişimin ürettiği bilişsel yük üzerinden şekillenmektedir. Katılımcılar arayüz ve ekran düzenini zaman zaman kafa karıştırıcı ve bilgi yoğun bulmakta; çoklu ekran yapısında bilginin dağılması nedeniyle sürekli kontrol etme ihtiyacı hissettiklerini ifade etmektedir. Ekran konumunun sürüş sırasında dikkat yönetimini zorlaştırdığı, bazı bilgi

alanlarının ise işlev önceliği açısından gereksiz görüldüğü belirtilmektedir. Bu durum, içerik fazlalığından ziyade bilgi mimarisinin organizasyonuna yönelik bir eleştiri üretmektedir.

Görev akışı özellikle navigasyon ve medya erişimi gibi sık kullanılan işlevlerde belirgin bir kırılma noktası oluşturmaktadır. Adres girme, yeniden yazma ve ekrandan okuma gibi adımlar yüksek erişim maliyeti olarak deneyimlenmekte; radyoya ya da belirli menülere ulaşmanın kolay olmaması, akışın basitleştirilmesi ihtiyacını görünür kılmaktadır. Katılımcıların bir kısmı telefon kullanımındaki "doğrudan konumu aç–git" mantığına benzer daha sezgisel ve tek adımlı bir erişim beklentisi dile getirmektedir.

Uyarı ekosistemi de bilişsel yükün önemli bir bileşeni olarak öne çıkmaktadır. Sesli uyarıların yoğunluğu ve önem düzeylerinin belirsizliği rahatsızlık yaratmakta; hayati ve önemsiz uyarılar arasındaki ayrımın net olmaması sistemin güvenilirliğini zedeleyebilmektedir. Park uyarılarının erken ya da temkinli eşiklerle çalışması da bazı katılımcılarda "gereksiz uyarı" algısı üretmektedir.

Buna paralel olarak fiziksel kontrol referansının eksikliği, özellikle sık kullanılan işlevlerde doğrudan erişim ihtiyacını artırmaktadır. Klima ve koltuk ısıtma gibi temel fonksiyonlara fiziksel düğmelerle erişme isteği dile getirilmiş; direksiyon üzerindeki kontrollerin işlev eşleşmesinin her zaman net olmadığı ifade edilmiştir. Bu bulgular, dijitalleşmenin artışıyla birlikte dokunsal ve doğrudan kontrol beklentisinin tamamen ortadan kalkmadığını göstermektedir. Bununla birlikte ergonomik hizalanmanın güçlü olduğu noktalar istisnai biçimde olumlu değerlendirilmiştir. Gösterge paneli ile direksiyon arasındaki hizalanma ve görünürlük memnuniyet yaratırken, orta konsol ve vites yerleşimi "kullanışlı" bulunmuştur. Bu örnekler, erişim ve kontrol hissinin yalnızca dijital arayüz üzerinden değil, fiziksel yerleşim ve ergonomik uyum üzerinden de üretildiğini göstermektedir.

Tema 4 görsel alan, görüş ve çevresel farkındalık

A1'de güvenlik ve kontrol değerlendirmeleri yalnızca sürüş dinamiğiyle sınırlı kalmamakta; aracın tasarımının oluşturduğu görüş alanı koşulları da bu değerlendirmelerin önemli bir bileşenini oluşturmaktadır. Katılımcı anlatıları, görsel alanın niteliğinin sürüş

sırasında çevresel farkındalık ve doğrulama ihtiyacını doğrudan etkilediğini göstermektedir. Kaputun heybetli ve yüksek algılanması, bazı katılımcılarda ön görüşü kısmen sınırlayan bir unsur olarak ifade edilmiştir. Benzer biçimde yan direklerin kapalı bulunması, sağ–sol görüşte daralma hissi yaratmakta ve özellikle kavşak ya da dönüş anlarında daha fazla kontrol gereksinimi doğurmaktadır. İç mekanın yer yer "boğuk" ya da "karanlık" algılanması da bu görüş deneyimini tamamlayan bir unsur olarak dile getirilmiştir. Bu değerlendirmeler, tasarımın görsel açıklık düzeyinin güven algısıyla ilişkili biçimde okunduğunu göstermektedir.

Ayna deneyimi de çevresel doğrulama ihtiyacı bağlamında öne çıkmaktadır. Aynaların küçük ya da yetersiz bulunduğu durumlarda sürücünün çevreyi tekrar tekrar kontrol etme gereksinimi arttığı ifade edilmiştir. Bununla birlikte bazı katılımcılar ayna yerleşimini konum açısından olumlu değerlendirmiştir. Özellikle düşük ışık koşullarında görüşün zorlaştığı yönündeki ifadeler, görsel alanın yalnızca form ve yerleşimle değil, kullanım bağlamıyla birlikte deneyimlendiğini ortaya koymaktadır.

Tema 5 ürün kimliği, estetik değer ve hedef kitle

A1'in etkileşim sonrası değerlendirmelerinde tasarım, yalnızca estetik bir beğeni ölçütü olarak değil; aracın hangi kullanıcı profiline hitap ettiğine dair bir kimlik göstergesi olarak ele alınmaktadır. Katılımcılar dış tasarım üzerinden hızlı bir ilk izlenim oluşturmakta; bu izlenim memnuniyet puanını doğrudan etkileyebilmektedir. Ön yüz, panjur ve renk tercihleri estetik değerlendirmede belirleyici unsurlar olarak öne çıkarken, aracın heybetli duruşu segment algısıyla birlikte "güçlü" ve "donanımlı" bir imaj üretmektedir. Bazı katılımcılar ön görünüşü araçlar arası karşılaştırmada üstünlük kriteri olarak kullanmaktadır.

Buna karşılık tasarım dili her katılımcıda aynı düzeyde olumlu bir kimlik üretmemektedir. "Lüks", "çok kaliteli" ya da "yüksek güven hissi" beklentisinin tam olarak karşılanmadığı; tasarımın yer yer "standart" ya da "ekstrem değil" şeklinde değerlendirildiği görülmektedir. Kimi ifadelerde formun "kutu gibi" algılanması ya da daha çok "aile aracı" hissi vermesi, özellikle daha karakterli veya iddialı bir tasarım beklentisi olan katılımcılarda puanı düşüren gerekçelere dönüşmektedir.

Tasarım üzerinden yapılan hedef kitle atıfları da dikkat çekicidir. A1 sıklıkla aile odaklı bir kullanıcı profiliyle eşleştirilmekte; genişlik ve segment özellikleri bu okumanın dayanaklarını oluşturmaktadır. Bununla birlikte aracın Türkiye'deki genel kullanıcı kitlesine ne ölçüde hitap ettiği konusunda net bir uzlaşı oluşmamaktadır. Genel olarak bulgular, A1'de estetik değerlendirmenin yalnızca "güzel/çirkin" ikiliği üzerinden değil; kimlik, lüks beklentisi ve hedef kitle uyumu ekseninde yapılan daha bütüncül bir anlamlandırma süreciyle kurulduğunu göstermektedir.

Tema 6 duygusal tepki ve anlam atfı

A1'e ilişkin etkileşim sonrası değerlendirmelerde anlam üretimi iki farklı eksende şekillenmektedir. Bir yanda yerli/milli üretim vurgusu üzerinden aidiyet ve gurur duygusu öne çıkarken; diğer yanda elektrikli araçlara atfedilen "hissiyat eksikliği" ve "ruhsuzluk" anlatısı mesafe üreten bir karşı söylem oluşturmaktadır. Bu ikili yapı, aynı aracın farklı kullanıcı profillerinde farklı duygusal konumlanmalar üretmesine neden olmaktadır.

Türkiye'de üretilmiş olma durumu birçok katılımcı için değerli bir özellik olarak dile getirilmiş; yerli/milli kimlik duygusal bir yakınlık ve gurur hissiyle ilişkilendirilmiştir. Bu bağlamda araç, yalnızca teknik bir ürün değil; temsil ettiği üretim kimliği üzerinden anlam yüklenen bir nesneye dönüşmektedir. Bazı katılımcılar bu kimlik üzerinden duygusal bağ kurma eğilimi göstermektedir. Buna karşılık bazı katılımcılar deneyimin kişisel düzeyde anlam üretmediğini ifade etmiş; duygusal bağın ancak aracın günlük hayatı belirgin biçimde kolaylaştırması durumunda kurulabileceğini belirtmiştir. Bu yaklaşım, bağın koşullu ve işlev temelli kurulduğunu göstermektedir. Öte yandan elektrikli araçlara yönelik "ruhsuzluk" ve mekanik geri bildirim eksikliği anlatısı, özellikle direksiyon hissi ve karakter beklentisi üzerinden dile getirilmiştir. Mekanik temasın ve sürüş geri bildirimlerinin zayıf algılanması, hedonik kalite açısından mesafe yaratmaktadır.

Tema 7 EV'nin "olmazsa olmaz" kriterleri ve uzun vadeli kullanım mantığı

A1'e ilişkin etkileşim sonrası değerlendirmelerde elektrikli araç deneyimi, yalnızca sürüş keyfi üzerinden değil; zaman ekonomisi ve kullanım sürdürülebilirliği ekseninde ele alınmaktadır. Katılımcılar için menzil ve şarj süresi, satın alma niyetini ve kullanım kararlarını belirleyen temel kriterler olarak öne çıkmaktadır. Bu unsurlar, aracın

performans özelliklerinden bağımsız biçimde, uzun vadeli kullanım mantığının merkezine yerleşmektedir. Menzil birincil değerlendirme ölçütü olarak dile getirilirken, şarj süresinin kısalığı kritik bir beklenti olarak vurgulanmaktadır. “Kısa mola” süresinde şarj edilebilme beklentisi, zamanın en değerli kaynak olarak görülmesiyle ilişkilidir. Performanslı kullanımın şarjı hızla tüketeceği yönündeki endişe, sürüş sırasında davranış düzenlemelerine de yansımaktadır.

Ekonomik fayda algısı da değerlendirmelerde belirgindir. Yakıt maliyetindeki tasarruf ve bakım giderlerinin düşüklüğü, elektrikli araç kullanımını rasyonel bir tercih olarak konumlandırmaktadır. Bu boyut, memnuniyetin yalnızca deneyimsel değil, ekonomik gerekçelerle de temellendirildiğini göstermektedir. Menzil kaygısı bazı katılımcılarda doğrudan sürüş stratejisini etkilemektedir. “Menzil bitecek diye çok basamama” ya da sakin kullanımın menzili uzatacağına dair inanç, performans potansiyelinin bilinçli biçimde sınırlanmasına yol açmaktadır. Bulgular, A1’in değerlendirilmesinde elektrikli araç deneyiminin sadece keyif odaklı değil; zaman, maliyet ve sürdürülebilirlik temelli bir kullanım rasyonalitesi içinde anlamlandırıldığını göstermektedir.

Tema 8 geleceğe dönük kabul, sahiplik niyeti ve risk algısı

A1’e ilişkin etkileşim sonrası değerlendirmelerde kabul niyeti çoğunlukla olumlu bir beğeniyle başlamakta; ancak uzun vadeli risk algıları bu niyeti koşullu bir çerçeveye taşımaktadır. Katılımcılar deneyimi yalnızca puanlamakla kalmamakta, aracı aynı zamanda “sahip olunabilir” bir ürün olarak değerlendirmektedir. Bu değerlendirme, performans ve tasarım beğenisinin ötesinde, geleceğe dönük güvence ihtiyacı üzerinden şekillenmektedir.

Bazı katılımcılar aracı segmentine göre yeterli ve genel performansı açısından tatmin edici bulmakta; “almak isteyebilirim” ya da “bağ kurabilirim” gibi ifadelerle koşullu bir kabul dile getirmektedir. Ancak bu kabul çoğu zaman kesin bir satın alma kararına dönüşmemekte; belirli şartların sağlanmasına bağlı olarak ifade edilmektedir. Uzun vadeli belirsizlikler bu koşulluluğun temel nedenini oluşturmaktadır. İkinci el değeri ve yatırım kaygısı, batarya maliyetine ilişkin risk algısı ve “ileride sorun çıkar mı” endişesi öne çıkan temalardır. Satış sonrası hizmetin sürekliliği, parça temini ve genel güvenlik algısına ilişkin belirsizlikler de sahiplik niyetini sınırlandıran unsurlar arasında yer almaktadır.

Tema 9 geliştirme önerileri: sadeleşme, önceliklendirme ve doğrudanlık

A1'e yönelik geliştirme önerileri, yeni özellik eklenmesinden çok mevcut sistemin sadeleştirilmesi ve kullanım akışının iyileştirilmesi yönünde yoğunlaşmaktadır. Katılımcılar deneyimi, sürüş sırasında kritik görevlerin ne kadar hızlı ve düşük dikkat maliyetiyle gerçekleştirilebildiği üzerinden yeniden değerlendirmekte; özellikle erişim maliyetinin düşürülmesini temel bir ihtiyaç olarak ifade etmektedir.

Arayüz sadeleştirme talebi, menü yapısının basitleştirilmesi ve bilginin daha merkezi, bütüncül bir düzende sunulması beklentisiyle ilişkilidir. Navigasyonun kalıcı ve öncelikli bir konumda yer alması, sürüş sırasında tekrar tekrar arama gereksinimini azaltacak bir çözüm olarak dile getirilmektedir. Yazılım güncellemelerinin daha hızlı ve sistemin daha akıcı çalışması beklentisi de bu başlık altında toplanmaktadır. Uyarı sistemine yönelik öneriler, yoğunluğun azaltılması ve önem düzeyine göre katmanlı bir yapı kurulması yönündedir. Katılımcılar hayati ve ikincil uyarıların ayrıştırılmasını ve bazı bildirimler üzerinde kullanıcıya açma–kapama ya da kişiselleştirme imkanı tanınmasını talep etmektedir. Bu yaklaşım, güven hissinin ancak kontrol edilebilir bir uyarı ekosistemiyle güçlendiğini göstermektedir.

Fiziksel erişim noktalarına ilişkin beklentiler de belirgindir. Klima ve koltuk gibi sık kullanılan işlevler için doğrudan fiziksel kontrol talebi dile getirilmiş; direksiyon üzerindeki kontrollerin daha anlaşılır olması gerektiği ifade edilmiştir. Depolama alanları ve gündelik kullanım detaylarına yönelik iyileştirme önerileri ise deneyimin yalnız sürüş performansı değil, günlük pratiklik üzerinden de değerlendirildiğini göstermektedir.

A1 etkileşim sonrası bulguları, deneyimin tekil bir memnuniyet ifadesinden ziyade, katılımcıların kendi referans şemalarına göre yaptıkları kıyas ve uyumlandırma süreciyle şekillendiğini göstermektedir. Performans, sessizlik ve konfor; özellikle ivmelenme/tork deneyimi üzerinden güçlü bir "keyif" alanı üretirken, memnuniyet puanını kıran baskın bileşenler arayüz ekosistemi içinde ortaya çıkmaktadır: bilgi mimarisinin dağınık algılanması, navigasyon gibi kritik görevlerde erişim/kurulum maliyetinin yüksek bulunması ve uyarıların yoğunluğu–anlam belirsizliği, sürüş sırasında dikkat yönetimini zorlaştıran temel unsurlar olarak raporlanmıştır. Bunun yanında görüş alanını daralttığı düşünülen kaput/yan direk ve ayna boyutlarına ilişkin değerlendirmeler, çevresel

farkındalık ve kontrol hissinin tasarımla birlikte yeniden üretildiğini göstermektedir. Geleceğe dönük kabul ise "beğeni" ile başlamakla birlikte, ikinci el değeri, batarya masrafı ve satış sonrası belirsizlikler gibi uzun vadeli risk algılarıyla koşullu hale gelmekte; EV deneyiminin çekirdek kriterleri olarak menzil ve şarj süresi "zaman ekonomisi" bağlamında tekrar tekrar vurgulanmaktadır. Bu sonuçlar, A1'de tasarım iyileştirme odağının "daha fazla özellik"ten çok, arayüzün sadeleştirilmesi, kritik işlevlerin önceliklendirilmesi, uyarı ekosisteminin katmanlanması ve sık kullanılan işlevlere doğrudan (fiziksel/az adımlı) erişimin güçlendirilmesi yönünde kurulması gerektiğine işaret etmektedir.

5.3.2. A2 (Torres) etkileşim sonrası aşaması bulguları

Tema 1 "standartlık" paradoksu: kolay kullanım mı, EV kimliği kaybı mı?

A2'ye ilişkin etkileşim sonrası değerlendirmelerde "standartlık" iki yönlü bir sonuç üretmektedir. Katılımcıların önemli bir bölümü aracı tanıdık kontrol mantığı, bilindik geri bildirim yapısı ve net kullanım akışı nedeniyle kolay öğrenilen ve zorlamayan bir ürün olarak tanımlamıştır. Tanıdıklık temelli bu öğrenilebilirlik, özellikle deneyimsiz kullanıcılar için düşük bilişsel yük ve rahat kullanım gerekçesiyle memnuniyet puanını yükseltmektedir. "Karmaşa yok", "net bir araba" ve "zorlayan bir yönü yok" gibi ifadeler, kullanım deneyiminin öngörülebilir ve anlaşılır bulunduğunu göstermektedir. Buna karşılık aynı standartlık, bazı katılımcılar tarafından aracın elektrikli ve teknolojik kimliğinin zayıf hissedilmesi şeklinde yorumlanmıştır. A2'nin "normal arabanın elektriklisi" gibi algılanması ya da belirli bir markaya benzetilmesi, deneyimin konvansiyonel çerçevede kodlandığını ortaya koymaktadır. Bu durum, özellikle EV'den farklılık, yenilik ve keşif duygusu bekleyen profillerde memnuniyeti sınırlayan bir unsur haline gelmektedir.

Deneyimin "fazla kolay" ve "fazla sıradan" bulunması, şaşırtıcı ya da keşif duygusu uyandıran bir unsurun eksikliğiyle ilişkilendirilmiştir. Bu bağlamda A2 bazı katılımcılar için nötr ya da ortalama bir deneyim olarak konumlanmakta; duygusal bağın zayıf kaldığı ve "ısınamadım" gibi ifadelerin dile getirildiği görülmektedir. Genel olarak bulgular, A2'de memnuniyetin yalnızca kullanım kolaylığına değil; kullanıcının elektrikli araçtan beklediği farklılık ve kimlik düzeyine bağlı olarak şekillendiğini göstermektedir.

Tema 2 performansın iki okuması: “serilik” memnuniyeti ve EV’ye özgü beklenti

A2’de performans algısı, katılımcıların elektrikli araçtan beklediği tepki standardına göre farklılaşmaktadır. Bir grup katılımcı aracı hızlı tepki veren, seri ve akıcı ivmelenen bir ürün olarak tanımlamış; gaz tepkisinin güçlü olması, yığılma hissinin olmaması ve sollamalarda sağlanan rahatlık sürüş keyfiyle ilişkilendirilmiştir. “Çok seri”, “turbolu gibi” ve “akıcı” gibi ifadeler performans memnuniyetinin temel gerekçelerini oluşturmaktadır.

Buna karşılık bazı katılımcılar aynı performansı elektrikli araç kategorisi açısından değerlendirmiş ve beklentilerinin altında bulmuştur. “EV için daha iyi olmalı” ya da “bastım ama normal” şeklindeki yorumlar, performansın konvansiyonel araçlara göre kabul edilebilir; ancak elektrikli araç standardı açısından yeterince çarpıcı olmadığı algısını yansıtmaktadır. Bu durum, A2’de performansın yalnızca teknik bir özellik değil, kullanıcının EV’ye dair zihinsel modeliyle karşılaştırılarak anlamlandırılan bir beklenti uyumu bileşeni olduğunu göstermektedir. Duyusal performans ve sürüş hissi de değerlendirmelerde belirleyicidir. “Spor araba hissi”nin varlığı ya da yokluğu üzerinden yapılan ayrımlar, pedal tepkisinin fiziksel hissi ve yol bozukluklarının daha belirgin algılanması gibi unsurlarla birlikte ele alınmaktadır. Bazı katılımcılar pedal hissini tatmin edici bulurken, bazıları daha sert ve rahatsız edici olarak değerlendirmiştir.

Tema 3 güven ve stabilite: yükseklik–viraj–çekiş üzerinden tedirginlik

A2’ye ilişkin etkileşim sonrası değerlendirmelerde güven ve stabilite algısı, özellikle viraj davranışı ve gövde yapısı üzerinden şekillenmektedir. Bazı katılımcılar virajlarda savrulacakmış hissi yaşadıklarını ifade etmiş; aracın yüksek, geniş ya da uzun gövde yapısının bu algıyı beslediğini belirtmiştir. Bu durum, güven hissinin belirli anlarda dalgalanmasına ve özellikle dönüşlerde temkinli bir sürüş tutumuna yol açmaktadır.

Çekiş ve yol koşullarına bağlı değerlendirmeler de güven algısını etkilemektedir. Önden çekiş karakterine atfedilen kayma ya da patinaj hissi, özellikle ıslak zemin veya rampa gibi koşullarda dile getirilmiştir. Lastik ve zemin koşullarına bağlı şikayetler, performansın güven açısından belirgin bir “artı” üretmediği yönündeki ifadelerle birlikte anılmaktadır. Bu bağlamda performansın hız ve ivmeden ziyade yol tutuş ve denge üzerinden de değerlendirildiği görülmektedir. Güven algısı sıklıkla diğer araçlarla yapılan kıyaslar

üzerinden anlamlandırılmaktadır. Tesla'ya yakın ya da başka bir araçtan daha iyi/kötü şeklindeki karşılaştırmalar, A2'nin güven düzeyini göreli bir çerçevede konumlandırmaktadır.

Tema 4 direksiyon merkezli ergonomi ve algılanan kalite problemi

A2'ye ilişkin etkileşim sonrası anlatılarda direksiyon tasarımı ve boyutu, hem ergonomi hem de algılanan kalite açısından tekrar eden bir kırılma noktası olarak öne çıkmaktadır. Katılımcıların bir bölümü direksiyonun büyük olmasının manevra sırasında kontrolü zorlaştırdığını ve sürüş hissini sınırladığını ifade etmiştir. "Kepçe" ya da "pick-up" benzetmeleri, direksiyonun segment algısıyla uyumsuz bulunduğunu ve aracın sürüş karakteriyle örtüşmeyen bir izlenim yarattığını göstermektedir.

Direksiyon yalnızca fiziksel kontrol aracı olarak değil, kalite algısını belirleyen sembolik bir bileşen olarak da değerlendirilmektedir. Bazı katılımcılar direksiyonu "oyuncak gibi" algıladıklarını ve tasarımını beğenmediklerini belirtmiştir. Bu algı, sürüş sırasında yeterli destek ve güven hissi üretmediği yönündeki ifadelerle birleşmektedir. Bulgular, A2'de direksiyonun ergonomik boyutunun ve tasarım dilinin, genel sürüş deneyimi ve kalite algısı üzerinde beklenenden daha belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir.

Tema 5 HMI ve dijital ekosistem

A2'ye ilişkin etkileşim sonrası değerlendirmelerde HMI söylemleri iki yönlü bir yapı göstermektedir. Bir yandan ekran mimarisinin basit ve anlaşılır bulunması memnuniyet üretirken; diğer yandan dijital ekosistemin sınırlı görülmesi eksiklik algısına yol açmaktadır. İki ekranlı yapı, karmaşa üretmemesi ve net bir bilgi düzeni sunması nedeniyle olumlu değerlendirilmiştir. Ekran sisteminin rahat kullanıldığı, küçük ekran boyutlarının bazı katılımcılar tarafından yeterli ve işlevsel bulunduğu ifade edilmiştir. Bu bulgular, A2'de var olan arayüz yapısının öğrenilebilirlik ve kullanım kolaylığı açısından güçlü bir zemin oluşturduğunu göstermektedir. Buna karşılık okunabilirlik ve ikonografi düzeyinde bazı sorunlar dile getirilmiştir. Renk ve kontrast düzeyinin yetersiz bulunması, belirli etiket ve yönlendirme ifadelerinin (örneğin harf/simge kullanımı) kafa karıştırıcı olması ve tipografi- ikon uyumunun geliştirilmesi gerekliliği, arayüzün görsel diline yönelik eleştirileri oluşturmaktadır.

Dijital ekosistem boyutunda ise daha belirgin bir eksiklik algısı söz konusudur. Multimedya ve internet bağlantısının sınırlı olması, kablolu bağlantı zorunluluğu ve uzaktan kontrol gibi işlevlerin (ön ısıtma/soğutma vb.) beklentiyi karşılamaması dile getirilmiştir. Bu durum, elektrikli araçtan beklenen "akıllı" ve bağlantılı katmanın zayıf algılandığını göstermektedir.

Tema 6 uyarı ve sensör sistemleri: güvenilirlik, yeterlilik ve anlamlandırma

A2'ye ilişkin etkileşim sonrası değerlendirmelerde uyarı ve sensör sistemleri, güvenlik algısının önemli bir bileşeni olarak ele alınmaktadır. Katılımcıların bir bölümü mevcut sensör yapısını yeterli bulmadığını belirtmiş; özellikle ikaz sistemlerinin daha gelişmiş ve destekleyici olması yönünde beklenti dile getirmiştir. Şerit takip ya da destek sistemlerinin opsiyonel olarak sunulması gerektiğine ilişkin ifadeler, güvenlik teknolojilerinin artık temel bir beklenti olarak konumlandığını göstermektedir.

Bununla birlikte bazı katılımcılar, verilen uyarıların hangi gerekçeyle devreye girdiğini her zaman net biçimde anlayamadıklarını ifade etmiştir. Uyarının anlamının belirsiz kalması, sistemin güvenilirliğini zayıflatan bir unsur olarak değerlendirilmiştir. Uyarının nedeni ile sürücünün algıladığı durum arasında uyumsuzluk olduğunda, bu durum doğrudan olumsuz bir deneyime dönüşmektedir. Genel olarak bulgular, A2'de uyarı ve sensör sistemlerinin yalnızca teknik yeterlilik üzerinden değil; sürücü tarafından anlaşılabilirlik ve tutarlılık ekseninde değerlendirildiğini göstermektedir. Güven duygusu, sistemin varlığından çok, verdiği geri bildirimin açık ve anlamlı olmasıyla ilişkilendirilmektedir.

Tema 7 dış form dili ve segment kimliği: "pick-up/arazi" çağrışımı

A2'nin dış form dili, katılımcı değerlendirmelerinde iki yönlü bir anlam üretmektedir. Bir grup katılımcı yüksek oturma pozisyonu ve geniş görüş açısını güven ve hâkimiyet avantajı olarak yorumlamış; heybetli dış görünüşü olumlu bir kimlik göstergesi olarak değerlendirmiştir. Aynaların konumu ve büyüklüğü de görüş rahatlığıyla ilişkilendirilerek bu olumlu algıyı desteklemiştir. Bu çerçevede dış form, sürücüye çevreyi daha iyi kontrol edebilme hissi veren bir unsur olarak kodlanmaktadır.

Buna karşılık bazı katılımcılar aynı form dilini segment uyumsuzluğu üzerinden eleştirmiştir. “Pick-up sürüyor gibi” ya da arazi aracı çağrışımı yapan bir yapı, elektrikli araç kimliğiyle örtüşmeyen bir tasarım dili olarak yorumlanmıştır. Kaputun belirginliği ve genel gövde oranları, bazı profillerde fazla dikkat çekici ya da “tuhaf” bulunmuş; aracın ait olduğu düşünülen segmentle uyumlu olmadığı ifade edilmiştir. Estetik beğeni ile duygusal bağ arasında da ayrışma gözlenmektedir. Kimi katılımcılar dış görünüşü güzel bulduklarını belirtmekle birlikte, buna rağmen araçla güçlü bir bağ kuramadıklarını dile getirmiştir.

Tema 8 değer önerisi ve uzun vadeli kabul: “fiyat-performans ev” ve elde kalma korkusu

A2’ye ilişkin değerlendirmelerde araç sıklıkla “fiyat-performans” çerçevesi içinde konumlandırılmaktadır. Katılımcıların bir bölümü uygun fiyat–yüksek kalite dengesi üzerinden olumlu bir değer önerisi algısı üretmiş; aracı rasyonel bir tercih olarak değerlendirmiştir. Bununla birlikte Pazar görünürlüğü ve marka gücüne ilişkin belirsizlikler, “çok tutulan bir model değil” algısıyla birlikte dile getirilmiştir. Bazı katılımcıların aracı kendilerine tam uygun bulmamasına rağmen 4/5 gibi görece yüksek puanlar vermesi, kişisel beğeni ile rasyonel değer değerlendirmesinin ayrışabildiğini göstermektedir.

Uzun vadeli sahiplik açısından ise belirgin bir temkinli yaklaşım gözlenmektedir. “Elde kalır” endişesi, ikinci el değeri ve modelin piyasadaki konumu üzerinden ifade edilmiştir. Araç boyutunun büyük olması, yakıt tüketimi ya da versiyon çeşitliliğine dair çıkarımlarla birlikte değerlendirilmiş; bu unsurlar sahiplik kararını etkileyen faktörler arasında yer almıştır. “Aynı fiyatsa tercih etmem” gibi ifadeler, kabulün mutlak değil karşılaştırmalı bir karar mantığıyla kurulduğunu göstermektedir. Genel olarak bulgular, A2’nin değer önerisinin güçlü bir fiyat-performans algısı üretmesine rağmen, marka konumu ve uzun vadeli belirsizlikler nedeniyle koşullu bir kabul çerçevesinde değerlendirildiğini ortaya koymaktadır.

A2 etkileşim sonrası değerlendirmeler, katılımcıların deneyimi “kolaylık” ile “elektrikli/teknolojik kimlik” arasında konumlandırdığını göstermektedir. Araç çoğu katılımcı tarafından tanıdık kontrol mantığı, bilindik geri bildirimler ve düşük öğrenme maliyeti üzerinden “net ve zorlamayan” bir ürün olarak tanımlanmış; bu durum özellikle deneyim geçmişi olmayan profillerde memnuniyet gerekçesi haline gelmiştir. Bununla

birlikte aynı standartlık, bazı katılımcılarda EV'ye özgü yenilik, keşif ve teknolojik farklılık beklentisini karşılamadığı için "elektrikli otomobil gibi hissettirmeme" şeklinde olumsuz bir kimlik okumaya dönüşmüştür. Sürüş dinamiği düzleminde araç, bir kısım katılımcı tarafından seri ve akıcı ivmelenme üzerinden olumlu değerlendirilirken; başka bir kısım katılımcı performansı EV standardına göre yetersiz/ortalama bularak puanı düşürmüştür. Güven algısı özellikle viraj davranışı, yükseklik/araç geometrisi ve önden çekişe bağlı kayma–patinaj anlatıları üzerinden dalgalanmakta; direksiyonun büyüklüğü ve tasarımının kontrolü zorlaştırdığı ve algılanan kaliteyi düşürdüğü vurgusu ise A2'nin en tekrarlayan olumsuz belirleyicilerinden biri olarak öne çıkmaktadır. HMI tarafında iki ekranlı basit düzen kimi katılımcılarda karmaşasız ve rahat bulunurken; kullanıcı arayüzü (UI) okunabilirliği (kontrast/ikonografi) ve özellikle multimedya/internet/uzaktan kontrol ekosisteminin zayıflığı araçtan beklenen "akıllı EV" deneyimini sınırlayan bir eksiklik alanı üretmiştir. Geleceğe dönük kabul, menzil ve şarj altyapısına ilişkin lojistik kaygılar ile "elde kalma/Pazar tutunurluğu" belirsizliği tarafından koşullanmakta; A2'nin bazı profillerde "fiyat-performans EV" olarak konumlandırıldığı, ancak teknoloji hissi arayan kullanıcılar için değer önerisinin zayıfladığı görülmektedir.

5.3.3. A3 (Tesla) etkileşim sonrası aşaması bulguları

Tema 1 performans ve hedonik deneyim

A3'e ilişkin etkileşim sonrası değerlendirmelerde performans, yalnızca teknik bir özellik olarak değil; bedensel ve duygusal düzeyde deneyimlenen bir hedonik unsur olarak öne çıkmaktadır. İvmelenme ve tork, katılımcılar tarafından "arkaya yapıştırma", "G kuvveti" ve "bedende hissedilen hız" gibi ifadelerle tanımlanmış; performansın fiziksel olarak algılanan bir yoğunluk ürettiği belirtilmiştir. Beklenenden daha güçlü ya da "sürpriz" olarak kodlanan hızlanma, deneyimi sıradan bir ulaşım pratiğinin ötesine taşımaktadır. "Spor araba hissi" ve zaman zaman hafif bir tehlike/heyecan duygusuyla birlikte anılan bu performans, teknik çerçevelerle de gerekçelendirilmiş; çift motor ve dört çeker sistem gibi özellikler sürüş keyfinin rasyonel dayanakları olarak dile getirilmiştir. "5 üzerinden 6" ya da "G kuvveti arkaya yapıştırıyor" gibi ifadeler, performansın abartılı bir memnuniyet diliyle aktarıldığını göstermektedir.

Performans deneyimi, kullanım niyetini doğrudan etkileyen bir motivasyon kaynağına dönüşmektedir. Bazı katılımcılar aracı yalnızca ulaşım amacıyla değil, "keyif için sürülecek" bir ürün olarak konumlandırmış; sürüşü başlı başına bir etkinlik ya da gezme pratiği olarak tarif etmiştir. Bu bağlamda deneyim, teknik bir performans değerlendirmesinin ötesine geçerek yaşam tarzı ve "ruh" atfıyla genişlemektedir. A3'te performans, satın alma niyetini güçlendiren ve ürünü gündelik işlevselliğin ötesinde hedonik bir değer taşıyan bir nesneye dönüştüren temel bileşen olarak görünmektedir.

Tema 2 minimalizm, tek ekran ve bilgi mimarisi

A3'e ilişkin etkileşim sonrası değerlendirmelerde minimalist kabin kurgusu belirgin bir memnuniyet kaynağı olarak öne çıkmaktadır. Gereksiz panel ve bildirimlerin sınırlı olması, sürüş sırasında dikkat dağıtıcı unsurların azalmasıyla ilişkilendirilmiş; bilginin tek bir ekranda toplanması "dağınıklık yok" ifadesiyle olumlu biçimde kodlanmıştır. Tek ekran üzerinden tüm işlevlere erişebilme algısı, kullanıcıda kontrol ve bütünlük hissini güçlendirmektedir. Bu yapı, sürüşün daha sade ve odaklı bir deneyim olarak yaşanmasına imkan tanımaktadır.

Bununla birlikte bilginin tek noktada toplanması, alışkanlık temelli bazı kırılmalar da üretmektedir. Geleneksel gösterge panelinin sürücünün önünde yer almamasını arayan katılımcılar, özellikle hız ve durum bilgisine tek bakışta ulaşma ihtiyacını (HUD) dile getirmiştir. Tek ekranlı yapıda ikon, tipografi ve arayüz elemanlarının yer yer okuma ve ayırt etme güçlüğü yaratabildiği ifade edilmiştir. Bu bağlamda "özet panel" ya da hızlı tarama imkanı sunan bir düzen beklentisi ortaya çıkmaktadır. Bulgular, A3'te minimalizmin dikkat yönetimi ve kontrol algısı açısından güçlü bir deneyim ürettiğini; ancak alışılmış gösterge yerleşiminin yokluğu ve tek ekranın okunabilirlik gereksinimleri nedeniyle kullanıcıdan yeni bir bilişsel adaptasyon talep ettiğini göstermektedir.

Tema 3 ilk temas bariyerleri: erişim, çalıştırma ve vites

A3'te etkileşim sonrası anlatılar, sürüşten önceki "ilk temas" anlarında bazı bariyerlere işaret etmektedir. Erişim ve anahtar ekolojisi özellikle kart okutma senaryosu üzerinden değerlendirilmiş; kartın okutulacağı noktayı bulmada yaşanan belirsizlik ve yeterli yönlendirme ipuçlarının olmaması başlangıçta zorlanma yaratmıştır. İki el doluyken kapıyı

açma gibi gündelik kullanım senaryolarında sürecin kesintiye uğradığı, kartın kabin içinde sabit bir yerinin olmamasının kayma, unutma ya da kırılma kaygısı doğurduğu ifade edilmiştir. Bu bağlamda bazı katılımcılar "yaklaşınca açılma" gibi daha otomatik bir erişim beklentisi dile getirmiştir.

Çalıştırma, vites ve park (P) konumuna ilişkin deneyim de benzer biçimde alışkanlık temelli belirsizlikler üretmiştir. Araca girildiğinde otomatik olarak çalışıyor olması, bazı katılımcılarda kontrol kaygısı yaratmış; "durdu mu" ya da "araçtan inince ne olur" gibi sorular dile getirilmiştir. Vites konumunun ve park modunun ilk kullanımda aranması, "nerede?" davranışıyla tanımlanan bir geçiş sürecine işaret etmektedir. Bununla birlikte bu zorlanmanın çoğunlukla ilk deneyimle sınırlı kaldığı; ikinci kullanımda adaptasyonun hızlandığı belirtilmiştir. Genel olarak bulgular, A3'te "bin–git" akışının radikal sadeleşmesine rağmen, alışılmış kontrol referanslarının değişmesinin başlangıçta kısa süreli bir belirsizlik yarattığını göstermektedir.

Tema 4 kontrol ve güvenlik gerilimi: fren/rejeneratif frenleme/viraj

A3'e ilişkin değerlendirmelerde kontrol ve güvenlik algısı, özellikle rejeneratif frenleme ve fren hissi üzerinden tartışılmaktadır. "Tek pedal" kullanım mantığı, gazdan ayağın çekilmesiyle oluşan ani yavaşlama nedeniyle bazı katılımcılarda kayma ya da kaza endişesi yaratmıştır. Bu kaygı özellikle yağışlı zemin koşulları bağlamında dile getirilmiştir. Rejeneratif frenlemenin kapatılabilir ya da ayarlanabilir olması yönünde beklenti ifade edilmiş; mevcut kademeler arasında uyum sorunu algılayan katılımcılar olmuştur. Bununla birlikte birçok kullanıcı bu sistemi zamanla öğrenilebilecek bir özellik olarak kabul etmekte; ancak alışma sürecinin başlangıçta belirli bir bariyer oluşturduğunu belirtmektedir.

Fren pedalına ilişkin algılar da güven duygusunu doğrudan etkilemektedir. Bazı katılımcılar frenin geç algılandığını ya da ilk anda boşluk hissi verdiğini ifade ederek kontrol kaygısı dile getirmiştir. Buna karşılık bazı kullanıcılar frenin sert ve hızlı tepki verdiğini belirtmiş; bu durum araç karakterinin farklı biçimlerde deneyimlendiğini göstermiştir. Viraj davranışı ise hem heyecan hem de tedirginlik içeren ikili bir duygu üretmektedir.

Tema 5 Ergonomi ve fiziksel arayüz: minimalizmin bedeli

A3'te minimalist tasarım yaklaşımı genel olarak sade ve bütüncül bir deneyim üretmekle birlikte, bazı katılımcılar için fiziksel arayüz düzeyinde eksiklik algısı yaratmaktadır. Özellikle küçük ancak sürüş açısından kritik olan fiziksel öğeler, minimalizmin "bedeli" olarak değerlendirilmiştir. Sinyal koluna ilişkin geri bildirim eksikliği, bazı kullanıcılar tarafından sürüş sırasında yeterli teyit hissi üretmemesi üzerinden eleştirilmiştir. Kapı kolu tasarımı ise ilk girişte zorlanma ve alışma gerektiren bir kullanım olarak tanımlanmıştır. Aynalar bağlamında görüş yeterliliği tartışmalı bulunmuş; özellikle dikiz ve kör nokta algısı üzerinden farklı değerlendirmeler yapılmıştır.

Direksiyon hissi de ergonomi başlığı altında öne çıkmaktadır. Direksiyonun sertliği, ölçüsü ve biçimi konusunda beklentilerin tam karşılanmadığını belirten katılımcılar olmuştur. Bu bulgular, A3'te dijital minimalizmin güçlü bir kimlik üretmesine rağmen, fiziksel temas noktalarında sürüşe eşlik eden mikro geri bildirimlerin kullanıcı deneyimi açısından önemini koruduğunu göstermektedir.

Tema 6 yazılım/ekosistem ve "akıllı" katman beklentisi

A3'e ilişkin etkileşim sonrası değerlendirmelerde yazılım ve dijital ekosistem, aracın kimliğini belirleyen temel bir katman olarak öne çıkmaktadır. Özellikle çevresel nesneleri ve diğer araçları ekranda görselleştiren sistem, birçok katılımcı tarafından "muazzam" olarak tanımlanmış; bu görselleştirme sürüş sırasında kontrol hissini artıran bir unsur olarak değerlendirilmiştir. Yazılımın sunduğu bu algısal destek, aracın yalnızca mekanik değil, veri temelli bir güven üretme kapasitesine sahip olduğu yönünde yorumlanmaktadır. Bununla birlikte bazı katılımcılar arayüzün daha erişilebilir ve keşfi teşvik eden bir yapıya kavuşabileceğini, kullanılabilirlik düzeyinde iyileştirme alanı bulunduğunu ifade etmiştir.

Uzaktan kontrol ve hazırlık senaryoları da deneyimin değerini artıran unsurlar arasında yer almaktadır. Telefon uygulaması üzerinden araca erişim sağlanması, kart kullanım gereksinimini azaltan pratik bir çözüm olarak görülmektedir. Özellikle önceden ısıtma veya soğutma gibi hazırlık özellikleri, günlük kullanım konforunu artıran ve "akıllı" ekosistem beklentisini karşılayan işlevler olarak değerlendirilmiştir. Genel olarak bulgular,

A3'te yazılım katmanının yalnızca bir destek sistemi değil, aracın deneyimsel değerini ve kontrol algısını şekillendiren merkezi bir bileşen olduğunu göstermektedir.

Etkileşim sonrası aşamada A3'e ilişkin değerlendirmeler, katılımcıların sürüş tamamlandıktan sonra deneyimi bütüncül bir çerçevede tarttıklarını göstermektedir. Memnuniyet gerekçeleri tekil bir arayüz ya da teknik özelliğe indirgenmemekte; performans, kontrol, öğrenilebilirlik ve duygusal etki birlikte değerlendirilmektedir. İçerik analizi, A3'te olumlu deneyimin çoğunlukla performans temelli hedonik bir çekirdek etrafında kurulduğunu ortaya koymaktadır. İvmelenmenin "bedenlenmiş" biçimde hissedilmesi (G-kuvveti, arkaya yaslanma) ve beklenenden güçlü algılanması, hem sürüş keyfini hem de satın alma/yeniden kullanım niyetini güçlendiren temel unsur olarak öne çıkmaktadır. Bununla beraber aynı performans katmanı, özellikle rejeneratif fren ve tek pedal kullanım davranışı ile fren hissi üzerinden bazı katılımcılarda kontrol ve güvenlik kaygılarını tetiklemektedir. Gazdan ayağın çekilmesiyle oluşan ani yavaşlama ya da fren tepkisine ilişkin belirsizlik, yüksek memnuniyet puanı veren katılımcılar arasında dahi "kritik bir eksi" olarak tekrar eden bir tema üretmektedir. Bu durum, yüksek hedonik tatmin ile kontrol şeffaflığı arasındaki gerilimi görünür kılmaktadır.

A3'e ilişkin bulgular üç ana eksende kümelenmektedir. İlk eksen, beklenti–karşılama boyutunda performansın beklenenden güçlü algılanması ve bunun duygusal yoğunlukla birlikte niyete dönüşmesidir. İkinci eksen, ürünün güçlü ve zayıf yönlerinin birlikte değerlendirilmesidir: minimalist kabin ve tek ekranlı bilgi mimarisi "dağınıklık yok" ve sürüşe odaklanma hissini desteklerken; erişim, çalıştırma ve vites/P konumu gibi operasyonel adımlarda öğrenme bariyerleri ile tipografi/okunabilirlik sorunları ve "tek bakışta özet bilgi" ihtiyacı eleştiri konusu olmaktadır. Üçüncü eksen ise geleceğe dönük kabul boyutunda, özellikle rejeneratif fren davranışının yağışlı zemin ve yüksek hız bağlamlarında kontrol–güvenlik gerilimi üretmesi ve bu nedenle kapatılabilirlik ya da ayar erişimi talebinin öne çıkmasıdır. Bu bulgular, hedonik yoğunluk ile güvenlik algısı arasındaki dengenin etkileşim sonrası değerlendirmede belirleyici olduğunu göstermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Türkiye pazarında benzer segmentte konumlanan üç elektrikli araç (A1–A2–A3) üzerinden kullanıcı–ürün etkileşiminin zamansal akışını (etkileşim öncesi–anı–sonrası) ve bu akış içinde oluşan deneyim örüntülerini görünür kılmayı hedeflemiştir. Saha verileri, elektrikli araç deneyiminin yalnızca "aracı kullanma" anına indirgenemeyeceğini; beklenti yönetimi**,** sürüş anındaki dikkat/kontrol örgütlenmesi ve deneyim sonrası anlamlandırma–kabul süreçlerinin birlikte çalışmasıyla "toplam deneyim"in üretildiğini göstermektedir. Bu bütüncül yaklaşım, etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi yaklaşımını ampirik olarak güçlendirmekte; Türkiye bağlamında EV kullanımının kabul eşiğini belirleyen etkileşim bileşenlerinin daha net tanımlanmasına imkan tanımaktadır.

Mobil göz izleme bulguları, sürüş sırasında görsel dikkatin güçlü biçimde ekran(lar) üzerinde yoğunlaştığını; ekranın daha aşağıda/merkezde konumlandığı koşullarda bakış sapmalarının, bakış geçişleri ve bakış dizisi uzunluklarının artabildiğini göstermiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde katılımcıların HUD eksikliği, tekrarlayan uyarılar, ekran sayısının fazlalığı ve bilgi yoğunluğunu "dikkat bölünmesi"nin temel kaynakları olarak işaret etmesi; bu durumun "ekrana dönme döngüsü" ve "uyarı yorgunluğu" gibi ifadelerle betimlenmesi, sürüş bağlamında deneyim kalitesinin yenilik/estetik gibi hedonik çıktılardan çok, sınırlı dikkat kaynaklarının nasıl yönetildiğiyle doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir. Nitekim insan–bilgisayar etkileşimi yaklaşımı, dikkat kaynaklarının sınırlılığını ve birden fazla bilgi alanı arasında bölünmenin güçlüğünü vurgulamakta; bilgi sunumu ve hiyerarşisinin algıyı doğrudan etkilediğini belirtmektedir (Human–Computer Interaction: Design and Development Approaches, 2011, s. 59–61). Bulgular, uyarı yoğunluğu yüksek senaryolarda bakış geçişlerinin ve sabitleme sürelerinin artabildiğini; katılımcıların bunu "uyarı yorgunluğu" ve "teyit ihtiyacı" olarak deneyimlediğini göstermiştir. Bu durum, uyarıların EV deneyiminde yalnızca "güvenlik için ek bilgi" değil, sürüşte bilişsel yükü artırabilen bir etkileşim öğesi olarak işleyebildiğini ortaya koymaktadır.

HCI literatüründe bilişsel yük, kullanıcı kapasitesi ile görev talepleri arasındaki fark olarak ele alınmakta ve bu fark büyüdükçe hata olasılığının yükseldiği vurgulanmaktadır (Human–Computer Interaction…, 2011, s. 135–137). Dolayısıyla uyarı tasarımı; öncelik, frekans, süre ve ton açısından adaptif yönetilmediğinde, güven ve kontrol hissi yerine

kaygı ve gerilim üretebilmektedir. Menü karmaşıklığı ve fiziksel kontrol eksikliği eylem boşluğunu artırırken; menzil/uyarı sembollerinin yorumlanmasındaki belirsizlik değerlendirme boşluğunu büyütmektedir. Boşluklar büyüdükçe kullanıcı, sistemi daha fazla kontrol etme ve teyit etme davranışı geliştirmekte; bu da sürüş sırasında dikkat maliyetini artıran bir döngüye dönüşebilmektedir. Dolayısıyla EV kullanıcı deneyimini geliştirmek, yalnız yeni özellikler eklemekten değil; kullanıcının eylem hedefleri ile sistemin sunduğu geri bildirim arasındaki bilişsel mesafeyi azaltmaktan geçmektedir. Bu nedenle arayüz mimarisi, EV bağlamında yalnızca "dijital tasarım" kararı değil; bilişsel yük**,** güvenlik algısı ve deneyim sürekliliği açısından belirleyici bir tasarım parametresi olarak okunmalıdır.

Bu bilişsel çerçevenin somut tasarım karşılıkları, araçların ekran mimarisi ve bilgi konumlandırma kararları üzerinden daha görünür hale gelmektedir. Tesla (A3)'ün tek ekranlı minimalist yaklaşımı yenilikçi bir tasarım dili olarak değerlendirilse de, sürüş sırasında kritik bilgiye erişim için gözün yoldan ayrılma gereksinimini artırabildiği görülmüştür. Bu bulgu, yardımcı ekran etkin olduğunda görsel ve bilişsel iş yükünün arttığını raporlayan Ma ve diğerlerinin (2024) bulgularıyla farklı yönde yorumlanabilir. Çoklu ekran ya da yüksek uyarı senaryolarında daha uzun sabitlemeler ve daha sık bakış geçişleri gözlenmesi, "daha fazla ekran/daha fazla uyarı" stratejisinin bazı koşullarda bilişsel yükü yükseltebildiğini düşündürmektedir. Bu sonuç, tasarım kararına en doğrudan bağlanan düzeyde bilgi hiyerarşisi ve görev akışı sorununa işaret etmektedir; çünkü HUD/ikincil gösterge entegrasyonu ve kritik kontrollerin tek adımda erişimi gibi müdahaleler bu düzeyde somutlaşmaktadır. Bu eksen, farklı sürüş senaryoları ve kullanıcı gruplarında HUD/ikincil gösterge var–yok koşullarının AOI tabanlı metriklerle karşılaştırılmasını ve uyarı yoğunluklarının göz izleme + öz-bildirim + performans ölçütleriyle birlikte test edilmesini de anlamlı bir ileri araştırma hattı olarak işaret etmektedir.

Ancak bilişsel yük yalnızca bilgi yerleşimiyle sınırlı kalmamakta; sistem tepkilerinin sürücüde yarattığı duygusal ritim de deneyim kalitesini belirleyici biçimde etkilemektedir. Forlizzi ve diğerlerinin (2003) duygunun deneyimin oluşumunda temel bir düzenleyici olduğunu belirtmesi ve Chung & Zeng'in (2020) korku/öfke gibi duyguların davranışı güçlü biçimde şekillendirdiğini göstermesi, EV bağlamında uyarı ve sistem tepkilerinin duygusal ritmi bozduğu anlarda etkileşim davranışının kontrol arayışı ve temkinli sürüşe

evrilebileceğini düşündürmektedir. Bulgular, performansın (anlık tork/hızlanma) güçlü olumlu duygu üretebildiğini; ancak bu duygunun kalıcı tatmine dönüşebilmesi için öngörülebilir geri bildirim ve stabil sistem tepkisinin gerekli olduğunu göstermiştir. Böylece EV kullanıcı deneyimi, fonksiyonel çıktılarla sınırlı olmayan; sürücünün değişen duygusal durumlarıyla bütünleşik biçimde ele alınması gereken çok katmanlı bir etkileşim alanı olarak belirginleşmektedir.

Bununla birlikte sürüş deneyimi yalnızca dijital arayüz ve duygusal düzenleme üzerinden değil; fiziksel konfor ve malzeme algısı gibi bedensel deneyim katmanları üzerinden de şekillenmektedir. Katılımcıların koltuk ergonomisi, sessizlik ve sürüş konforunu genel deneyimin ana bileşenleri olarak değerlendirmesi; bazı modellerde NVH ve titreşim düzeylerinin konfor beklentisini düşürmesi, deneyim kalitesinin yalnız HMI üzerinden kurulmadığını göstermektedir. Malzemenin kullanıcıda oluşturduğu anlam, çağrışım ve duygusal yanıtları "*Intangible Characteristics of Materials* (ICM)" olarak ele alan yaklaşım, konfor ve algılanan kalite boyutlarının deneyimsel açıklamasında önemli bir temel sunmaktadır (Karana, E., Hekkert, P., & Kandachar, P., 2008). Dolayısıyla bulgular NVH yönetimi ve malzemenin dokunsal–işitsel ipuçlarıyla ürettiği algılanan kalitenin, deneyimin kalitesini belirleyen bir tasarım ölçütü olarak ele almanın gerekli olduğunu göstermektedir.

Araç içi deneyimin bu fiziksel boyutu, elektrikli araç kullanımının araç dışı sistemlerle kurduğu ilişkiyle birlikte düşünüldüğünde daha bütüncül bir anlam kazanmaktadır. Katılımcıların menzil ve şarj süreçlerini öncelikle psikolojik bir bariyer olarak tanımlaması; bütünleşik şarj ekosisteminin (tek ağ/tek akış, rota temelli yönetim ve tutarlı yazılım) kaygıyı azalttığını, parçalı altyapı ve yazılım tutarsızlıklarının ise artırdığını belirtmesi, EV benimseme tartışmasını görünür kılar. Bu bulgu, altyapı yetersizliğini EV benimsemede kritik engel olarak vurgulayan çalışmalarla tutarlı olmakla birlikte, özgün katkısını "engelin kullanıcı zihninde teknikten çok güven ve tutarlılık üzerinden kurulması" noktasında üretmektedir. Bu nedenle kullanıcı deneyimi değerlendirmesi, araç içi arayüzle sınırlı kalmamalı; şarj planlama, batarya yönetimi, servis erişimi, yazılım sürekliliği ve veri şeffaflığını kapsayan ürün–hizmet bütünlüğünü de içermelidir.

Diğer yandan çalışma, EV deneyiminin işlevsel kullanım kadar sembolik anlamların kullanıcı kimliğiyle kurduğu etkileşim üzerinden de biçimlendiğini göstermiştir. Heffner,

Turrentine ve Kurani (2006) otomobilin çok katmanlı anlam zincirleriyle yorumlandığını ve bunun benlik konumlandırmasını etkilediğini vurgulamaktadır. Pilot çalışma kapsamında TOGG (A1)'un "yerli EV" kimliği üzerinden aidiyet/gurur temalarıyla; Tesla (A3)'ün ise "*190ort he EV*" ve yüksek teknoloji ekseninde inovasyon/statü temalarıyla ilişkilendirilebilmesi, ürünlerin kullanıcı için kimlik performansına aracılık eden sembolik nesnelere dönüşebildiğini göstermektedir. Literatür kişisel özdeşleşmenin kullanıcı deneyimini güçlü biçimde etkileyebilen bir değişken olduğunu belirtirken (Tonetto & Desmet, 2016), bu çalışma EV bağlamında aracın işlevsel değil kimliksel bir uzantı olarak da algılanabildiğini desteklemektedir. Böylece sembolik kullanıcı deneyiminin davranışsal karşılıkları (dikkat, kontrol arayışı, tahammül eşiği) daha görünür hale gelmektedir.

Kimlik ve sembolik anlam üretimi, bireysel deneyimin ötesinde, sosyal çevre ve kolektif yorum süreçleriyle de beslenmektedir ve EV kullanıcı deneyimi, sosyal anlam üretimden etkilenmektedir. Battarbee ve Koskinen'in (2005) *co-experience* yaklaşımı, deneyimin insanlar arası etkileşim içinde paylaşılan ve yeniden anlamlandırılan bir süreç olduğunu vurgular. Katılımcıların YouTube incelemeleri, arkadaş tavsiyeleri ve sosyal medya yorumları üzerinden edindiği karşılaştırmalı bilginin, ürünle temas öncesinde beklentiyi belirgin biçimde şekillendirdiği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla EV kullanıcı deneyimi, bireysel duyusal-bilişsel süreçlerin yanında, kolektif geri bildirim ve topluluk pratikleriyle de örülen bir etkileşim ağıdır.

Mobil göz izleme ile yarı yapılandırılmış görüşmelerin bir arada kullanılması, öz-bildirim temelli UX analizlerinin ötesine geçen; dikkat verisini kullanıcı anlatılarıyla çapraz doğrulayan bir değerlendirme yaklaşımı sunmuştur. Nitel verinin içerik analizi ile kod–kategori–tema düzeyinde yapılandırılması, AOI örüntüleri ile anlatı temalarının yan yana getirilerek tasarım kararları için daha gerçekçi senaryolar üretilmesini mümkün kılmıştır. Ayrıca bilişsel yükün nesne–eylem yoğunluğu üzerinden öngörülebileceğini savunan semantik etkileşim yaklaşımı (Rosenberg, 2020), EV arayüzlerinde menü yoğunluğu ve görev akışlarının neden bilişsel performansı etkilediğini açıklamak için teknik bir çerçeve sunmaktadır. Bu bütüncül yaklaşım, kullanıcı deneyiminin zamansal akış içinde tekrar eden dinamikler üzerinden okunmasını mümkün kılmıştır.

Bu tez, kullanıcı deneyiminin tekil bir memnuniyet skoruna indirgenemeyeceğini; etkileşim öncesi beklentilerin, etkileşim anında ortaya çıkan dikkat/kontrol

örgütlenmesiyle sınandığını ve etkileşim sonrası aşamada kabul/ret mantığıyla yeniden kurulduğunu göstermektedir. Bu nedenle bulgular aşağıda, "parçalı gözlemler" yerine, zamansal akışta tekrar eden ve ayrışan dinamikleri yoğunlaştıran deneyim örüntüleri üzerinden yorumlanmıştır. Bu yapı, katılımcıların aynı araçta dahi farklı deneyim örüntüleri üretebildiği; ya da farklı araçlarda benzer beklenti–deneyim–değerlendirme zincirlerinin tekrar edebildiğini göstermektedir. Böylece çalışma, kullanıcı deneyimini yalnızca arayüz ya da sürüş anı ile sınırlamayan; beklenti, anlık etkileşim ve sonrasındaki anlam atfını birlikte ele alan toplam deneyim yaklaşımını deneyim örüntüleri üzerinden somutlaştırmaktadır.

Deneyim Örüntüleri

Deneyim Örüntüsü 1

Düşük / Temkinli Beklenti → Anlık Keşif ve Şaşırma → Yüksek Memnuniyet (Hedonik Deneyim)

Bu deneyim örüntüsü, etkileşim öncesi aşamada elektrikli araçlara ve özellikle test edilen araçlara yönelik temkinli, düşük ya da nötr beklenti ile başlayan; etkileşim anında beklenmedik ölçüde olumlu performans ve sürüş hissi ile karşılaşan ve etkileşim sonrası aşamada deneyimi yüksek memnuniyet üzerinden anlamlandıran katılımcılarda gözlenmiştir. Örüntü, özellikle elektrikli araç deneyimi sınırlı ya da olmayan, teknolojiyle etkileşimi daha az düzeyde olan profillerde daha belirgin biçimde ortaya çıkmaktadır.

Etkileşim öncesi aşamada bu örüntüye dahil katılımcılar, elektrikli araçlara ilişkin beklentilerini çoğunlukla "sessiz ama ruhsuz", "performansı belirsiz", "alışması zor" gibi genelleştirilmiş önyargılar üzerinden kurmaktadır. Araç özelinde ise dış tasarımın sıradan bulunması, aracın "abartıldığı" düşüncesi ya da performans konusunda net bir beklentinin olmaması sıkça dile getirilmektedir. Bu aşamada ürüne dair beklentiler, güçlü bir talep ya da heyecandan ziyade "bakalım ne olacak" düzeyindedir.

Etkileşim anında (aktif sürüş), bu beklenti çerçevesi özellikle ivmelenme, tork ve sessizlik deneyimiyle kırılmaktadır. A3 gibi performans odaklı araçlarda bu kırılma daha keskin biçimde gözlenirken, A1'de de sessizlik ve konforun beklenenden daha olumlu algılanması

benzer bir etki yaratmaktadır. Bu aşamada katılımcıların dikkat örüntüsü büyük ölçüde yol alanı merkezli kalmakta; performans anlarında kısa süreli gösterge ve hız bilgisi kontrolüyle desteklenen, ancak genel olarak akıcı ve kesintisiz bir sürüş dikkati ortaya çıkmaktadır. Anlık duygusal ifadelerde "şaşırma", "beklediğimden iyi", "keyifli", "rahat" gibi değerlendirmeler öne çıkmakta; deneyim, keşif duygusuyla birlikte olumlu bir sürpriz olarak kodlanmaktadır.

Etkileşim sonrası aşamada bu katılımcılar, deneyimi büyük ölçüde hedonik memnuniyet üzerinden değerlendirmektedir. Performansın "bedende hissedilmesi", sessizliğin yormayan bir sürüş sunması ve aracın beklenenden daha akıcı tepkiler vermesi, memnuniyet puanını yukarı çeken temel gerekçeler olarak raporlanmıştır. Bu aşamada kullanıcılar, etkileşim öncesindeki düşük beklentilerini açıkça referans alarak deneyimi "beklentiyi aşma" diliyle anlamlandırmakta; bazı katılımcılar için bu durum satın alma niyeti ya da araca karşı duygusal yakınlık üretmektedir. Kontrol, arayüz ya da öğrenilebilirlik kaynaklı mikro sorunlar dile getirilse dahi, bu sorunlar çoğunlukla "alışınca geçer" ya da "çok da problem değil" şeklinde tolere edilmektedir.

Bu deneyim örüntüsü, toplam deneyimin olumlu kurulmasında beklenti seviyesinin düşüklüğünün belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir. Etkileşim anında sunulan performans ve sürüş keyfi, önceden var olan belirsizlik ve temkinli yaklaşımı hızla dönüştürmekte; etkileşim sonrası değerlendirmede kullanıcılar deneyimi rasyonel eksenlerden ziyade duygusal ve bedensel tatmin üzerinden kapatmaktadır. Dolayısıyla Deneyim Örüntüsü 1, elektrikli araç deneyiminde şaşırtıcı performansın, özellikle düşük beklentiyle gelen kullanıcılar için güçlü bir memnuniyet katalizörü olarak çalıştığını ortaya koymaktadır.

Deneyim Örüntüsü 2

Teknoloji Vaat → Etkileşim Anında İstenmeyen Bilişsel Yük → Koşullu Kabul

Bu deneyim örüntüsü, etkileşim öncesi aşamada elektrikli araçları yüksek teknoloji, akıllı sistemler ve dijital üstünlük üzerinden anlamlandıran; ancak etkileşim anında bu teknolojinin sürüş akışına entegre biçimde çalışmadığını deneyimleyen ve bu nedenle bilişsel yük artışı yaşayan katılımcılarda ortaya çıkmaktadır. Örüntünün belirleyici özelliği,

sorunun kullanıcının eleştirel tutumundan değil; teknolojinin deneyim içindeki konumlanışından kaynaklanmasıdır. Bu profil için temel mesele, teknolojinin miktarı değil, sürüş akışıyla kurduğu uyumdur.

Etkileşim öncesi aşamada katılımcılar, A1–A2–A3 araçlarını değerlendirirken dijital ekranların akıcı olması, uyarı sistemlerinin bağlamsal çalışması ve kontrol mantığının sezgisel işlemesi gerektiğini açık biçimde ifade etmektedir. Dolayısıyla deneyim beklentisi, "teknoloji destek olmalı" ön kabulüyle gerçekleşmektedir.

Etkileşim anında ise bu beklenti özellikle multimedya ekranı, gösterge paneli ve uyarı sistemleri üzerinden sınanmaktadır. Katılımcıların dikkat örüntüsü yol merkezli çekirdeği korumakla birlikte, ekran–panel–yol arasında sık ve zorunlu geçişler içeren daha parçalı bir yapı sergilemektedir. Navigasyon ayarı yapma, menü hiyerarşisini çözmeye çalışma, uyarıların neden üretildiğini anlamlandırma gibi mikro-görevler sürüş sırasında ek bilişsel çaba üretmektedir. Bu örüntüde bilişsel yük, kullanıcının seçtiği bir değerlendirme faaliyeti değil; sistemin sürüş akışına yeterince uyumlanmamasının sonucudur. Katılımcı ifadelerinde "fazla uyarı", "karışık", "ekrana bakmak zorunda kalıyorum" gibi söylemler öne çıkmakta; sürüş performansı yeterli bulunsa bile akışkanlık hissi zedelenmektedir.

Araçlar arası farklılaşma olmakla birlikte, bu örüntüde ortak olan unsur dikkat yönetiminin zorlanmasıdır. A1 ve A2'de dijital yoğunluk yük üretici olarak algılanabilirken; A3'te minimal yapı bazı kullanıcılar için rahatlatıcı, bazıları için ise alışkanlık kırıcı bir gerilim yaratmaktadır. Ancak her durumda temel mesele, teknolojinin sürüşle kurduğu senkronizasyon problemidir. Etkileşim sonrası aşamada memnuniyet genellikle iki parçalı biçimde kurulmaktadır. Performans, sessizlik ve donanım olumlu değerlendirilirken; arayüz karmaşıklığı ve uyarı yoğunluğu memnuniyeti sınırlayan gerekçeler olarak dile getirilmektedir. Kabul dili çoğunlukla "alışınca olur" ya da "sadeleşirse daha iyi olur" biçimindedir. Bu nedenle satın alma niyeti tamamen reddedilmez; ancak bilişsel yükün azaltılması koşuluna bağlanır. Bu örüntüde koşullu kabul, deneyim sırasında yaşanan akış kırılmasının telafi edilmesine bağlıdır.

Bu deneyim örüntüsü, toplam deneyimin yalnızca sunulan teknoloji miktarıyla değil, teknolojinin deneyim anı içinde nasıl konumlandığıyla belirlendiğini göstermektedir. Etkileşim öncesinde yüksek teknoloji beklentisiyle gelen kullanıcılar için deneyimin

başarısı, etkileşim anında bu teknolojinin sürüşe destek olup olmadığı üzerinden test edilmekte; etkileşim sonrası memnuniyet ise ancak bilişsel yük tolere edilebilir düzeydeyse kurulabilmektedir.

Deneyim Örüntüsü 3

Performans Beklentisi → Etkileşim Anında Bedenlenmiş Keyif ve Kontrol Gerilimi → Yüksek Memnuniyet + Kritik Güven Koşulu

Bu deneyim örüntüsü, etkileşim öncesi aşamada elektrikli araç deneyimini açık biçimde performans, hızlanma ve sürüş keyfi üzerinden anlamlandıran; etkileşim anında bu beklentinin güçlü biçimde karşılanmasıyla bedenlenmiş (embodied) bir keyif yaşayan; ancak etkileşim sonrası aşamada memnuniyeti yüksek tutmakla birlikte kontrol ve güvenlik koşullarını kritik eşik olarak tanımlayan katılımcılarda ortaya çıkmaktadır. Örüntü, özellikle EV deneyimi olan, performans referansları bulunan ve aracı yalnızca işlevsel bir ulaşım nesnesi değil, hedonik bir deneyim ürünü olarak değerlendiren profillerde belirgindir.

Etkileşim öncesi aşamada bu katılımcıların beklenti çerçevesi, menzil ya da kullanım kolaylığından çok ivmelenme, tork tepkisi ve "sürüşte his" etrafında şekillenmektedir. Elektrikli aracın "farkını" sessizlikten ziyade bedende hissedilen hızlanma, ani tepki ve akıcı güç aktarımıyla göstermesi beklenmektedir. Bu aşamada araçlar, zihinsel olarak spor otomobil referansları, yüksek performanslı içten yanmalı motor deneyimleri ve önceki EV tecrübeleriyle kıyaslanmaktadır. Dolayısıyla beklenti yüksektir ve deneyimin sıradan kalması durumunda hayal kırıklığı olasılığı da mevcuttur.

Etkileşim anında bu beklenti, özellikle A3 gibi yüksek ivmelenme sunan araçlarda güçlü biçimde karşılanmaktadır. Katılımcıların dikkat örüntüsü, yol alanı merkezli kalmakla birlikte hızlanma ve yüksek hız anlarında bedensel farkındalıkla birlikte yoğunlaşmaktadır. Anlık duygusal ifadeler "arkaya yapıştırıyor", "G-kuvveti", "tüylerimi diken diken etti" gibi doğrudan bedensel tepkilere referans veren bir dil üretmektedir. Bu aşamada deneyim yalnızca bilişsel olarak değil, fiziksel ve duygusal olarak yaşanmaktadır. Sürüş sessizliği, hız algısının bastırılması ve güçlü ivmelenme birlikte çalışarak katılımcıda "kontrol bende" hissi kadar "heyecan" da üretmektedir.

Bununla birlikte aynı etkileşim anında, bu örüntüde yer alan katılımcılar kontrol–güvenlik eksenine dair mikro gerilimleri de fark etmektedir. Rejeneratif fren davranışı, tek pedal kullanımı, frenin hissedilme biçimi ve yüksek hızda araç tepkileri, keyif duygusuna eşlik eden temkinli bir farkındalık yaratmaktadır. Katılımcılar çoğu zaman bu gerilimi anlık olarak tolere etmekte; hatta bazı durumlarda "hafif tehlike hissi"ni deneyimin heyecan verici bir parçası olarak okumaktadır. Ancak bu durum, kontrolün tamamen şeffaf olduğu anlamına gelmemektedir.

Etkileşim sonrası aşamada bu örüntü, genel olarak çok yüksek memnuniyet puanları ve güçlü bir satın alma/yeniden kullanım niyeti ile sonuçlanmaktadır. Deneyim, "beklentiyi aşan", "başka bir seviye" ya da "yaşam tarzı" gibi ifadelerle anlamlandırılmakta; araç yalnızca teknik özellikleriyle değil, yarattığı duygulanım üzerinden değer kazanmaktadır. Bununla birlikte katılımcılar, memnuniyet anlatılarını çoğu zaman tek bir kritik koşul ile birlikte kurmaktadır: kontrol ve güvenlik. Rejeneratif frenin ayarlanabilirliği, fren hissinin netliği ve yüksek hızda öngörülebilir davranış, bu örüntüde deneyimin sürdürülebilir kabulü için vazgeçilmez görülmektedir.

Bu deneyim örüntüsü, elektrikli araç kullanıcı deneyiminde performansın yalnızca sayısal bir üstünlük değil, bedenlenmiş bir etkileşim olarak yaşandığını göstermektedir. Ancak aynı zamanda, yüksek performansın tek başına yeterli olmadığını; bu performansın sürücüye öngörülebilir, ayarlanabilir ve güven veren bir kontrol diliyle sunulması gerektiğini ortaya koymaktadır. Deneyim Örüntüsü 3, hedonik çekirdeği güçlü olan EV tasarımlarında, kontrol ve güvenliğin ikincil değil, deneyimin ayrılmaz bir parçası olarak ele alınması gerektiğine işaret etmektedir.

Deneyim Örüntüsü 4

Kontrol ve Güven Önceliği → Etkileşim Anında Temkinli Dikkat ve Doğrulama Davranışı → Koşullu Memnuniyet

Bu deneyim örüntüsü, etkileşim öncesi aşamada elektrikli aracı öncelikle güvenli, öngörülebilir ve kontrol edilebilir bir ulaşım aracı olarak çerçeveleyen; etkileşim anında sürüş keyfinden çok risk azaltma ve doğrulama davranışları sergileyen; etkileşim sonrası aşamada ise memnuniyetini belirgin biçimde koşullara bağlayan katılımcılarda ortaya

çıkmaktadır. Örüntü, özellikle hız ve performansı birincil motivasyon olarak görmeyen, günlük kullanım senaryolarında emniyet ve kontrol sürekliliğini önceleyen profillerde belirgindir.

Etkileşim öncesi aşamada bu katılımcıların beklenti yapısı, "yüksek performans" ya da "sürüş keyfi"nden ziyade kendini güvende hissetme, araca hızlı uyum sağlayabilme ve beklenmedik davranışlarla karşılaşmama üzerine kuruludur. Elektrikli araçlara dair beklenti, sessizlik ve teknolojik yenilikten çok, alışıldık sürüş mantığıyla uyum, net geri bildirimler ve sürücüyü zorlamayan bir kontrol dili üzerinden tanımlanmaktadır. Bu aşamada özellikle frenleme, direksiyon tepkisi, görüş alanı ve uyarı sistemlerinin güvenilirliği etkileşim öncesinde zihinsel olarak kaygı üreticilerdir.

Etkileşim anında bu beklenti seti, sürüş sırasında ortaya çıkan dikkat örüntülerine doğrudan yansımaktadır. Katılımcılar yol alanına odaklanmayı sürdürmekle birlikte, hızlanma, viraj, şerit değiştirme ve çevresel risk anlarında ek doğrulama davranışları sergilemektedir. Aynalar, gösterge paneli ve ekran arasında yapılan kısa ama sık bakış geçişleri, sürücünün "kontrol bende mi?" sorusuna anlık yanıt aradığını göstermektedir. Anlık duygusal ifadeler genellikle temkinlidir; deneyim "rahat", "kontrollü" ya da "sorunsuz" gibi düşük uyarılmışlık düzeyine işaret eden kavramlarla betimlenmektedir. Hızlanma ve ivmelenme, bu örüntüde keyif üretici olmaktan çok işlevsel bir araç olarak değerlendirilmektedir (örneğin sollama kolaylığı).

Bu aşamada özellikle tek pedal kullanımı, rejeneratif fren davranışı, yüksek hızda geri bildirim azlığı veya sessizlik gibi unsurlar bazı katılımcılarda kontrol algısında kırılganlık yaratabilmektedir. Sessizliğin hız algısını bastırması, fren tepkisinin alışıldık zamansal eşiklerle örtüşmemesi ya da aracın "kendiliğinden gidiyor" hissi, sürücünün deneyim sırasında zihinsel yükünü artıran unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle sürüş anı, yüksek keyiften çok dikkatli izleme ve temkinli olma haliyle tanımlanmaktadır.

Etkileşim sonrası aşamada bu örüntü, genellikle orta–yüksek ama temkinli memnuniyet ile sonuçlanmaktadır. Katılımcılar deneyimi tamamen olumsuz nitelendirmeyip; aksine "beklediğimden iyi", "sandığım kadar zor değil" gibi ifadelerle olumlu sürprizi kabul etmektedir. Ancak bu kabul, çoğu zaman güçlü bir duygusal bağ ya da yüksek satın alma

isteği üretmemektedir. Memnuniyet anlatıları, açık biçimde "şu koşullarda olur", "alışırsam", "bazı şeyler netleşirse" gibi koşullu bir dil üzerinden kurulmaktadır.

Bu örüntüde memnuniyetsizlik doğrudan performans eksikliğinden değil; kontrol şeffaflığının yetersiz algılanmasından kaynaklanmaktadır. Fren hissinin geç algılanması, rejeneratif frenin öngörülemezliği ve bilinmezliği, gösterge ve hız bilgisinin algısal olarak yeterince desteklenmemesi ya da ilk temas sırasında çalıştırma–vites gibi operasyonel adımların belirsizliği, deneyimin "tam güven" üretmesini engellemektedir. Katılımcılar bu sorunları öğrenmeyle aşılabilir görse de öğrenme maliyetinin kullanıcıya yüklenmesini eleştirel bir biçimde not etmektedir.

Deneyim Örüntüsü 4'te deneyim, yüksek keyifli bir keşif sürecinden çok riskin yönetildiği bir adaptasyon süreci olarak yaşanmaktadır. Bu örüntü, elektrikli araç tasarımında güvenlik ve kontrolün yalnızca teknik sistemler üzerinden değil, algısal netlik ve öngörülebilir etkileşim dili üzerinden kurulması gerektiğini göstermektedir. Bu örüntü, performans ve yenilikten bağımsız olarak, EV kullanıcı deneyiminin sürdürülebilir kabulünün; sürücünün aracı "ne yapacağını bilen" bir sistem olarak okuyabilmesine ve bu okumanın sürüş boyunca kesintiye uğramamasına bağlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Deneyim Örüntüsü 5

Beklenti–Deneyim Ayrışması → Etkileşim Anında Yabancılaşma ve Mesafe → Düşük Bağlanma ve Redde Yakın Konumlanma

Bu deneyim örüntüsü, etkileşim öncesi aşamada elektrikli araca yönelik yüksek veya net beklentiye sahip olmayan, hatta kimi zaman olumsuz veya mesafeli bir zihinsel çerçeveyle teste giren; etkileşim anında bu mesafeyi kapatamayan; etkileşim sonrası aşamada ise deneyimi "benlik değil" söylemi üzerinden konumlandıran katılımcılarda ortaya çıkmaktadır. Örüntü, özellikle ürün–kullanıcı uyumunu performans veya teknoloji üzerinden değil, kişisel alışkanlıklar, kullanım dili ve karakter örtüşmesi üzerinden değerlendiren profillerde belirgindir.

Etkileşim öncesi aşamada bu katılımcılar için beklenti yapısı genellikle belirsizdir ya da düşük düzeyde kurulmuştur. Elektrikli araç, bu aşamada "çok teknolojik", "fazla dijital",

“alışık olunan sürüş mantığından uzak” ya da “fazla genç/başka bir kullanıcıya hitap eden” bir ürün olarak çerçevelenmektedir. Beklentiler net hedeflerden çok, şüphe ve mesafe içeren önyargılarla şekillenmektedir. Bu nedenle deneyim öncesinde güçlü bir heyecan ya da keşif isteği gözlenmemekte; katılımcılar teste çoğu zaman “bakalım nasılmış” tutumuyla girmektedir.

Etkileşim anında bu mesafeli çerçeve büyük ölçüde korunmaktadır. Sürüş sırasında katılımcılar aracı işlevsel olarak kullanabilmekte, ancak deneyimle duygusal veya bedensel bir bağ kuramamaktadır. Dikkat örüntüleri, sürüş akışını desteklemekten çok, aracı “anlama” ve “çözmeye çalışma” yönünde şekillenmektedir. Gösterge, ekran, kontrol elemanları ve araç tepkileri sık sık kontrol edilmekte; ancak bu kontrol davranışı keyif veya merak üretmemektedir. Anlık duygusal ifadeler çoğunlukla nötrdür ve deneyim “normal”, “idare eder”, “çok bir şey hissettirmedi” gibi düşük yoğunluklu betimlemelerle aktarılmaktadır.

Bu örüntüde etkileşim anı, kullanıcı açısından bir keşif süreci olmaktan ziyade uyumsuzlukların fark edildiği bir değerlendirme anına dönüşmektedir. Performans, hızlanma ya da sessizlik gibi EV’ye özgü nitelikler, bazı katılımcılarda olumlu algılansa dahi bu olumlu unsurlar deneyimi bütüncül olarak dönüştürmeye yetmemektedir. Özellikle kontrol mantığı, arayüz dili, fiziksel–dijital etkileşim geçişleri ve sürüş geri bildirimleri, kullanıcının alışık olduğu şemalarla örtüşmediğinde deneyim boyunca yabancılaşma hissi güçlenmektedir.

Etkileşim sonrası aşamada bu örüntü, belirgin bir bağ kuramama söylemiyle sonuçlanmaktadır. Katılımcılar deneyimi açık biçimde olumsuz değerlendirmese de, değerlendirme dilinde “benlik değil”, “bana hitap etmiyor”, “başkası için olabilir” gibi ifadeler baskın hale gelmektedir. Memnuniyet puanları genellikle orta veya orta-alt düzeyde kalmakta; puanlama gerekçeleri çoğu zaman araçtan ziyade kullanıcı–ürün uyumsuzluğu üzerinden kurulmaktadır. Bu noktada memnuniyetsizlik, ürünün tasarım özelliklerinden değil; deneyimin kullanıcıya “kendine ait hissettirmemesi”nden kaynaklanmaktadır.

Bu örüntüde satın alma niyeti zayıftır ya da tamamen dışlanmıştır. Katılımcılar aracı teknik olarak yeterli, hatta bazı yönleriyle başarılı bulabilmekte; ancak bu yeterlilik, kişisel tercih

ve yaşam tarzı düzeyinde bir kabul üretmemektedir. Deneyim, öğrenilebilir olsa bile öğrenmeye değer görülmemekte; alışma gerektiren noktalar bir potansiyel değil, ek yük olarak algılanmaktadır. Bu durum, özellikle "alışırsan olur" söyleminin bu örüntüde tersine dönmesine neden olmaktadır: alışma, deneyimi iyileştiren bir süreç değil, kaçınılması gereken bir durum olarak görülmektedir.

Dolayısıyla bu örüntü, elektrikli araç deneyiminin herkes için dönüştürücü veya ikna edici olmadığını açık biçimde göstermektedir. Yüksek teknoloji, performans ya da yenilik, kullanıcı–ürün uyumu kurulmadığında iyi deneyimi ifade etmemektedir. Bu örüntü, tasarım açısından "daha iyi"nin her zaman "daha uygun" anlamına gelmediğini; kullanıcı deneyiminin, bireysel alışkanlıklar, sürüş dili ve kimlik örtüşmesiyle birlikte ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Deneyim Örüntüsü 6

Yüksek Beklenti → Etkileşim Anında Eleştirel Kontrol ve Değerlendirme → Deneyim Sonrası Koşullu Kabul

Bu deneyim örüntüsü, etkileşim öncesi aşamada elektrikli araca yönelik yüksek standart geliştiren; ancak etkileşim anında deneyimi yalnızca yaşamakla kalmayıp bilinçli biçimde test eden ve değerlendiren; etkileşim sonrası aşamada ise memnuniyetini rasyonel ve karşılaştırmalı bir çerçevede konumlandıran katılımcılarda ortaya çıkmaktadır. Bu örüntünün ayırt edici özelliği, bilişsel yükün yalnızca sistem kaynaklı değil; kullanıcının aktif değerlendirme pozisyonunun bir sonucu olarak da ortaya çıkabilmesidir.

Etkileşim öncesi aşamada katılımcılar elektrikli aracı yüksek teknoloji, yeni sürüş paradigması ve segment içinde konumlanmış bir performans ürünü olarak değerlendirmektedir. Beklentiler belirgin ve karşılaştırmalıdır. "İyi bir EV nasıl olmalı?" sorusuna dair zihinsel referans çerçevesi nettir. Deneyime giriş merakla birlikte eleştirel bir değerlendirme tutumunu da içermektedir. Etkileşim anında bu tutum deneyimi aktif bir test sürecine dönüştürmektedir. Katılımcılar aracı yalnızca kullanmamakta; vaat edilen ile deneyimlenen arasındaki uyumu sürekli olarak kontrol etmektedir. Dikkat örüntüsü yol merkezli kalmakla birlikte, kritik anlarda ekran, gösterge ve kontrol elemanlarına yönelim artmaktadır. Ancak burada bilişsel yük, istenmeyen bir sürüş kesintisi olarak değil; bilinçli

değerlendirme çabasının bir parçası olarak ortaya çıkmaktadır. Katılımcılar performans, arayüz akışı ve kontrol mantığını eş zamanlı olarak tartmakta; deneyimi haz ve eleştirinin birlikte üretildiği bir süreç olarak yaşamaktadır.

Bu örüntüde gerilim akış kaybından değil, yüksek standartların korunmasından kaynaklanmaktadır. Kullanıcı deneyimi yaşarken mesafeli bir gözlemci konumunu sürdürmektedir. Etkileşim sonrası aşamada memnuniyet çoğunlukla yüksek bantta konumlanmakta; ancak bağlanma dili oluşmamaktadır. Deneyim başarılı ve segment içinde güçlü bulunabilir; fakat ideal olarak kodlanmaz. Kabul, belirli tasarım iyileştirmeleri ve bilişsel yükün optimize edilmesi koşuluna bağlanır. Burada koşullu kabul, yorgunluk ya da akış kırılmasından değil; rasyonel karşılaştırma ve eleştirel mesafeden beslenmektedir.

Deneyim Örüntüsü 6'da dikkat çekici olan, katılımcıların deneyimi kişisel düzeyde tamamen içselleştirmemesi, ancak aynı zamanda tamamen dışlamamasıdır. Deneyim, ne güçlü bir bağ ne de açık bir ret üretmektedir; bunun yerine rasyonel, karşılaştırmalı ve eleştirel bir konumlanma ortaya çıkmaktadır. Bu kullanıcılar için elektrikli araç, "potansiyeli yüksek ama henüz ideal olmayan" bir ürün kategorisi olarak kalmaktadır. Bu örüntü, çalışmanın toplam deneyim çerçevesi açısından önemlidir; çünkü elektrikli araç kullanıcı deneyiminin yalnızca ilk etkileşimde yaratılan heyecanla değil, beklenti yönetimi ve deneyim anında oluşan bilişsel yük dengesi ile sürdürülebilir hale geldiğini göstermektedir.

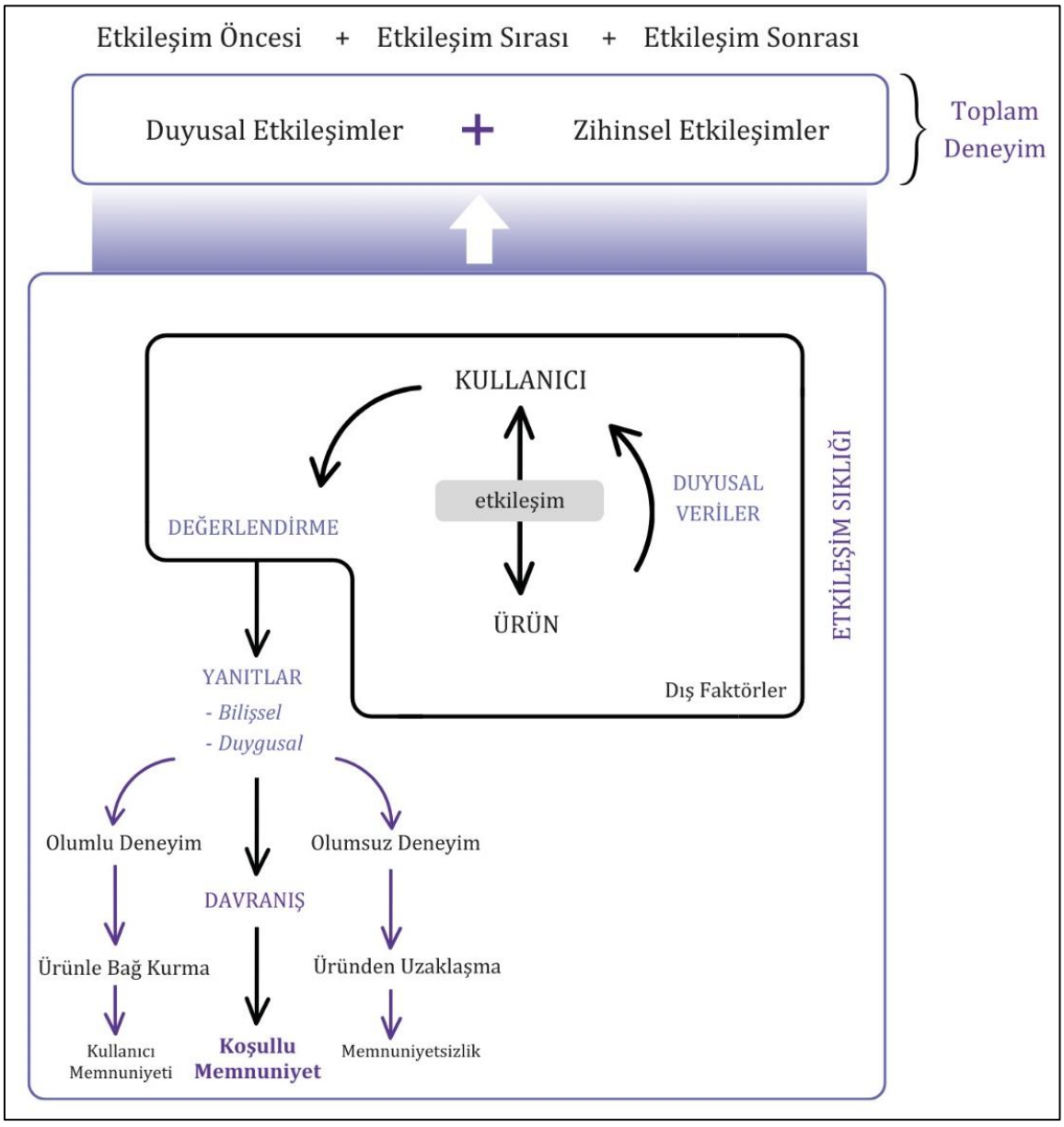
Aşağıdaki Çizelge 6.1, katılımcı deneyimlerinin tekil anlatılar yerine zaman temelli deneyim örüntüleri üzerinden yoğunlaştırılarak okunmasını sağlamaktadır. Etkileşim öncesi beklentiler, etkileşim anındaki dikkat ve etkileşim davranışlarıyla birlikte ele alındığında; deneyim sonrası memnuniyetin yalnızca sürüş performansına değil, bilişsel yük, kontrol hissi ve anlamlandırma süreçlerine bağlı olarak şekillendiği görülmektedir. Bu yapı, çalışmanın "toplam deneyim" yaklaşımını katılımcı bazlı ancak daha okunabilir kılmaktadır.

Çizelge 6.1. Zaman temelli deneyim örüntüleri

	Deneyim Örüntüsü	Etkileşim Öncesi (Beklenti / Zihinsel Model)	Etkileşim Anı (Anlık UX / Dikkat ve Etkileşim)	Etkileşim Sonrası (Memnuniyet / Anlamlandırma)
1	Temkinli Keşif Örüntüsü	Belirsizlik, altyapı ve risk odaklı beklenti; EV'ye mesafeli ve koşullu yaklaşım	Yol odaklı dikkat çekirdeği; sınırlı keşif, düşük etkileşim yoğunluğu; temkinli kullanım	Beklentiyi kısmen aşan deneyim; temkinli olumlu değerlendirme; "potansiyeli var" söylemi
2	Rasyonel Uyum Örüntüsü	Nötr beklenti; EV'yi ekonomik ve işlevsel bir alternatif olarak görme	Dengeli dikkat dağılımı; düşük bilişsel yük; akıcı ve rahat sürüş	Orta–yüksek memnuniyet; rasyonel kabul; "mantıklı ve yeterli" konumlandırması
3	Hedonik Performans Odaklı Örüntü	Yüksek merak ve performans beklentisi; EV'yi deneyimsel/hedonik ürün olarak görme	İvmelenme, hızlanma ve sürüş hissine yoğun dikkat; aktif ve keyif odaklı kullanım	Yüksek memnuniyet; keyif ve heyecan vurgusu; güçlü sahiplik ve satın alma niyeti
4	Dijital Yük ve Kontrol Arayışı Örüntüsü	Dijitalleşme ve "akıllı araç" beklentisi yüksek; arayüzden değer üretme beklentisi	Ekran, gösterge ve uyarılara sık yönelim; artan bilişsel yük; kontrol arama davranışı	Kararsız memnuniyet; arayüz/uyarı eleştirileri; koşullu kabul ve mesafe
5	Karşılaştırmalı Değerlendirme Örüntüsü	Deneyim geçmişine dayalı net beklentiler; marka–segment kıyasına dayalı zihinsel model	Yol çekirdeği korunurken ikincil AOI'lerde eleştirel ve seçici etkileşim	Segmentine göre yeterli bulma; güçlü/zayıf yönleri ayıran analitik değerlendirme
6	Yüksek Beklenti Koşullu Kabul Örüntüsü	Performans, kontrol ve UX bütünlüğü beklentisi yüksek; talepkar kullanıcı profili	Aktif test etme; yol–ekran–kontrol arasında sık geçiş; bilişsel ve algısal yük artışı	Yüksek fakat koşullu memnuniyet; "iyi ama geliştirilmesi şart" söylemi

Bu çalışmada elde edilen nicel ve nitel bulgular, etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi çerçevesinin saha verisiyle doğrulandığını; aynı zamanda Türkiye bağlamında EV kullanım pratikleriyle birlikte dinamik bir model olarak güncellenebildiğini göstermektedir. Bulgular, özellikle arayüz mimarisinin sürüşte ürettiği etkileşim rejimi**,** kontrol şeffaflığı**,** uyarı ekosisteminin bilişsel/duygusal etkileri ve ekosistem düzeyinde güven/tutarlılık bileşenlerinin, deneyim örüntülerini belirleyen kritik düğümler olduğunu ortaya koymuştur.

Bu doğrultuda kavramsal çerçeve, ürün özellikleri–etkileşim koşulları–bilişsel/duygusal yanıtlar–zamansal değerlendirme ilişkisini daha açık biçimde gösterecek şekilde güncellenmiştir (Şekil 6.1). Daha önceki modelde yer alan kullanıcı memnuniyeti ve memnuniyetsizliği davranışsal çıktılarının yanına, deneyim örüntülerinden elde edilen koşullu memnuniyet bileşeni eklenmiştir. Ayrıca kavramsal çerçevenin sahada denenmesi ile elde edilen bulgular, ürünle etkileşim sıklığının yarattığı farkları okunur kıldığı için, kavramsal çerçeveye etkileşim sıklığı bileşeni de eklenmiştir.



Şekil 6.1. Güncellenmiş etkileşim odaklı kullanıcı deneyimi çerçevesi

Türkiye bağlamında beklentiler, deneyimsiz grupta daha çok duyum ve risk varsayımları üzerinden; deneyimli grupta ise somut kullanım pratikleri üzerinden kurulmaktadır. Tutumlar "EV ruhsuz" anlatısı ile "EV modern/keyifli" anlatısı arasında iki kutupta örgütlenmekte; menzil kaygısı davranış düzeyinde sakin kullanım gibi stratejileri tetikleyebilmektedir. Olumlu kullanıcı deneyimi çoğunlukla hedonik çekirdek (performans, sessizlik, bedenlenmiş keyif) ve pragmatik çekirdek (kontrol netliği, tanıdıklık, düşük öğrenme maliyeti) üzerinden kurulur. Olumsuz kullanıcı deneyimi ise geribildirim boşluğu, bilişsel yük artışı ve fiziksel güvensizlik algısı gibi kırılmalarla tetiklenir. Bu ikilik, A1'de "yerli/milli" aidiyetinin duygusal bir tampon gibi devreye girmesiyle; A3'te ise performans ve yazılım olgunluğunun "ruhsuzluk" eleştirisini kısmen bastırmasıyla kırılmaktadır.

Etkileşim, pratikte görsel–işitsel–dokunsal/bedensel ve bilişsel kanalların eşzamanlı çalıştığı çok kanallı bir süreçtir; sistem durumu görünürlüğü ("çalıştı mı?"), doğrulama ihtiyacı ("P'de miyim?") ve menü içinde arama yükü gibi bileşenler bu sürecin deneyimsel sonucunu belirgin biçimde etkilemektedir. Kullanıcı bileşeninde EV deneyimi, teknoloji etkileşimi ve araç etkileşim sıklığı; özellikle alışkanlık kırılması gerektiren etkileşimlerde tolerans ve öğrenme motivasyonu üzerinden ayrıştırıcı rol oynamaktadır. Alan çalışmasının nitel anlatıları ve mobil göz izleme bulguları birlikte okunduğunda, sürüş bağlamında "yol çekirdeği"nin (güvenlik-odaklı ana görev) tüm araçlarda sabit kaldığı; buna karşın ikincil odakların (ekran, gösterge, aynalar, direksiyon doğrulaması, uyarılar) ürün mimarisi ve kullanıcının etkileşim geçmişiyle biçimlenen gerekçelerle devreye girdiği görülmektedir. Ürün bileşeninde arayüz/bilgi/kontrol mimarisi ve uyarı ekosistemi; bağlam/ekosistem bileşeninde ise Türkiye trafik koşulları ile servis, ikinci el değeri ve batarya riski gibi değişkenler, deneyimin kabul eşiğini birlikte üretmektedir.

Elektrikli otomobil kullanıcılarından elde edilen deneyim verileri, öncelikle dikkat yönetimi, bilgi hiyerarşisi ve kontrol şeffaflığına ilişkin somut tasarım bilgilerine dönüştürülebilmektedir. AOI temelli bulgular, sürüş sırasında "yol alanı çekirdeği" korunurken deneyimi belirleyen esas farklılaşmanın; direksiyon, gösterge paneli ve multimedya ekranı gibi ikincil odakların ne ölçüde zorunlu ve ne ölçüde yönetilebilir kılındığı üzerinden oluştuğunu göstermektedir. Direksiyon üzerindeki geri bildirimlerin açık ve sade olması durum doğrulamasını desteklerken; gösterge panelinin bilgi yoğunluğu ve kontrast hiyerarşisi kısa ve tekrarlı bakışlarla hızlı okunabilir olacak biçimde

kurgulanmadığında bilişsel maliyet artmaktadır. Multimedya ekranının sürüş sırasında sürekli etkileşim bekleyen bir merkez yerine, bağlama duyarlı biçimde devreye giren bir bilgi yüzeyi olarak konumlandırılması gerektiği; ekran, panel ve direksiyon arasındaki mekânsal hizalanmanın gereksiz bakış geçişlerini azaltacak biçimde tasarlanmasının kritik olduğu görülmüştür. Bu bulgular, arayüz mimarisinin yalnız estetik bir karar değil; dikkat ekonomisini yöneten bir tasarım parametresi olduğunu ortaya koymaktadır.

Deneyim verileri ikinci olarak, elektrikli araçlarda kavramsal model uyumu ve öğrenilebilirlik üzerine tasarım bilgisi üretmektedir. Menü karmaşıklığı, uyarı yoğunluğu ve sistem durumunun belirsizliği, kullanıcıların zihinsel modelleri ile sistem modeli arasındaki boşluğu büyütmekte; bu durum sürüş sırasında kontrol arayışı ve teyit döngülerini artırarak bilişsel yük gerilimine yol açmaktadır. Bulgular, teknolojinin nicel varlığından çok sürüş görevine nasıl yerleştirildiğinin belirleyici olduğunu göstermektedir: dijital atmosfer güçlü bir yenilik hissi üretse de, bilgi mimarisi dağınıklığı ve uyarı yorgunluğu koşullu kabul üretmektedir; tanıdık fiziksel kontroller öğrenme maliyetini düşürse de yenilik değerini sınırlayabilmektedir; minimalist kokpit güçlü bir performans çekirdeğiyle birleştiğinde deneyimi yükseltse de, geri bildirim şeffaflığı ve işaretleyici eksikliği kabul eşiğini seçici hale getirebilmektedir.

Üçüncü olarak deneyim verileri, EV kullanıcı deneyiminin yalnız kabin içi arayüzle değil; konfor, ekosistem ve sembolik anlam katmanlarıyla birlikte tasarlanması gerektiğini göstermektedir. NVH düzeyi, mikro titreşim ve koltuk ergonomisi gibi fiziksel parametreler uzun dönem memnuniyeti belirlerken; menzil göstergesi, şarj planlama akışı ve yazılım tutarlılığı psikolojik güven üretimi açısından kritik rol oynamaktadır. Menzil kaygısının teknikten çok algısal bir bariyer olarak yaşanması, bütünleşik şarj ekosistemlerinin ve şeffaf veri iletişiminin kullanıcı deneyiminin ayrılmaz bir bileşeni olarak ele alınmasını gerektirmektedir. Bununla birlikte araçların yerli kimlik, 204ort he teknoloji ya da inovasyon sembolü olarak kodlanması, deneyimin kimlik ve birlikte deneyim boyutlarıyla beslendiğini ortaya koymaktadır. Böylece kullanıcı deneyiminden türetilen tasarım bilgisi, yalnız öneri listesi değil; beklenti–etkileşim–değerlendirme zincirinde tekrar eden gerilimleri görünür kılan ve tasarım kararlarını gerekçelendirmeye olanak tanıyan bütüncül bir bilgi türüne dönüşmektedir.

Çalışmanın sınırlılıkları, bulguların yorumlanmasında göz önünde bulundurulmalıdır. Araç setinin üç modelle sınırlandırılması belirli araç içi mimari yaklaşımları karşılaştırmaya imkan tanısa da, farklı segmentler için genellenebilirlik sınırlıdır. Sürüş testlerinin belirli rota ve koşullarda gerçekleştirilmesi, bağlamın (hava, trafik yoğunluğu, gece/gündüz) deneyim üzerindeki etkilerini tam çeşitlilikle yansıtmayabilir. Bununla birlikte, bu tezde kullanılan karma yöntem yaklaşımı (mobil göz izleme + görüşme + zamansal örüntü kurgusu), farklı veri türlerini aynı deneyim döngüsü içinde ilişkilendirerek yorum güvenilirliğini artırmış ve sınırlılıkların etkisini dengeleyen güçlü bir açıklama zemini üretmiştir.

Gelecek çalışmalar için üç yön önerilmektedir. İlk olarak, önerilen kavramsal çerçevenin farklı segmentlerde (B-SUV, sedan vb.) ve farklı otomasyon seviyelerinde test edilmesi, çerçevenin kapsamını genişletecektir. İkinci olarak, sahadan türeyen "geribildirim şeffaflığı" ve "bilişsel yük tavanı" gibi sahadan türeyen kavramlara ilişkin ölçülebilir göstergelerin geliştirilmesi ve bu göstergelerin ürün geliştirme süreçlerine entegre edilmesi önerilmektedir. Üçüncü olarak, deneyim örüntülerinin yalnız kısa süreli test sürüşü bağlamında değil, uzun dönemli kullanım içinde (ör. İlk ay–üçüncü ay–altıncı ay) izlenmesi; EV benimseme sürecinde öğrenme ve alışkanlık oluşumunun deneyimi nasıl dönüştürdüğünü uzun vadeli deneyim bağlamında daha güçlü biçimde açıklayacaktır.

Bu tez, Türkiye pazarında benzer segmentte konumlanan üç elektrikli araç (A1–A2–A3) üzerinden kullanıcı–ürün etkileşimini zamansal akış içinde incelemiş; beklenen kullanıcı deneyimi, anlık kullanıcı deneyimi ve episodik kullanıcı deneyiminin birbirini nasıl dönüştürdüğünü deneyim örüntüleri aracılığıyla somutlaştırmıştır. Araçlar arası karşılaştırma, "dijitalleşme = iyi deneyim" varsayımının tek başına geçerli olmadığını; dijitalleşmenin ancak kontrol şeffaflığı ve düşük dikkat maliyetiyle birlikte anlamlı bir deneyim değerine dönüştüğünü göstermiştir. A1'de teknoloji vaadi, bilgi/uyarı mimarisi üzerinden bilişsel yük gerilimine dönüşebilmekte; A2'de tanıdıklık öğrenilebilirliği desteklerken yenilik değeri sınırlanabilmekte; A3'te performans ve yazılım olgunluğu deneyimi yükseltirken, ilk etkileşim ve rejeneratif fren/tek pedal etkileşimleri kabul eşiğini seçici hale getirebilmektedir. Böylece çalışma, araçlar arası farklılığı "iyi–kötü" ikiliğine indirgemeden; farklı ürün mimarilerinin farklı kullanıcı profillerinde nasıl farklı kabul eşikleri ve deneyim örüntüleri ürettiğini açıklayan bir tartışma zemini kurmaktadır.

Çalışmanın bilimsel katkısı üç düzeyde toplanmaktadır: (1) EV kullanıcı deneyimini zamansal akışta (öncesi–anı–sonrası) üreten etkileşim koşullarını açıklayan etkileşim-odaklı, zaman-temelli bir çerçeve sunması; (2) sürüş bağlamındaki eşzamanlı çoklu etkileşim olgusunu görünür kılarak algısal–bilişsel–duygusal boyutların aynı anda deneyimlendiği karmaşık yapıyı tartışmaya açması; (3) mobil göz izleme verileri ile nitel anlatıları içerik analizi üzerinden bütünleştirerek, öz-bildirim temelli UX analizlerini kanıt tabanı açısından güçlendiren ve tasarım kararlarını gerekçelendirmeye elverişli bir yöntemsel zemin üretmesidir. Sonuç olarak bu tez, Türkiye'de elektrikli otomobil kullanıcı deneyimini etkileşim-odaklı, zamansal ve çok modlu bir yapı olarak ele alarak; kullanıcı beklentilerinin sürüş anındaki dikkat ve kontrol örgütlenmesiyle sınandığını, etkileşim sonrası aşamada ise kabulün koşullu bir mantıkla yeniden kurulduğunu göstermiştir. A1–A2–A3 karşılaştırması, aynı segment içinde farklı ürün mimarilerinin farklı deneyim örüntüleri ürettiğini ortaya koymuş; bu örüntüler üzerinden geliştirilen kavramsal çerçeve, kullanıcı–ürün etkileşimi literatürüne açıklayıcı bir katkı sunarken, aynı zamanda sektörel ürün değerlendirme ve tasarım kararlarına kanıt-temelli bir yöntemsel zemin sağlamıştır. Bu yönüyle çalışma, EV deneyimini yalnız "teknoloji düzeyi" üzerinden değil, sürüş bağlamında yönetilebilir dikkat maliyeti, kontrol şeffaflığı ve güven inşası üzerinden açıklayan bir yaklaşım geliştirerek, hem alanda kullanıcı–ürün etkileşimi akademik tartışmaları hem de sektörel ürün değerlendirme ve tasarım kararlarına uygulanabilir yeni bir değerlendirme perspektifi önermiştir.

KAYNAKLAR

Ahsanullah, K., Umar, M., Khan, S., and Malik, S. A. (2015). Understanding factors that influence user experience. *International Journal of Computer Applications,* 127(8), 24–30.

Battarbee, K., and Koskinen, I. (2005). Co-experience: User experience as interaction. *CoDesign,* 1(1), 5–18.

Brady, L., and Phillips, C. (2003). Aesthetics and usability: A look at color and balance. *Usability News,* 5(1), 2–5.

Cassab, H., and Se, Y. (2008, 14-15 April). *Distinctive design: Embodiment of culture and consumer response*. In Proceedings of the International DMI Education Conference, Paris, 7-11.

Chamorro-Koc, M., Popovic, V., and Emmison, M. (2009). Human experience and product usability: Principles to assist the design of user–product interactions. *Applied Ergonomics,* 40(4), 648–656.

Chung, W., and Zeng, D. (2020). Dissecting emotion and user influence in social media communities: An interaction modeling approach. *Information and Management,* 57(1), 103108.

Coxon, I. (2007). *Designing (researching) lived experience*, Doctoral dissertation, University of Western Sydney and University of Applied Sciences, Cologne.

Dalsgård, P., and Halskov, K. (2006, 14-18 October). *Real-life experiences with experience design*. In Proceedings of the 4th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Changing Roles, 1–5.

Demir, E., Desmet, P. M. A., and Hekkert, P. (2006, September). *Experiential concepts in design research: A (not too) critical review*. In P. M. A. Desmet, M. A. Karlsson, and J. van Erp (Eds.), Design and Emotion 2006. Göteborg, 1–15.

Derviş, B., and Börekçi, N. A. G. Z. (2018, 12-14 Eylül). *Ürün ve kullanıcı etkileşiminde olumlu duyusal deneyimler için malzeme seçimi*. UTAK 2018 – 3. Ulusal Tasarım Araştırmaları Konferansı, Ankara, 253–275.

Desmet, P. M. A. (2002). *Designing emotions,* Doctoral dissertation, Delft University of Technology, Delft.

Desmet, P. M. A., and Hekkert, P. (2007). Framework of product experience. *International Journal of Design,* 1(1), 57–66.

Desmet, P. M. A., Hekkert, P., and Jacobs, J. (2000). When a car makes you smile: Development and application of an instrument to measure product emotions. *Advances in Consumer Research Provo,* 27(1), 111–117.

Erdoğan-Frost, E., and Bayazıt, N. (2008, 6-9 October). *Measuring emotions in product design: A study on emotional responses to car designs*. In Proceedings of the 6th

International Conference on Design and Emotion. Hong Kong Polytechnic University. Hong Kong, 242-249.

Fallman, D. (2008). The interaction design research triangle of design practice, design studies, and design exploration. *Design Issues*, 24(3), 4–18.

Fenko, A., Schifferstein, H. N. J., and Hekkert, P. (2009). Shifts in sensory dominance between various stages of user–product interactions. *Applied Ergonomics*, 41(1), 34–40.

Forlizzi, J. (2018). Moving beyond user-centered design. *Interactions*, 25(5), 22–25.

Forlizzi, J., and Battarbee, K. (2004, 1-4 August). *Understanding experience in interactive systems*. In Proceedings of the 2004 Conference on Designing Interactive Systems (DIS '04). Association for Computing Machinery. Massachusetts, 134-137.

Forlizzi, J., and Ford, S. (2000, 17-19 August). *The building blocks of experience: An early framework for interaction designers*. In Proceedings of the 3rd Conference on Designing Interactive Systems, Brooklyn, New York, 419–423.

Görener, A., and Görener, Ö. (2008). Türk otomotiv sektörünün ülke ekonomisine katkıları ve geleceğe yönelik sektörel beklentiler. *Journal of Yasar University*, 3(10), 1213–1232.

Hassenzahl, M. (2007, 3 September). *The hedonic/pragmatic model of user experience*. Towards a UX manifesto, Lancaster, 10–14.

Hassenzahl, M. (2008, 2-5 September). *User experience (UX): Towards an experiential perspective on product quality*. In Proceedings of the International Conference of the Association Francophone D'interaction Homme–Machine Association for Computing Machinery, Metz, 11–15.

Hassenzahl, M. (2018). *The thing and I: Understanding the relationship between user and product*. Amsterdam: Springer, 301–313.

Hudspith, S. (1997, 11-13 November). *Beyond utility: A framework for designing user experience*. In Proceedings of The Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, Los Angeles, 447-450.

International Organization for Standardization. (2019). ISO 9241-210: Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems. *ISO*.

İnternet: ODMD (2025). *Makroekonomik değerlendirme*. URL-1: https://www.odmd.org.tr/folders/2837/categorial1docs/5973/Makroekonomik%20De%c4%9ferlendirme%20-%20Eyl%c3%bcl%202025.pdf Son Erişim Tarihi: 17.11.2025.

İnternet: Roto, V. (2006). *User experience building blocks.* URL-2: https://www.researchgate.net/publication/228350195_User_Experience_Building_Blocks Erişim Tarihi: 17.11.2025.

İnternet: Tobii AB. (2024). *Tobii Pro Glasses 3 user manual* (Version 1.13). URL-3: https://www.tobii.com/products/eye-trackers/wearables/tobii-pro-glasses-3 Erişim Tarihi: 22.03.2025.

İnternet: Tractinsky, N. (2013). *The encyclopedia of human-computer interaction* URL-4: https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/aesthetic-usability-beauty-in-use Erişim Tarihi: 29.11.2025.

Kankainen, T. (2003, 5-7 June). *Understanding user experience*. Proceedings of the International Conference on Designing Pleasurable Products and Interfaces, Pittsburgh, PA, 1–8.

Kaptelinin, V., and Nardi, B. A. (2018). *Affordances in HCI: Toward a mediated action perspective*. ACM Transactions on Computer-Human Interaction, 25(3), 967-976.

Karana, E., Hekkert, P., and Kandachar, P. (2008). Material considerations in product design: A survey on crucial material aspects used by product designers. *TU Delft*, Delft, 1-209.

Karapanos, E., Zimmerman, J., Forlizzi, J., and Martens, J. B. (2016). User experience over time: An initial framework. *Human–Computer Interaction,* 25(4), 287–322.

Krippendorff, K. (2019). *Content analysis: An introduction to its methodology*. (4th edition). Los Angeles: SAGE Publications, 73-77.

Kuniavsky, M. (2010). *Smart things: Ubiquitous computing user experience design.* San Francisco: Morgan Kaufmann, 1-336.

Kuru, A. (2015). Teknolojik ürünlerde kullanıcı deneyimi üzerine bütünsel bir model. *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi,* 3(3), 567–574.

Law, E. L.-C., Roto, V., Hassenzahl, M., Vermeeren, A. P. O. S., and Kort, J. (2009, 4-9 April). Understanding, scoping and defining user experience: A survey approach. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* Boston, 719–728.

McCarthy, J., and Wright, P. (2004). Technology as experience. *Interactions.* 11(5), 42-43.

Medeiros, W. G. de. (2014). Meaningful interaction with products. *Design Issues,* 30(3), 16–28.

Mercier, J., Ertz, O., and Bocher, E. (2024). Quantifying dwell time with location-based augmented reality: Dynamic AOI analysis on mobile eye tracking data with Vision Transformer. *Journal of Eye Movement Research,* 17(3), 1–22.

Mitre-Hernandez, H., Covarrubias Carrillo, R., and Lara-Alvarez, C. (2021). Pupillary responses for cognitive load measurement to classify difficulty levels in an educational video game: Empirical study. *JMIR Serious Games,* 9(1), 1-14.

Moggridge, B. (2007). *Designing interactions.* (First Edition). Cambridge: MIT Press, 435-455.

Mussgnug, M., Singer, D., Lohmeyer, Q., and Meboldt, M. (2017). Automated interpretation of eye–hand coordination in mobile eye tracking recordings: Identifying demanding phases in human–machine interactions. *KI – Künstliche Intelligenz*, 31(4), 331–337.

Naumann, A., Hurtienne, J., Israel, J. H., Mohs, C., Kindsmüller, M. C., Meyer, H. A., and Hußlein, S. (2007). *Intuitive use of user interfaces: Defining a vague concept*. Engineering psychology and cognitive ergonomics. Berlin: Springer, 128–136.

Neto, P. L., Junior, A. F. C., and Zattar, I. C. (2022). Vehicle segmentation considering dimensional, functional, and perceptual attributes: A multidimensional approach. *Journal of Transportation Technologies,* 12(3), 345–360.

Norman, D. (2017). *Gündelik şeylerin tasarımı* (Çev. A. Şengel,). Ankara: TÜBİTAK Yayınları, 242-244.

Norman, D. A. (2004). *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things.* (First Edition) New York: Basic Books, 166-193.

Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things* (Review and Expanded Edition). New York: Basic Books, 95-99.

Oygur, I., and Blossom, N. (2010). Design and the user experience: The Turkish context. *Design Issues*, 26(4), 72–84.

Palinko, O., and Kun, A. L. (2011, 19-22 July). *Exploring the influence of light and cognitive load on pupil diameter in driving simulator studies*. In Proceedings of the Sixth International Driving Symposium on Human Factors in Driver Assessment, Training and Vehicle Design. University of Iowa Public Policy Center, Utah, 329–336.

Pauszek, J. R. (2023). An introduction to eye tracking in human factors healthcare research and medical device testing. *Human Factors in Healthcare,* 3, 100-131.

Rajeshkumar, S., Omar, R., and Mahmud, M. (2013, 27-28 November). *Taxonomies of user experience (UX) evaluation methods.* In 2013 International Conference on Research and Innovation in Information Systems, Kuala Lumpur, 27-28.

Redström, J. (2020). *Making design theory.* (First Edition). Cambridge: MIT Press, 234-236.

Riyadi, S., Wiyancoko, D., Paskevicius, A., Ono, K., and Watanabe, M. (2017). Instrumental, emotional and affective tendencies as an experience's determinant factors in user-product interaction in car usage. *Journal of the Science of Design,* 1(1), 19–26.

Rodemer, M., Karch, J., and Bernholt, S. (2023). Pupil dilation as cognitive load measure in instructional videos on complex chemical representations. *Frontiers in Education,* 8, 1-11.

Rogers, Y., Sharp, H., and Preece, J. (2019). *Interaction design: Beyond human–computer interaction* (5th Edition). New Jersey: Wiley, 37-49.

Romano Bergstrom, J., and Schall, A. (Eds.). (2014). *Eye tracking in user experience design.* Waltham: Morgan Kaufmann is an imprint of Elsevier, 45-49.

Roto, V. (2007). *User experience from product creation perspective*. In Towards a UX Manifesto workshop (in conjunction with HCI 2007), Lancaster, 12-17.

Sanders, E. B.-N. (2002). *From user-centered to participatory design approaches*. Design and the social sciences: Making connections. London: Taylor and Francis, 37-42.

Sanders, E. B.-N., and Stappers, P. J. (2014). Probes, toolkits and prototypes: Three approaches to making in codesigning. *CoDesign,* 10(1), 5–14.

Sanders, E. B.-N., and Stappers, P. J. (2018). *Convivial toolbox: Generative research for the front end of design*. Amsterdam: BIS Publishers, 404-408.

Schifferstein, H. N. J., and Hekkert, P. (Editors). (2008). *Product experience.* Amsterdam: Elsevier, 221-227.

Schröppel, T., Miehling, J., and Wartzack, S. (2020). How to identify relevant product properties in the context of user-product interaction? *Procedia CIRP*, 90, 218–222.

Seeger, H. (2005). *Design technischer Produkte, Produktprogramme und -systeme.* Berlin: Springer, 103-202.

St.Amant, K. (2017). Of scripts and prototypes: A two-part approach to user experience design for international contexts. *Technical Communication,* 64(2), 113–125.

Tasoudis, S., and Perry, M. (2018). Participatory prototyping to inform the development of a remote UX design system in the automotive domain. *Multimodal Technologies and Interaction,* 2(4), 74.

Tonetto, L. M., and Desmet, P. M. A. (2016). Why we love or hate our cars: A qualitative approach to the development of a quantitative user experience survey. *Applied Ergonomics,* 56, 68–74.

Urry, J. (1999). *Sociology beyond societies: Mobilities for the twenty-first century.* London: Routledge, 188-197.

Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., and Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly,* 36(1), 157–178.

Wartzack, S., Schröppel, T., Wolf, A., and Miehling, J. (2019). *Roadmap to consider physiological and psychological aspects of user-product interactions in virtual product engineering.* In Proceedings of the 22nd International Conference on Engineering Design. Cambridge, 3989–3998.

Wilk, R. (2003). *Review of Car Cultures*. (First Edition). Oxford: American Anthropologist, 202–206.

Wright, P. C., McCarthy, J., and Meekison, L. (2003). *Making sense of experience*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 43-58.

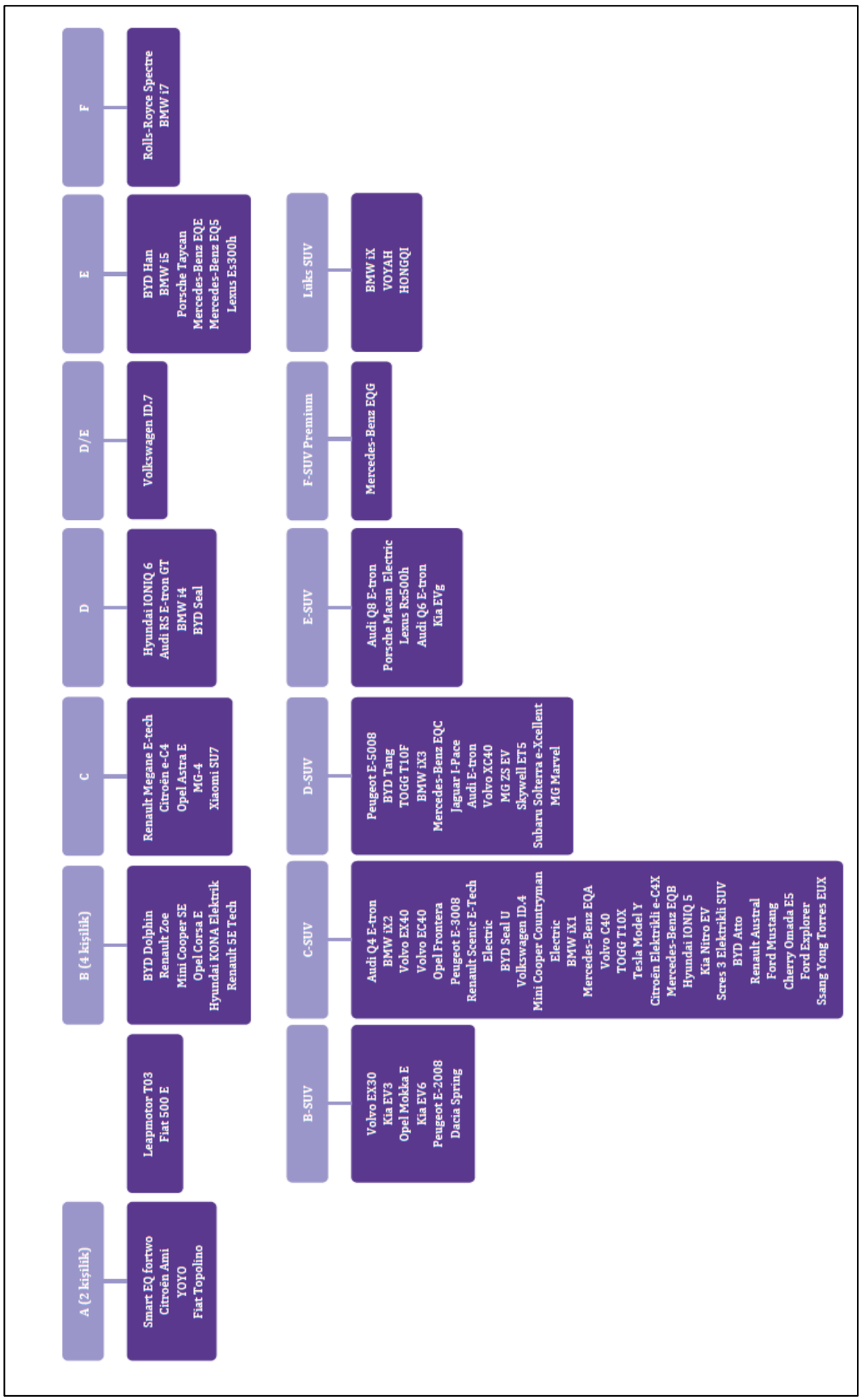
Yilmaz, E. E., and Bayazit, N. (2008, 6-9 October). *Measuring emotions in product design: A study on emotional responses to car designs*. In Conference on Design and Emotion. Hong Kong, 17-45.

Yoon, J., Desmet, P. M. A., and van der Helm, A. (2012). Design for interest: Exploratory study on a distinct positive emotion in human-product interaction. *International Journal of Design*, 6(2), 67–80.

You, H.-C., and Chen, K. (2007). Applications of affordance and semantics in product design. *Design Studies*, 28(1), 23–38.

EKLER

EK-1. Türkiye'de pazarı bulunan elektrikli otomobillerin segmentasyonu



Şekil 1.1. Türkiye'de pazarı bulunan elektrikli otomobillerin segmentasyonu

EK-2. Etik kurul onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 03.04.2024-E.919712

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-604.01-919712 03.04.2024
Konu : Değerlendirme ve Onay

Sayın Prof. Dr. Hüseyin Güçlü YAVUZCAN
Endüstriyel Tasarım Bölüm Başkanlığı - Öğretim Üyesi

Araştırmacı grubu Hüseyin Güçlü YAVUZCAN ve Fatma Nur GÖKDENİZ ZEYNALİ'den oluşan ***"Kullanıcı–Ürün Etkileşimi Açısından Türkiye'de Pazarı Bulunan Benzer Segmentteki Elektrikli Otomobillerin Değerlendirilmesi"*** başlıklı araştırma öneriniz Komisyonumuzun **26.03.2024** tarih ve **06** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

Çalışmanızın, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No: 2024 - 503

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu :BSMRZME272 Belge Takip Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/gazi-universitesi-ebys

Emniyet Mahallesi Bandırma Caddesi No :6/1 06560 Yenimahalle/ANKARA
Tel:0 (312) 202 20 57 - 0 (312) 2... Faks:0 (312) 202 38 76
İnternet Adresi :http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/
Kep Adresi: gaziuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için :Nursel Gitser
Genel Evrak Sorumlusu
Telefon No:202 20 57

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-3. Çalışmada kullanılan görüşme formları

Görüşme Formları

Birinci Aşama – Etkileşim Öncesi Aşaması

Birinci aşama formu, katılımcıların demografik özelliklerini, otomobil kullanım pratiklerini, elektrikli otomobillere ilişkin bilgi ve deneyim düzeylerini, test öncesi beklentilerini, kaygılarını ve duygusal yaklaşımlarını ortaya çıkarmaya yönelik sorulardan oluşmaktadır.

1. Adınız – Soyadınız

.....

2. Cinsiyetiniz

.....

3. Yaşınız

.....

4. Mesleğiniz

.....

5. Kaç yıldır aktif olarak otomobil kullanıyorsunuz?

.....

6. Hangi marka/model aracı, hangi yakıt türü ve hangi şanzıman türü ile kullanıyorsunuz?

.....

7. Bu aracı tercih etme sebebiniz nedir/ne idi? (En belirleyici kriterler)

.....

8. Aktif olarak kullandığınız araç ilk otomobiliniz mi yoksa daha önce başka araçlar da kullandınız mı? Bunları ne yönden karşılaştırırsınız? (Konfor, performans, teknoloji, güvenlik, maliyet vb.)

.....

9. Günlük rutininiz içinde otomobille etkileşim sıklığınız nedir? (İş–ev, çocuk/ailesel kullanım, uzun yol, şehir içi vb.)

.....

10. Sahip olmayı hayal ettiğiniz bir otomobil var mı? Varsa hangisi? Size çekici gelmesinin sebepleri nelerdir? (Tasarım/marka algısı/teknoloji/performans vb.)

.....

11. Daha önce elektrikli otomobil sürüş deneyiminiz oldu mu? Olduysa hangi marka/model? Açıklar mısınız?

.....

12. Daha önce elektrikli otomobilde yolculuk deneyiminiz oldu mu? Olduysa hangi marka/model? Açıklar mısınız?

.....

13. Elektrikli otomobil sahibi misiniz? (Evet yanıtı veren kullanıcılara aşağıdaki alt sorular yöneltilecektir.)

.....

EK-3. (devam) Çalışmada kullanılan görüşme formları

13.1. Eğer elektrikli otomobil sahibi iseniz, marka ve model nedir?

.....

13.2. Elektrikli otomobil sahibi olmanızın ana sebepleri nelerdir? (Ekonomi, çevre, teknoloji, performans, kullanım kolaylığı, tasarım vb.)

.....

13.3. Elektrikli aracınızın teknolojik özellikleri hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? (Entegrasyon, bilgi-eğlence sistemleri, otonom sürüş gibi)

.....

13.4. Şu anda memnun olduğunuz özellikler nelerdir? Hangi özellikler geliştirilebilir?

.....

13.5. Elektrikli araç kullanmanın çevresel etkisi/sürdürülebilirlik hakkında düşünceleriniz nelerdir?

.....

13.6. Elektrikli otomobilinizi günlük olarak ne kadar kullanıyorsunuz (menzil)? (Günlük km / tipik kullanım örüntüsü)

.....

13.7. Elektrikli otomobilinizin şarj ömrü ve menzili hakkında düşünceleriniz nelerdir?

.....

13.8. Elektrikli aracınızı şarj etme alışkanlıklarınız nedir? Evde/işte mi yoksa kamusal şarj noktalarında mı şarj ediyorsunuz? Sıklığı nedir?

.....

13.9. Şu ana kadar karşılaştığınız şarj altyapısı ve şarj istasyonlarıyla ilgili deneyimleriniz nedir? (Erişim, güvenilirlik, süre, ödeme, yoğunluk)

.....

13.10. Elektrikli otomobil kullanıcı deneyiminde sizin için en önemli olan özellikler nedir? (İlk 3 öncelik)

.....

13.11. Araç performansı ve sürüş deneyimi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? (Sessizlik, tork, hızlanma, konfor vb.)

.....

13.12. Elektrikli otomobilin iç donanımları ile ilgili düşünceleriniz nelerdir? Kullanıcı olarak beğendiğiniz ve beğenmediğiniz tasarım özelliklerini açıklayabilir misiniz?

.....

13.13. Elektrikli otomobilinizdeki bilgi ve eğlence sistemini sıkça kullanır mısınız? Kullanım sırasında en çok tercih ettiğiniz bilgi ve eğlence özellikleri nelerdir?

.....

13.14. Elektrikli otomobilin kullanıcı arayüzü hakkında düşünceleriniz nelerdir?

.....

13.15. Elektrikli otomobil kullanım geçmişinizdeki en olumlu/en olumsuz deneyim nedir?

……..

13.16. Elektrikli otomobil kullanımında ya da kullanım geçmişinizde karşılaştığınız en büyük zorluk nedir?

.....

13.17. Elektrikli otomobil kullanma seçiminizi etkileyen çevresel faktörler nelerdir?

.....

EK-3. (devam) Çalışmada kullanılan görüşme formları

14. Elektrikli otomobile yönelik sürüş deneyiminizin ne yönde olmasını bekliyorsunuz? (Olumlu/Olumsuz)
- Olumlu ise neden?
- Olumsuz ise neden?

.....

15. Ürünün dış görünüşü bu beklentinizi etkiledi mi?
- Olumlu ise neden?
- Olumsuz ise neden?

.....

16. Test sürüşü yapmadan önce elektrikli otomobilin sizde uyandırdığı hissiyatı hangi sözcüklerle tanımlayabilirsiniz?

.....

17. Belirtmiş olduğunuz bu duygusal izleniminiz doğrultusunda bu araç için kullanıcı deneyimi beklentiniz hangi yöndedir? Açıklar mısınız?
- Olumlu ise neden?
- Olumsuz ise neden?

.....

18. Elektrikli otomobilden kullanıcı olarak beklentileriniz nelerdir?

.....

19. Sizi elektrikli otomobil kullanmaya/kullanmamaya iten nedenler nelerdir?

.....

20. Elektrikli otomobil kullanımı konusunda endişeleriniz var mı? Varsa, bunlar nelerdir? şarj, güvenlik, bakım, maliyet, teknoloji karmaşıklığı vb.)

.....

21. Kendinizi elektrikli otomobil kullanmaya ne kadar hazır olarak görüyorsunuz? Neyi bilseniz/hangi koşul sağlansa daha hazır hissedersiniz?)

.....

22. Sizce elektrikli otomobil kullanımını engelleyen faktörler nelerdir?
- Yetersiz şarj altyapısı
- Yüksek satın alma maliyeti
- Menzil endişesi
- Şarj süresinin uzun olması
- Sürüş alışkanlıklarımı değiştirmek istemem
- Güvenlik endişeleri
- Diğer

.....

23. Teknoloji etkileşiminizi ne yönde tanımlarsınız? Teknoloji odaklı ürünlerle yaşadığınız deneyimler olumlu/olumsuz nasıl nitelendirilebilir?

.....

24. Test sürüşüne geçmeden önce belirtmek/sormak istedikleriniz nelerdir?

.....

EK-3. (devam) Çalışmada kullanılan görüşme formları

İkinci Aşama – Etkileşim Anı Aşaması Görüşme Formu

İkinci aşama formu, test sürüşü sırasında katılımcıların araçla kurdukları etkileşimi, dikkat ettikleri donanımları, duyusal ve duygusal tepkilerini sürüş esnasındaki odak noktalarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

1. Otomobile yaklaştığınızda dikkatinizi ilk çeken donanım hangisi oldu? Neden? Dış tasarım / Farlar / Izgara / Renk / Kapı kolları / Cam tavan / Diğer: **…**

.....

2. Otomobile oturduğunuzda dikkatinizi ilk çeken donanım hangisi oldu? Neden? Multimedya ekranı / Direksiyon / Ön konsol / Diğer: **…**

.....

3. Bu donanımlardan hangilerini sürüş sırasında daha sık kullandığınızı/etkileşime girdiğinizi söylemek mümkündür?

.....

4. Aracı çalıştırma kısmında bir zorluk yaşadınız mı? Neden?

.....

5. Sürüşe başladığınızdaki hissiyatınızı tanımlayabilir misiniz? (Güven, kontrol, rahatlık, merak vb.)

.....

6. Otomobil içi teknolojilerde hangi özellikleri önemsiyorsunuz?

.....

7. Bu aracın iç donanımları ile ilgili görüşleriniz nelerdir? (Direksiyon, gösterge paneli, multimedya ekranı, orta konsol, koltuklar, diğer…)

.....

8. Aracı aktif olarak kullandığınız şu konumda ürünün hangi özelliklerine/donanımlarına odaklandığınızı söyleyebiliriz? Neden?

.....

9. Aracın hızlanması ile ilgili fiziksel bir fark hissediyor musunuz? Hızlanmayı deneyebilir misiniz? (Güvenli sürüş bölgesinde sorularak kullanıcının hızlanma sonu fiziksel/duygusal tepkisine bakılacaktır.)

.....

10. Duygusal olarak tanımlamanız gerekirse araç size nasıl hissettiriyor?
(Örneğin: Güvende / Rahat / Keyifli / Tedirgin / Mutlu / Nötr / Diğer…) Nedeni?

- Aracın dış tasarımı
- İç tasarım özellikleri (koltuk, gösterge paneli vb.)
- Teknolojik özellikler (bilgi-eğlence, otonom sistemler vb.)
- Sürüş performansı (hızlanma, frenleme vb.)
- Çevresel faktörler (gürültü seviyesi, titreşim vb.)
- Diğer: ……..

11. Buna neden olarak aracın hangi özelliklerini/tasarım özelliklerini sayabilirsiniz? (Dış tasarım / iç tasarım / teknolojik özellikler / sürüş performansı / çevresel faktörler / diğer…)

.....

12. Ürünle olan etkileşiminizin hangi duyusal modalitelerde yoğunlaştığını söyleyebilirsiniz? Neden? (Görsel / İşitsel / Haptik / Diğer… (Koku, Tat))

.....

EK-3. (devam) Çalışmada kullanılan görüşme formları

13. Elektrikli otomobilin donanım ya da yazılım özelliklerinden hangileri ile daha sık etkileşimde olduğunuzu düşünüyorsunuz? Açıklar mısınız?

.....

14. Elektrikli otomobilin kullanıcı arayüzü hakkında düşünceleriniz nelerdir?"
- o Kolay ve pratik: Kullanımı yeterince kolay ve anlaşılır.
- o Karmaşık ama etkileyici: İlk başta biraz karışık gelse de teknolojik detaylar etkileyici.
- o Kişiselleştirme odaklı: Arayüzde kişiselleştirme yapmak keyifli, ancak teknolojiyle arası iyi olmayanlar için zorlayıcı olabilir.
- o Geliştirilmesi gerekenler var: Rakiplerine göre geride veya bazı özellikler (örneğin sesli komut, Face ID) daha iyi çalışabilir.
- o Kullanışsız: Kullanıcı arayüzü karmaşık ve yeterince işlevsel değil.
- o Diğer: ……..

15. Sürüş deneyiminize dair eklemek/sormak istedikleriniz nelerdir?

.....

Üçüncü Aşama – Etkileşim Sonrası Aşaması Görüşme Formu

Üçüncü aşama formu, test sürüşü sonrasında katılımcıların genel kullanıcı deneyimi algılarını, memnuniyet düzeylerini, beklenti–deneyim karşılaştırmalarını ve geliştirme önerilerini ortaya koymaya yöneliktir.

1. Yaşamış olduğunuz sürüş deneyimi doğrultusunda araca yönelik kullanıcı deneyimi algınız hangi yöndedir? (Memnuniyet / Memnuniyetsizlik) (1=çok olumsuz … 5=çok olumlu)

.....

2. Cevabınızın olumlu olmasını etkileyen unsurlar nelerdir? Açıklayabilir misiniz?

.....

3. Cevabınızın olumsuz olmasını etkileyen unsurlar nelerdir? Açıklayabilir misiniz?

.....

4. Deneyiminizin olumlu/olumsuz oluşmasına neden olan tasarım özellikleri nelerdir? Açıklayabilir misiniz? (İç/dış tasarım, arayüz, donanım yerleşimi, sürüş dinamiği vb.)

.....

5. Bu deneyim sonrası yapmış olduğunuz değerlendirme, aracı kullanmadan önceki beklentinizle uyuşmakta mıdır? Açıklayabilir misiniz? (Örneğin: "Beklentim olumsuzdu ancak sürüş sonrası değişti, çünkü…")

.....

6. Aracın beklentilerinizi ne derecede karşıladığını düşünüyorsunuz?

.....

7. Otomobili kullandığınız sırada beğendiğiniz ve sürüşü olumlu yönde etkilediğini düşündüğünüz yönleri/özellikleri oldu mu? Açıklar mısınız?

.....

8. Otomobili kullandığınız sırada sizi zorlayan/anlaşılmayan yönleri/özellikleri oldu mu? Açıklar mısınız?

.....

EK-3. (devam) Çalışmada kullanılan görüşme formları

9. Elektrikli otomobil sürüş deneyiminizin olumlu yönde olması için geliştirilmesi gereken özellikler sizce nelerdir?

.....

10. Sürüş deneyiminize dair duygularınızı tanımlayabilir misiniz? (Olumlu/Olumsuz yönde)

.....

11. Elektrikli otomobilin sizin için ne ifade ettiğini birkaç cümle ile açıklar mısınız?

.....

12. Araçta sizi en çok şaşırtan veya keşfetmekten keyif aldığınız özellikler nelerdi?

.....

13. Sürüş deneyiminizi hatırladığınızda, bu deneyim size duygusal veya kişisel olarak özel bir anlam ifade ediyor mu?

.....

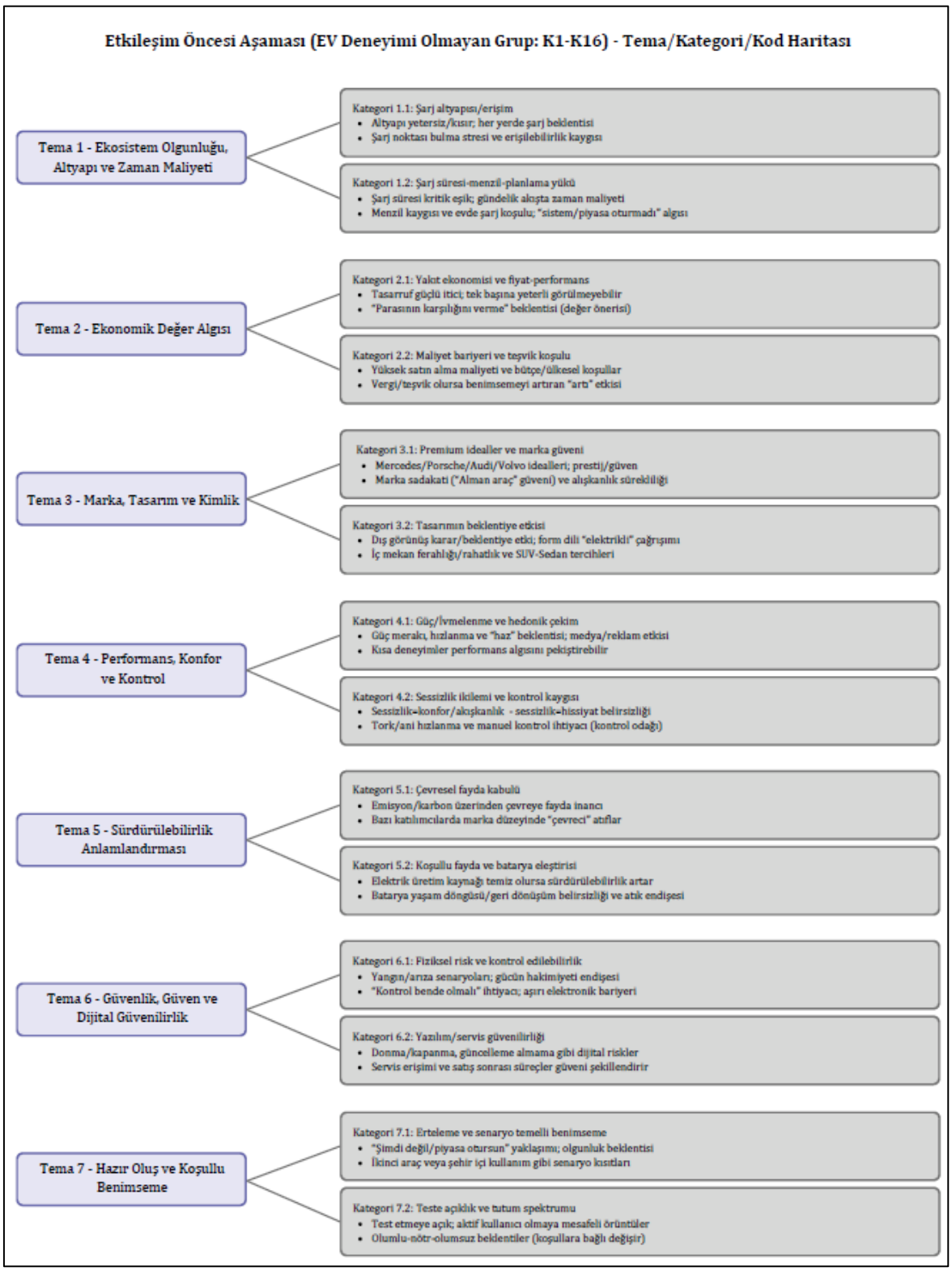
14. Elektrikli otomobil kullanıcı deneyiminde sizin için en önemli olan özellikler nelerdir?" (Sessiz ve keyifli sürüş / Bakım maliyetinin düşük olması / Yüksek performans / Şarj süresi / Yakıt maliyeti / Teknolojik olması / Menzil / Diğer: …)

.....

15. Araç performansı ve sürüş deneyimi hakkındaki görüşleriniz nelerdir?
    - Sessiz ve konforlu bir sürüş: Özellikle uzun yolculuklarda sessizlik ve konfor yorulmayı azaltıyor.
    - Hızlı ve güçlü tepki: Gaza bastığınız anda gelen tepki ve tork hissi çok keyifli.
    - Spor araba hissi: Performansı ve 0–100 hızlanması spor bir aracı andırıyor.
    - Uygun fiyat, yüksek kalite: Spor araba hissini görece uygun maliyetle sunan bir deneyim.
    - Tüm bunların birleşimi: Performans, sessizlik ve sürüş keyfi açısından eksiksiz bir deneyim sunuyor.
16. Yukarıda yöneltilen sorular dışında elektrikli otomobil–kullanıcı etkileşimine dair eklemek istedikleriniz varsa belirtiniz.

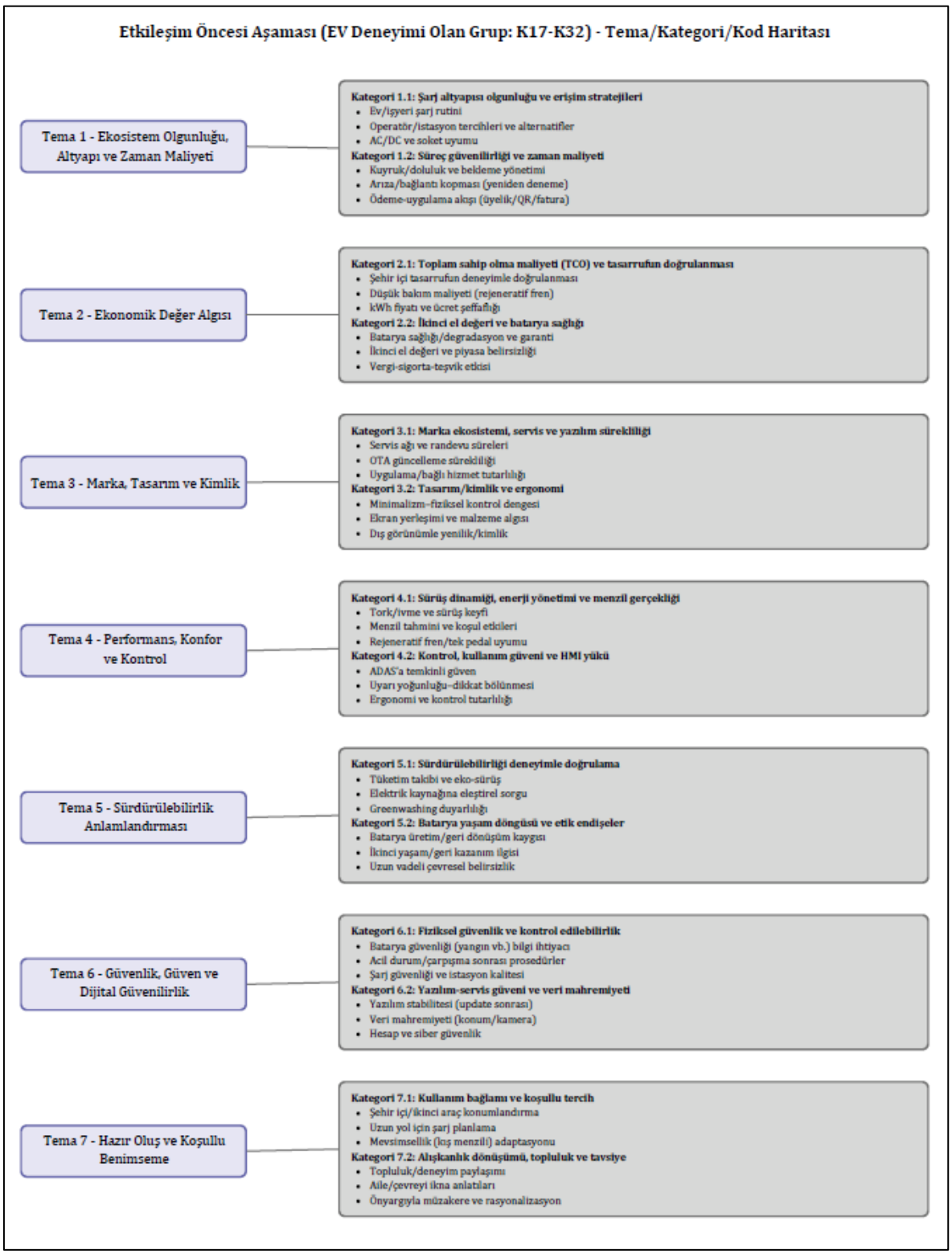
.....

EK-4. Etkileşim öncesi aşaması tema/kategori/kod haritaları



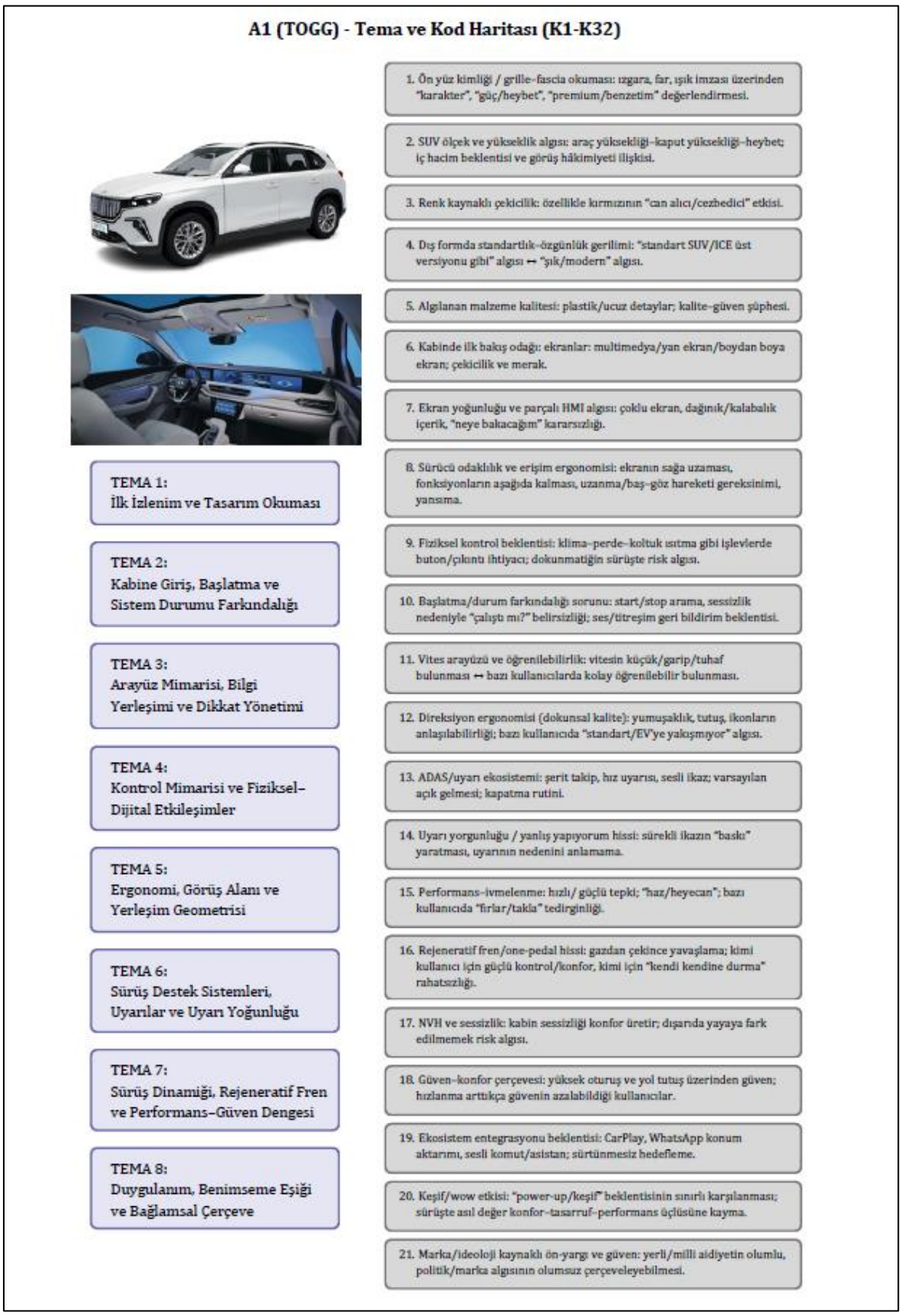
Şekil 4.1. Etkileşim öncesi aşaması kod- kategori temalar

EK-4. (devam) Etkileşim öncesi aşaması tema/kategori/kod haritaları



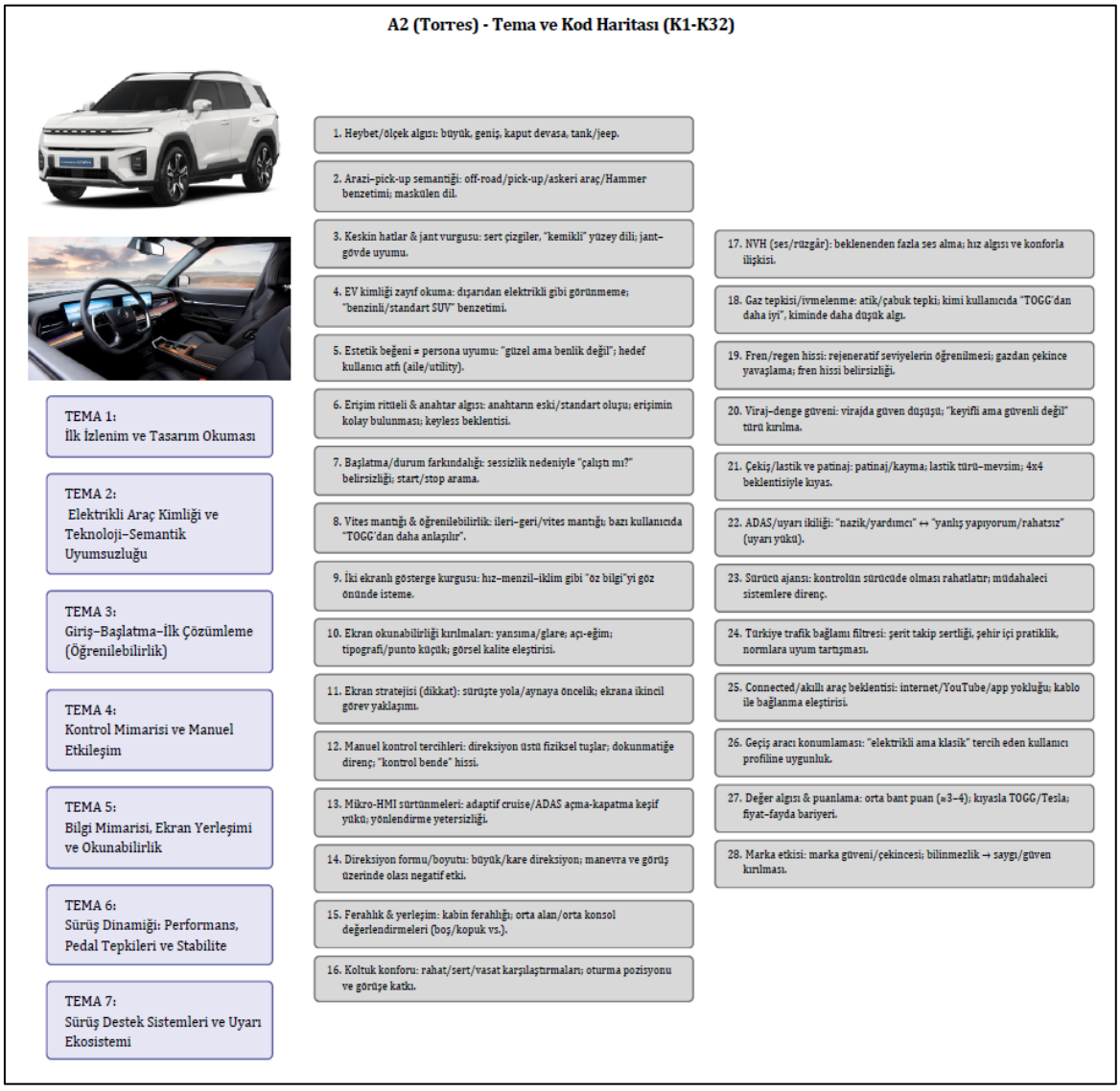
Şekil 4.2. Etkileşim öncesi aşaması kod- kategori- temalar

EK-5. A1 (TOGG), A2 (Torres) ve A3 (Tesla) tema ve kod haritaları



Şekil 5.1. Etkileşim anı aşaması kod- kategori temalar

EK-5. (devam) A1 (TOGG), A2 (Torres) ve A3 (Tesla) tema ve kod haritaları



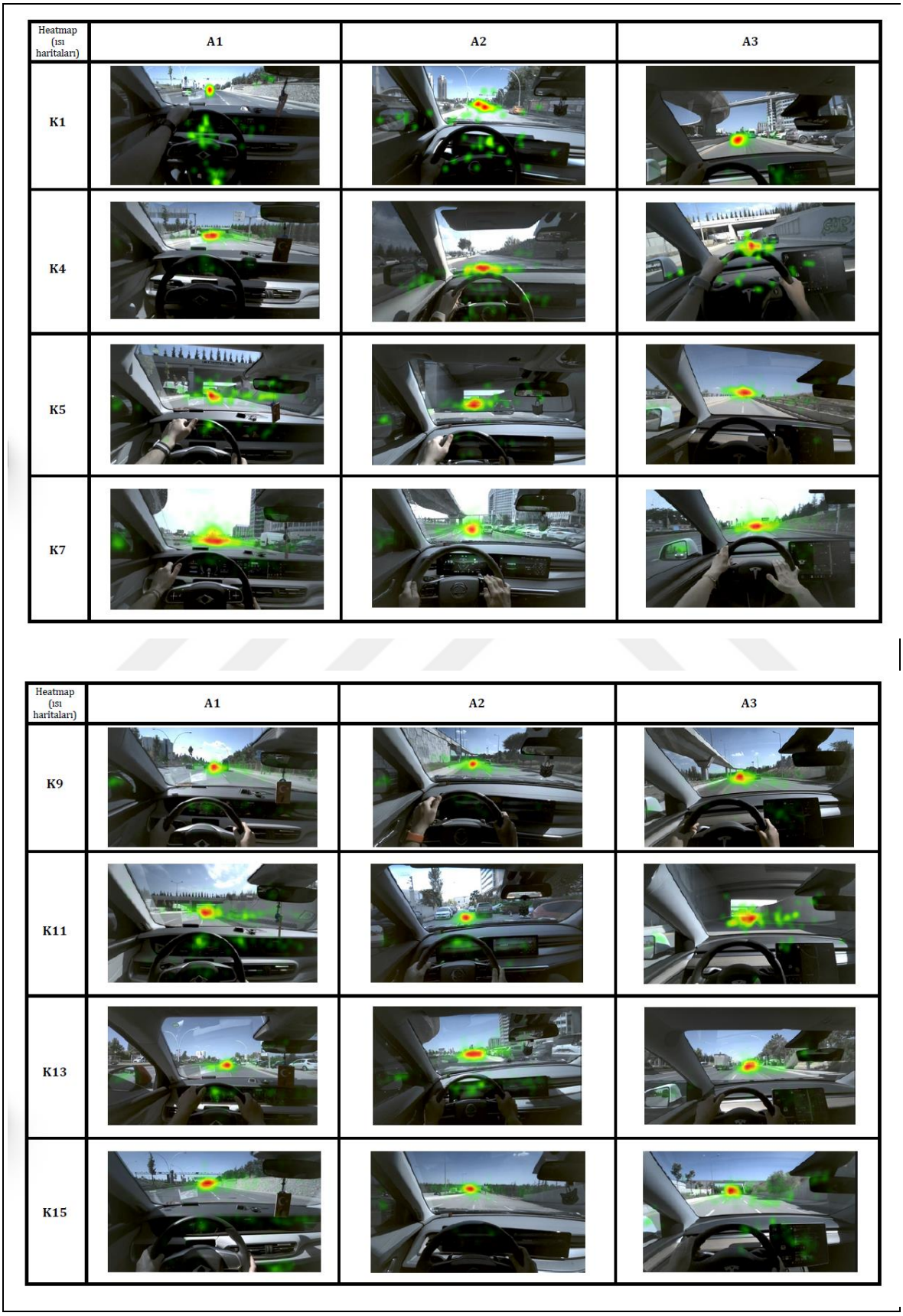
Şekil 5.2. Etkileşim anı aşaması kod- kategori temalar

EK-5. (devam) A1 (TOGG), A2 (Torres) ve A3 (Tesla) tema ve kod haritaları



Şekil 5.3. Etkileşim anı aşaması kod- kategori temalar

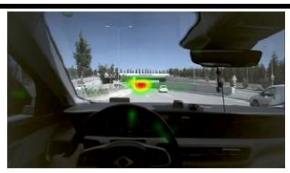
EK-6. Etkileşim anı ısı haritaları



Şekil 6.1. Etkileşim anı ısı haritaları

EK-6. (devam) Etkileşim anı ısı haritaları

Heatmap (ısı haritaları)	A1	A2	A3
K17			
K19			
K22			
K24			

Heatmap (ısı haritaları)	A1	A2	A3
K26			
K28			
K30			
K32			

Şekil 6.2. Etkileşim anı ısı haritaları



Gazili olmak ayrıcalıktır