



**ÜRÜN TASARIMINDA SES VE KALİTE
ALGISINI ÖLÇMEYE YÖNELİK BİR
YÖNTEM ÖNERİSİ: ELEKTRİKLİ
SÜPÜRGELER ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**

Yüksek Lisans Tezi

Ayda MİRZATÜRKMEN

Eskişehir 2023

**ÜRÜN TASARIMINDA SES VE KALİTE ALGISINI ÖLÇMEYE YÖNELİK
BİR YÖNTEM ÖNERİSİ: ELEKTRİKLİ SÜPÜRGELER ÜZERİNE BİR
ÇALIŞMA**

Ayda MİRZATÜRKMEN

Yüksek Lisans Tezi

Endüstriyel Sanatlar Anabilim Dalı Anabilim Dalı

Endüstriyel Tasarım Programı Bilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Emre TÜFEKÇİOĞLU

Eskişehir

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Nisan 2023

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Ayda MİRZATÜRKMEN'in ÜRÜN TASARIMINDA SES VE KALİTE ALGISINI ÖLÇMEYE YÖNELİK BİR YÖNTEM ÖNERİSİ: ELEKTRİKLİ SÜPÜRGELER ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA başlıklı çalışması 19/04/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Endüstriyel Sanatlar Anabilim Dalı Anabilim dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Unvan Adı Soyadı

İmza

Üye

: Dr. Öğr. Üyesi Emre Tüfekçioğlu

Üye

: Dr. Öğr. Üyesi Cemil Yavuz

Üye

: Doç. Dr. Emin Germen

Prof. Dr. Murat TANIŞLI

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

19/04/2023

DANIşMAN ONAYI

Danişmanlığını yürüttüğüm Yüksek Lisans ğrencisi Ayda MİRZATÜRKMEN, ÜRÜN TASARIMINDA SES VE KALİTE ALGISINI ÖLÇMEYE YÖNELİK BİR YÖNTEM NERİşİ: ELEKTRİKİLİ SÜPÜRGELER ÜZERİNE BİR ALIşMA başlıklı tez çalışmasını tamamlamıştır. Hazırlamış olduğu tez tarafımca incelenmiş ve öğrencinin tez savunma sınavına alınması bilimsel ve etik açıdan uygun görülmüştür.

Tez Danişmanı

Dr. Öğr. Üyesi Emre TFEKIOğLU

ÖZET

ÜRÜN TASARIMINDA SES VE KALİTE ALGISINI ÖLÇMEYE YÖNELİK BİR YÖNTEM ÖNERİSİ: ELEKTRİKLİ SÜPÜRGELER ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Ayda MİRZATÜRKMEN

Endüstriyel Sanatlar Anabilim Dalı Anabilim Dalı

Endüstriyel Tasarım Programı Bilim Dalı

Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Nisan 2023

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Emre TÜFEKÇİOĞLU

Kullanıcı deneyimi tasarımının bileşenlerinden olan ses tasarımı; psikolojik arka plan, duyuşsal algılar ve bu kavramların ürün ile ilişkisi gibi öznel yapıları barındıran, kapsayıcı bir bakış açısı ile ele alınması gereken karmaşık bir süreçtir. Tasarımcılar için ürün seslerin nasıl olduklarından ziyade kullanıcı tarafından ne şekilde algılandıkları daha önemlidir. Kullanıcı deneyimi kavramına verilen önemin artmasıyla, kullanıcıların beklentilerini karşılamaya yönelik ürün seslerinin algılanan özelliklerini öngörmeyi sağlayacak bilgi kaynaklarına olan ihtiyaç da giderek artmaktadır. Bu tez çalışması, elektrikli süpürge sesleri aracılığı ile kullanıcılarda ürüne dair oluşan algıların neler olduğunu, kişilerin bu algıları hangi kelimeler ile ifade ettiklerini, bu algıların oluşmasında sesin hangi özelliklerinin ne şekilde etkili olduğunu tanımlamayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda karma bir yöntem olan Repertuar Çizelgesi Tekniği kullanılarak 20 tasarım öğrencisi ile yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. İlk aşamada görüşmeler sonucunda kişilerin sesleri nasıl algıladıklarını ifade eden veriler toplanmıştır ve bu veriler anlamsal içerik analizi ile 22 ortak yapı altında toplanmıştır. Bu ortak yapılar kullanıcıların elektrikli süpürge seslerini nasıl algıladıklarını ifade eden bir kelimeler sözlüğü oluşturmuştur. İkinci aşamada ise elektrik süpürgesi seslerinin ses kalitesi metrikleri (Zwicker gürlüğü, keskinlik, pürüzlülük) hesaplanmış, spektrumları Mel Frekansı Kepstral Katsayılarını (MFKK) kullanarak analiz edilmiş ve spektogramlar çıkarılmıştır. Çalışma sonucunda kullanıcı ifadeleri (ortak yapılar), spektogramlar ve ses kalitesi metrikleri arasındaki ilişkiler tanımlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kullanıcı Deneyimi, Ses Kalitesi Metrikleri, Repertuar Çizelgesi Tekniği (RÇT), Ürün Tasarımı, Mel Frekansı Kepstral Katsayıları (MFKK)

ABSTRACT

A METHOD PROPOSAL FOR MEASURING SOUND PERCEPTION AND QUALITY IN PRODUCT DESIGN: STUDY ON VACUUM CLEANERS

Ayda MİRZATÜRKMEN

Department of Department of Industrial Arts

Programme in Programme in Industrial Design

Eskişehir Technical University, Institute of Graduate Programs, April 2023

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Emre TÜFEKÇİOĞLU

Sound design, one of the components of user experience design is a complicated process that includes psychological background, sensory perceptions, and relationships between concepts and products. Besides, it needs to be approached with an inclusive perspective. It carries more importance for designers how users perceive product sounds rather than what kind of sounds products have. Not only the concept of user experience increases in importance, but the need for knowledge sources that envisions the features of the product sound for meeting the expectations of users increases as well. This thesis study aims to identify user perceptions regarding sounds, how users explain these perceptions, and which sound features are effective in the occurrence of these perceptions. Interviews with 20 design students have been carried out in this matter by using the repertory grid technique which is a mixed method. Data regarding how students perceive these sounds have been collected under 22 common structures with the help of semantic content analysis in the first step. A glossary explaining how users perceive the sounds of vacuum cleaners has been created with these structures. In the second step, sound quality metrics of vacuum cleaners (Zwicker tone, sharpness, and roughness) have been calculated, their spectrums have been analyzed by using Mel Frequency Cepstral Coefficients (MFCC) and spectrogram graphics have been created. Relationships between user expressions (common structures), spectrograms, and sound quality metrics have been identified as a result of this study.

Keywords: User Experience, Sound Quality Metrics, Repertory Grid Technique, Product Design, Mel Frequency Cepstral Coefficients (MFCC).

TEŞEKKÜR

Beraber yürüttüğümüz tez çalışması boyunca değerli bilgilerini, deneyimlerini ve zamanını ayıran, her aşamada desteklerini ve ilgisini esirgemeyen değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Emre TÜFEKÇİOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmam kapsamında ses kayıtlarının alınması ve analizlerinin yapılması sürecinde kıymetli bilgisini, deneyimini ve ekipmanlarını benimle paylaşan ve desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Emin GERMEN'e; özellikle kullandığım araştırma yöntemi konusundaki deneyimleri ve samimiyeti ile bana destek olan ve yol gösteren Araş. Gör. Dr. Barış DERVİŞ'e ve seslerin psikoakustik metriklerinin ölçülmesi aşamasındaki tecrübelerini benimle paylaşan ve yol gösteren Prof. Dr. Aslı ÖZÇEVİK BİLEN'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Tüm eğitim hayatım boyunca bana desteklerini sunan tüm hocalarıma, her zaman yanımda olan sevdiklerime ve aileme bana kazandırdıkları her şey için sonsuz teşekkürler.

Ayda MİRZATÜRKMEN

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Teknik Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Ayda MİRZATÜRKMEN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK SAYFASI	I
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	II
DANIŞMAN ONAYI	III
ÖZET	IV
ABSTRACT.....	V
TEŞEKKÜR	VI
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
GÖRSELLER DİZİNİ	XIV
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	XV
1. GİRİŞ	1
2. KULLANICI DENEYİMİ	5
2.1. Kullanıcı ve Deneyim Kavramları.....	5
2.2. Kullanıcı Deneyimi Kavramı ve Tanımları	6
2.3. Kullanıcı Deneyimi Kapsamı ve Bileşenleri.....	7
2.4. Kullanıcı Deneyiminde Bilişsel Faktörler	9
3. SES KALİTESİ	12
3.1. Ürün Tasarımında Ses Kavramı.....	12
3.2. Ses Kalitesi Kavramı.....	13
3.3. Ses Kalitesi Metrikleri	15
3.4. Literatürde Ürün Tasarımı ve Ses Kalitesi İlişkisi	17
4. ÖZGÜN ÇALIŞMA	20
4.1. Araştırmanın Amacı ve Hedefleri.....	20

4.2. Araştırma Soruları.....	21
4.3. Araştırmanın Önemi ve Özgünlüğü	21
4.4. Araştırmanın Yöntemi.....	23
4.4.1. Repertuar çizelgesi tekniği	24
4.4.2. Ses sinyallerinin spektrum analizi	26
4.5. Araştırmanın Yapısı ve Araçlar	27
4.5.1. Ses kayıtlarının alınması.....	27
4.5.2. Pilot çalışma	30
4.5.3. Yapılandırılmış görüşmeler	34
4.5.3.1. Yapılandırılmış görüşmelerin planlanması	34
4.5.3.2. Yapılandırılmış görüşmelerin gerçekleştirilmesi.....	39
5. VERİLERİN ANALİZİ VE BULGULAR	42
5.1. Yapılandırılmış Görüşmelerin Analizi.....	42
5.1.1. Yapılandırılmış görüşmelerin içerik analizi	42
5.1.2. Yapılandırılmış görüşmelerin bulguları.....	46
5.1.2.1. Ortak yapıların değerlendirmeleri	48
5.1.2.2. Elektrikli süpürgelerin değerlendirmeleri	65
5.2. Elektrikli Süpürge Seslerinin Bulguları.....	72
5.2.1. Elektrikli süpürge seslerinin seviyeleri.....	72
5.2.2. Elektrikli süpürge seslerinin spektogramları	73
5.2.3. Elektrikli süpürge seslerinin psikoakustik metrikleri	79
6. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ	81
7. TARTIŞMA VE ÖNERİLER	92
KAYNAKÇA	95
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 4.1. RÇT çalışmasında kullanılan süpürgelerin özellikleri.....	28
Tablo 4.2. Pilot çalışmada kullanılan süpürge modelleri ve kodları.....	31
Tablo 4.3. Pilot çalışmada kullanılan süpürgeler ve katılımcı eşleşmeleri	31
Tablo 4.4. Pilot çalışma katılımcıları ve çalışma çıktıları.....	32
Tablo 4.5. Görüşmelerde kullanılan süpürge modelleri ve kodları.....	36
Tablo 4.6. Görüşmelerdeki katılımcı ve 2’li ses kayıtlarının eşleşmeleri.....	37
Tablo 4.7. Ortalama görüşme süreleri ve ortaya çıkan yapı sayıları.....	41
Tablo 4.8. Tüm katılımcıların görüşme süresi ve ortaya çıkardıkları yapı sayıları	41
Tablo 5.1. K1 ve K2’nin güncelleme öncesi derecelendirmeleri.....	43
Tablo 5.2. K1 ve K2’nin güncelleme sonrası derecelendirmeleri.....	44
Tablo 5.3. K13’ün güncelleme öncesi değerlendirmeleri	46
Tablo 5.4. K13’ün güncelleme sonrası değerlendirmeleri	46
Tablo 5.5. Başlık düzeni.....	47
Tablo 5.6. Modern-Geleneksel Yapısının nicel verilerinin dağılımı	49
Tablo 5.7. Rahatsız Edici-Normal Yapısının nicel verilerinin dağılımı	50
Tablo 5.8. Tiz-Tok Yapısının nicel verilerinin dağılımı	50
Tablo 5.9. Gürültülü-Sessiz Yapısının nicel verilerinin dağılımı	51
Tablo 5.10. İyi çekiyor-İyi çekmiyor Yapısının nicel verilerinin dağılımı.....	52
Tablo 5.11. Güçlü-Zayıf Yapısının nicel verilerinin dağılımı	53
Tablo 5.12. Küçük-Büyük Yapısının nicel verilerinin dağılımı	53
Tablo 5.13. Beklenmedik-Sıradan Yapısının nicel verilerinin dağılımı	54
Tablo 5.14. Yıpranmış-Yeni Yapısının nicel verilerinin dağılımı	55
Tablo 5.15. Bozuk-Sağlam Yapısının nicel verilerinin dağılımı	56
Tablo 5.16. Yavaş-Hızlı Yapısının nicel verilerinin dağılımı.....	57
Tablo 5.17. Tıkanmış-Tıkanmamış Yapısının nicel verilerinin dağılımı.....	58
Tablo 5.18. Tekdüze-Hareketli Yapısının nicel verilerinin dağılımı	58
Tablo 5.19. Kaliteli-Kalitesiz Yapısının nicel verilerinin dağılımı.....	59
Tablo 5.20. Verimli-Verimsiz Yapısının nicel verilerinin dağılımı.....	60
Tablo 5.21. Uzak-Yakın Yapısının nicel verilerinin dağılımı.....	61
Tablo 5.22. Hafif-Ağır Yapısının nicel verilerinin dağılımı	61
Tablo 5.23. Basit-Komplikasyon Yapısının nicel verilerinin dağılımı.....	62

Tablo 5.24. Temiz-Boğuk Yapısının nicel verilerinin dağılımı	63
Tablo 5.25. Narin-Kaba Yapısının nicel verilerinin dağılımı	63
Tablo 5.26. Kullanımı kolay-Kullanımı zor Yapısının nicel verilerinin dağılımı	64
Tablo 5.27. Endüstriyel-Ev tipi Yapısının nicel verilerinin dağılımı.....	65
Tablo 5.28. Çalışmanın öğelerini oluşturan elektrikli süpürgelerin ses seviyeleri	73
Tablo 5.29. Elektrikli süpürge seslerinin psikoakustik metrikleri	80



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 4.1. Araştırmanın genel yapısı.....	24
Şekil 4.2. MFKK özellik çıkarımının blok diyagramı (Sithara vd., 2018).....	27
Şekil 4.3. Ses kayıtlarının alındığı ortamın ve ekipmanların şematik gösterimi	30
Şekil 4.4. Mülakat metni repertuar çizelgesi örnek satırı	33
Şekil 4.5. Katılımcıların cinsiyet dağılımları.....	35
Şekil 4.6. Katılımcıların yaş dağılımları.....	35
Şekil 4.7. Boş repertuar çizelgesi	39
Şekil 5.1. Ortak yapıların tekrarlanma sıklıkları	48
Şekil 5.2. S1 elementinin ortak yapılara göre ortalama derecelendirmeleri.....	65
Şekil 5.3. S2 elementinin ortak yapılara göre ortalama derecelendirmeleri.....	66
Şekil 5.4. S3 elementinin ortak yapılara göre ortalama derecelendirmeleri.....	67
Şekil 5.5. S4 elementinin ortak yapılara göre ortalama derecelendirmeleri.....	68
Şekil 5.6. S5 elementinin ortak yapılara göre ortalama derecelendirmeleri.....	69
Şekil 5.7. S6 elementinin ortak yapılara göre ortalama derecelendirmeleri.....	70
Şekil 5.8. S7 elementinin ortak yapılara göre ortalama derecelendirmeleri.....	71
Şekil 5.9. S8 elementinin ortak yapılara göre ortalama derecelendirmeleri.....	72
Şekil 5.10. S1 kodlu ürünün spektogramı.....	74
Şekil 5.11. S2 kodlu ürünün spektogramı.....	75
Şekil 5.12. S3 kodlu ürünün spektogramı.....	75
Şekil 5.13. S4 kodlu ürünün spektogramı.....	76
Şekil 5.14. S5 kodlu ürünün spektogramı.....	77
Şekil 5.15. S6 kodlu ürünün spektogramı.....	77
Şekil 5.16. S7 kodlu ürünün spektogramı.....	78
Şekil 5.17. S8 kodlu ürünün spektogramı.....	79
Şekil 6.1. Elementlerin ses yüksekliği, Zwicker gürlüğü ve gürültülü algısı değerleri	82
Şekil 6.2. S7 kodlu ürünün spektogramı.....	83
Şekil 6.3. S6 kodlu ürünün spektogramı.....	84
Şekil 6.4. Sırasıyla S3-S5 ve S8 kodlu ürünlerin spektogramları	85
Şekil 6.5. Sırasıyla S5-S6 ve S7-S8 kodlu ürünlerin spektogramları.....	86
Şekil 6.6. Sırasıyla S1-S3-S8 ve S2-S6 kodlu ürünlerin spektogramları	87

Şekil 6.7. Sırasıyla S2 ve S6 kodlu ürünlerin spektogramları	88
Şekil 6.8. Sırasıyla S1-S6, S3-S5 ve S7-S4 kodlu ürünlerin spektogramları	89
Şekil 6.9. . Sırasıyla S3-S8 ve S6 kodlu ürünlerin spektogramları	91



GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Görsel 4.1. Ses kayıtları alınan elektrikli süpürge modelleri	28
Görsel 4.2. Ses kayıtlarının alındığı ortam ve ekipmanlar	29
Görsel 4.3. Görüşmelerde kullanılan süpürge modelleri	36
Görsel 4.4. Görüşmelerin gerçekleştirildiği ortam.....	38



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ISO	: International Organization for Standardization (Uluslararası Standardizasyon Örgütü)
MFKK	: Mel-Frekansı Kepstral Katsayıları
RÇT	: Repertuar Çizelgesi Tekniği
UXPA	: User Experience Professionals Association (Kullanılabilirlik ve Kullanıcı Deneyimi Profesyonelleri Topluluğu)



1. GİRİŞ

Güne başladığımız andan itibaren gün bitimine kadar sürekli ürünler ve mekanlar ile iletişim içindeyiz ve bu iletişimin önemli bir bölümünde ürün sesleri yer almaktadır. Uyanmak için kurulan alarm sesi ile güne başlar, su kaynatılan ısıtıcının “tık” sesi ve suyun kaynama sesi ile güne devam ederiz (Benli, 2015). Erken saatlerde sokağa çıkıldığında kuş, mesai saatlerinde dışarı çıkıldığında araç sesleri ile karşılaşırız. Yalnızca sokağın sesi bile hangi saat diliminde olduğuna dair bir referans oluşturabilir.

Günlük hayatın neredeyse tamamı ürünler ile etkileşim halinde geçmektedir. Tüm bu ürünler ile kurulan her iletişim sonucu kişilerde bir deneyim oluşmaktadır. Tasarım disiplini özellikle son 15 yılda kullanıcı deneyimi kavramı oldukça önem kazanmıştır ve deneyim tasarlama kavramı ön plana çıkmıştır. Kullanıcı deneyimi, birçok farklı açıdan ele alınan ve bileşenleri olan bir kavramdır ve en etkin belirleyicilerinden biri, bir ürün veya hizmeti kullanırken yaşanan duygusal ve zihinsel etkileşimdir.

Tasarım disiplini uzun yıllar boyunca ürünlerin görsel dilleri ile ilişkilendirilmiş ve ürünlerin görme dışındaki diğer duyular ile olan ilişkilerine dair yeterince söz sahibi olamamıştır. Son yıllarda araştırmacılar kullanıcı deneyiminin tüm bilişsel faktörleri üzerine birçok çalışma yürütmüştür. Bu çalışmaların önemli bir kısmı da ürünlerin “işitsel deneyimleri” ile ilgilidir. Kullanıcılar ürünlerin duyuşsal niteliklerini bütüncül olarak algılamaktadırlar. Bu nedenle ürünlerin tüm duyulara yönelik tasarlanması oldukça önemlidir. Bu duyulardan biri olan işitme, kullanıcı deneyimini etkileyen en önemli unsurlardan olduğu görülmektedir (Yavuz vd., 2017). Ürünlere ait seslerin kullanıcıların deneyimlerine olan etkilerinin yanında ürün seslerinin tüketicide “kalite” algısı yaratmada önemli bir etkisi vardır (Takada vd., 2019).

Ürünlerin işitsel özelliklerinin kullanıcı deneyimi ve kalite algısı üzerindeki etkisinin önemi bilinmektedir. Ürünlere ait seslerin kullanıcılarda oluşturdukları algılara, satın alma davranışlarına olan etkilerine, deneyimlerdeki olumlu ve olumsuz etkilerine yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Ancak bu sonuçların oluşmasında sesin hangi özelliklerinin, hangi algılara etki ettiğine dair tutarlı sonuçlar çıkaran bir çalışma bulunmamaktadır. Bununla beraber Lyon (2003), ürün seslerinin kullanıcıdaki algısının ürüne özel olduğunu belirtmektedir. Bir ürün için kullanıcıda olumlu etkiler yaratan bir ses başka bir ürün için değerlendirildiğinde rahatsız edici olabilir. Bu nedenle bu tür bir çalışmanın her ürün grubu için farklı sonuçlar çıkartması beklenmektedir.

Literatüre bakıldığında ürünlerin ses kalitesi ölçülürken fiziksel enstrümantasyon metrikleri (frekans, dalga boyu vb.) ses algısını açıklamak için yetersiz kalmaktadır. Bu aşamaya gelindiğinde, daha fazla bilgi sağlamak için genellikle mevcut psikoakustik metrikler kullanılmaktadır (Zacharov, 2019). Bu durumda ürünlerin gerçek özellikleri ile ses kalitesi metrikleri arasında ilişki kurulmaktadır. Ancak ürünlerin gerçekte sahip olduğu özellikler ile, kullanıcıların algısında oluşturduğu özellikler her zaman aynı değildir. Asıl önemli noktanın “güçlü” bir süpürge'nin sahip olduğu sesin özelliklerinin belirlenmesinden ziyade “güçlü algılanan” bir süpürge'nin sesinin sahip olduğu özelliklerin belirlenmesi olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle bu çalışmada sesin algılanan özellikleri üzerinden bir çalışma yürütülmüştür.

Seslerin sahip olduğu özelliklerin belirlenmesi noktasında, daha önceden belirtildiği gibi genellikle ses kalitesi metrikleri (psikoakustik metrikler) kullanılmaktadır. Literatürde ses kalitesi algısı ile ilgili çalışmalarda bu metriklerin birbirinden bağımsız olarak değerlendirildiği görülmektedir. Ancak insan algısı bu ilişkileri bir bütün olarak değerlendirir, bu nedenle metriklerin bütüncül değerlendirilmeleri daha doğru sonuçlar verecektir. İşitme sistemi karmaşık bir yapıdır ve henüz işitsel algımızın tüm yönlerini karakterize edebilecek tam bir psikoakustik metrik seti geliştirilememiştir (Zacharov, 2019). Bu nedenle benzer çalışmalardan farklı olarak, ses kalitesi metrikleri bir bütün halinde ele alınmış, ürün seslerine ait spektrumlar analiz edilmiştir. Sesin algılanan özellikleri, seslerin spektrumları ve ses kalitesi metrikleri bir arada değerlendirilmiş ve aralarındaki ilişki incelenmiştir.

Tüm bunların sonucunda yapılan çalışma, kullanıcıların elektrikli süpürgelerin seslerini nasıl algıladıklarını ve bu algılar ile sesin spektrumu arasındaki ilişkinin (korelasyonun) belirlenmesini amaçlamaktadır. Bu amaca yönelik olarak, elektrikli süpürge seslerinin kullanıcılar tarafından nasıl algılandığı ve ne şekilde ifade edildiğini tanımlayabilmek, ardından bu ifadelerin seslerin hangi özelliklerinden dolayı oluştuğunu anlamlandırabilmek adına bir çalışma planlanmıştır.

Çalışmanın ilk aşamasında kişilerin elektrikli süpürgelerin yalnızca seslerini duyarak hangi algıları oluşturduğunu ve bu algıları ne şekilde ifade ettiklerini tanımlayabilmek adına Repertuar Çizelgesi Metodu kullanılarak katılımcılar ile yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Kelly (1955) tarafından geliştirilen Repertuar Çizelgesi Tekniği, hem nitel hem de nicel yaklaşımları bünyesinde barındıran çok yönlü bir veri toplama yöntemidir. Kelly (1955), bu yöntemi insanların deneyimlerini ve

bulundukları çevreyi nasıl anlamlandırdıklarını incelemenin bir yolu olarak geliştirmiştir. Kullanıcılarda oluşan algıları belirlemek ve derecelendirmek için kullanılan RÇT kapsamında yapılan görüşmeler görece karma bir grup olması ve ürün özelliklerini tanımlama konusunda deneyimli olmaları sebebi ile endüstriyel tasarım öğrencilerinden seçilen 20 kişilik bir grup ile yürütülmüştür.

RÇT kapsamında yapılacak olan görüşmelerin hazırlık aşamasında ilk olarak çalışmanın elementlerini oluşturan 6 adet elektrikli süpürge profesyonel ortamda 8 adet (2 ürüne ait 2 farklı çalışma modu ile) ses kaydı alınmıştır. RÇT ile katılımcılar çalışmanın elementlerini oluşturan elektrikli süpürgeler için kendi öznel ifadeleri ile çizelgeler oluşturmuş, ardından bu çizelgeler üzerinden kendilerinde oluşan algıların seviyelerini likert ölçeği ile derecelendirmişlerdir. Böylece çalışmanın bu bölümünden hem nicel hem nitel veriler elde edilmiştir. Toplanan veriler anlamsal içerik analizi metodu ile ortak yapılar altında toplanmıştır. 380 yapıdan 308 tanesi 39 ortak yapı altında toplanmış; 73 tanesi herhangi bir ortak yapı başlığı altına girmediği için veri setinden çıkarılmıştır. Ardından, 39 ortak yapıdan minimum 5 kez tekrarlananları seçilmiş ve sonuç olarak 22 ortak yapı belirlenmiştir.

Çalışmanın diğer bölümünde ise elektrikli süpürgelere ait ses sinyallerinin analizleri yapılmıştır. İlk olarak benzer çalışmalar referans alınarak belirlenen ses kalitesi metriklerinin (Zwicker gürlüğü, Keskinlik ve Pürüzlülük) B&K PULSE reflex yazılımı ile değerleri ölçülmüştür. Ardından Mel-Frekansı Kepstral Katsayıları (Mel Frequency Cepstral Coefficients) kullanılarak seslere ait spektrogramlar oluşturulmuştur.

Son aşamada repertuar çizelgesi yöntemi ile elde edilen 22 adet yapı (seslerin kişiler tarafından algılanan özellikleri), ses kalitesi metrikleri ve seslere ait spektrogramlar arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar önerilen bu yöntemin tutarlı ve kapsayıcı sonuçlar yaratacağını göstermektedir. Ancak yapılan çalışmada ortak yapıların elde edilmesi için kullanılan repertuar çizelgesi yöntemi görüşme sürelerinin oldukça uzun olmasına sebep olmuştur. Bu nedenle katılımcı sayısı 20 kişi ile sınırlandırılmıştır. Çoğu durumda katılımcı sayısının yetersiz kalması sebebi ile net sonuçlar elde edilememiştir. İleride yapılacak çalışmalarda, araştırmanın amacına yönelik olarak elde edilen yapılardan ilgili olanların seçilmesi ve yüksek sayıda katılımcı ile tekrarlanması ile çok daha tutarlı sonuçlar elde edileceği düşünülmektedir.

Bu tez çalışması 7 ana bölümden oluşmaktadır;

Bölüm 1; problemin arka planını, çalışmanın konusunu, amaçlarını, önemini ve hedeflerini ortaya koyan, çalışmanın içeriğinden ve aşamalarından söz edilen giriş bölümüdür.

Bölüm 2; kullanıcı ve deneyim kavramlarının tanımlarını, kullanıcı deneyimini kavramını, kullanıcı deneyiminin kapsamı ve bileşenlerini, son olarak da kullanıcı deneyiminde bilişsel faktörleri konu alan literatür taraması bölümünün kullanıcı deneyimi başlığıdır.

Bölüm 3; insanın işitme mekanizmasından başlayarak ses kavramını, ürün tasarımı sesin önemini, ses kalitesi kavramı ve metriklerini son olarak da literatürde ürün tasarımı ve ses kalitesi kavramlarını ele alan çalışmaları içeren literatür taraması bölümünün ses kalitesi başlığıdır.

Bölüm 4; yapılan tüm deneylerin aktarıldığı özgün çalışma bölümüdür. Bu bölüm araştırmanın amacı ve hedeflerini, araştırma sorularını, araştırmanın önemi ve özgünlüğünü detaylı şekilde ele alarak başlamaktadır. Ardından araştırmanın yöntemi başlığı altında; çalışmada kullanılan Repertuar Çizelgesi Tekniğine ve Mel-Frekansı Kepstral Katsayılarının oluşturulmasına yönelik literatür taramasına yer verilmiştir. Daha sonra araştırmanın yapısı ve araçlar bölümünde; ses kayıtlarının alınması, pilot çalışmaların gerçekleştirilmesi, yapılandırılmış görüşmelerin planlanması ve gerçekleştirilmesi aşamaları detaylı olarak açıklanmıştır.

Bölüm 5; yapılandırılmış görüşmelerin ve elektrikli süpürge seslerinin analiz süreçlerinin ve bu analizler sonucu oluşan bulgularının bulunduğu verilerin analizi ve bulgular bölümüdür. Bu bölümde ilk olarak yapılandırılmış görüşme verilerine uygulanan içerik analizi ve ortaya çıkan bulgular ele alınmıştır. Ardından elektrikli süpürge seslerinin bulgularını oluşturan; ses seviyelerine, spektrum analizlerine ve ses kalitesi metriklerinin değerlerine yer verilmiştir. Son olarak tüm bulguların birbiri ile ilişkilerinin değerlendirildiği; kullanıcı algısı, ses kalitesi metrikleri ve spektrum desenleri arasındaki ilişkiler başlığı yer almaktadır.

Bölüm 6; elde edilen bulgular arasındaki ilişkileri inceleyerek elde edilen sonuçların aktarıldığı değerlendirme ve sonuç bölümüdür.

Bölüm 7; Bir önceki bölümde yapılan değerlendirmeler ile elde edilen sonuçların kısa bir özetinin yer aldığı, sonuçların kullanılabileceği alanların tartışıldığı, çalışmanın sınırlılıklarının değerlendirildiği ve takip edebilecek çalışmalar için önerilerin yer aldığı tartışma ve öneriler bölümüdür.

2. KULLANICI DENEYİMİ

2.1. Kullanıcı ve Deneyim Kavramları

Kullanıcı; bir ürün, makine veya sistemi kullanan kişi olarak tanımlanmıştır (Cambridge Dictionary [CD], 2023). Tasarım sürecinde kullanıcı kavramı; ürün, hizmet ya da sistemlerin ne şekilde kullanılacağına yönelik beklentileri ve ihtiyaçları değerlendirilir ve bu doğrultuda tasarım süreci yürütülür. ISO'nun 2018'de yaptığı benzer bir tanımda da kullanıcı "bir sistem, ürün veya hizmetle etkileşime giren kişi" olarak belirtilmektedir. Buna ek olarak tanımın devamında "Bir sistemin, ürünün veya hizmetin kullanıcıları, sistemi işleten kişileri, sistemin çıktılarından yararlanan kişileri ve sistemi destekleyen (bakım ve eğitim sağlama dahil) kişileri içerir." ifadeleri ile kullanıcının genel tanımını açıklamıştır. Bu şekilde ürünün salt kullanıcılarının yanı sıra; üretiminden başlayan, kullanımını, kullanımı dolayısıyla oluşan çıktıların kullanımını ve tüm bu süreçte ürün veya sistem ile etkileşime geçen tüm kişileri kapsayan bir tanım yapmıştır.

Tüm bu kullanıcıların çevreleri ile yaşadıkları etkileşimler sonucu oluşan tutum ve davranışlarının tamamı ise kişilerin deneyimlerini oluşturmaktadır. Bu deneyimler, kişinin kendi iç dünyasında şekillenen dinamik ve karmaşık bir yapıya sahiptir (Haugen, 2012). Kişilerin deneyimlerinin oluşum süreci çevreyi algılama ve analiz etme biçimleri ile ilişkili ve öznedir. Deneyimin oluşma sürecinin en temel kavramlarından olan algı ise kişinin çevresini ve bulunduğu nesnel dünyayı duyuları aracılığı ile kendi öznel bilincine aktarması süreci olarak tanımlanmaktadır (Özcan vd., 2003).

Algılama, bir yapının gereksinimlerini karşılayabilmek adına bulunduğu çevredeki tüm bilgileri farklı yöntemler ile elde etme süreci olarak değerlendirilebilir (Genç ve Sipahioğlu, 1990). Dökmen (1994) ise kendi tanımında algı ile duyu organlarını doğrudan ilişkilendirmiştir. "Duyu organlarından beyne ulaşan verilerin örgütlenmesi, yorumlanması ve anlamlandırılması süreci" şeklinde bir tanım yapmıştır. Algılama süreci her kişi için bireysel bir süreç olarak değerlendirilmelidir. Kişinin bulunduğu ortam, duygusal deneyimi, geliştirdiği tutum, amacı ve dürtüleri sürecin tamamını etkilemektedir (Yavuz vd., 2017)

Çoğu eylem kuramı (örneğin, Kaptelinin & Nardi, 2006; Carver & Scheier, 1989) eylemler, düşünceler ve duygular arasında yakın bağlantılar olduğunu varsayar. Hassenzahl (2010) deneyim kavramını yaşamdan bir kesit, bir kimsenin yaşadığı zamanın bir parçası olarak algıladığını belirtmiştir. Görüntüler, sesler, duygu ve düşünceler;

güdüler ve eylemler ile birlikte birbirine bağlıdır. Deneyimler bellekte saklanmış, etiketlenmiş, tekrar yaşanmış ve ardından başkalarına iletilmiştir. Bir kişinin kendi dünyasıyla eylem yoluyla kurduğu diyalogdan ortaya çıkmıştır ve her biri öznel, dinamik ve değerlidir (Hassenzahl, 2010).

2.2. Kullanıcı Deneyimi Kavramı ve Tanımları

Son 15 yıl içerisinde, kullanıcı deneyimi kavramı giderek popüler hale gelmiş ve bu konuda yapılan araştırmaların sayısı hızlı bir şekilde artmıştır.

"Kullanıcı Deneyimi" ifadesi, 1995 yılında Donald Norman tarafından, "Human-Computer Interaction" adlı bir kongrede sunulan bildiride ilk defa bir kavram olarak kullanılmıştır. (Norman vd, 1995). Don Norman, 1993 yılında Apple firmasında "Kullanıcı Deneyimi Mimarı" unvanı ile bilinmeye başlamıştır (Knemeyer ve Svoboda, 2006). Don Norman'ın çeşitli çalışmaları (Norman 1995; Norman 1998) doğrultusunda kullanıcı deneyimi ifadesi popülerliğini arttırmıştır.

Kullanıcı deneyimi kavramını ele alan araştırmacılar tarafından benzer birçok tanım yapılmıştır. Alben (1996), bir kullanıcının bir ürünle etkileşiminin duygusal, bilişsel ve durumsal yönlerini kapsayan öncü bir deneyim tanımı yapmıştır. Bu tanım, kullanıcının ürüne verdiği duygusal tepkileri, ürünün işlev ve özelliklerini algılamasını ve ürün ile kullanım bağlamı arasındaki uyumu içerir. Bu unsurlar, ürünü kullanma deneyiminin ayrılmaz bir parçasıdır ve kullanıcının bireysel özellikleri ile ürünün ve çevresinin özelliklerine göre şekillenir.

Norman (1998), kullanıcı odaklı tasarım (user-centered design) ifadesini insanların bir ürünle, hizmetle veya mekanla nasıl etkileşim kurduklarını anlamaya yönelik bir kavram olarak kullanmıştır. Kullanıcı deneyimi araştırmaları ise ürünlerin ve hizmetlerin insanların ihtiyaçlarını nasıl karşıladığını, kullanım sürecinde ortaya çıkan problemleri ve kullanıcıların beklentilerini anlamaya yönelik olarak yapılmaktadır (Norman, 1998).

Nielsen tarafından tanımlanan kullanıcı deneyimi ise, kullanıcıların beklentilerini, ihtiyaçlarını ve davranışlarını inceleyen bir disiplindir ve ürünlerin, hizmetlerin ve sistemlerin geliştirilmesine yönelik öneriler sunar (Nielsen, 1993). Kullanıcı deneyimi, ürün-kullanıcı ilişkisine bütünsel bir yaklaşım getirir.

Kullanılabilirlik ve Kullanıcı Deneyimi Profesyonelleri Topluluğu (UXPA), "Kullanıcı deneyimi, bir ürün, hizmet ya da şirket ile etkileşim sürecinin bütünüdür ve kullanıcıların algısını oluşturur. Kullanıcı deneyimi tasarımı, mizanpaj, görsel tasarım,

yazı, marka, ses ve etkileşim gibi ara yüzü oluşturan unsurların koordinasyonunu içeren bir disiplindir ve amacı, kullanıcılar için mümkün olan en iyi etkileşimi sağlamaktır.” şeklinde ifade etmiştir (UXPA, 2013). ISO (2018) ise kullanıcı deneyimini, "kullanıcının bir ürün, servis, çevre ya da tesis ile kullanımından kaynaklanan, tüm algı ve cevapları" olarak ifade etmektedir. Bu tanımlar, değişen ürün yapılarını ve kullanıcı ihtiyaçlarını göz önüne aldığımızda farklı ifade biçimlerine açıktır.

2.3. Kullanıcı Deneyimi Kapsamı ve Bileşenleri

"Kullanıcı deneyimi" tanımı zamanla genişlemiş ve birçok farklı disiplini ve bu disiplinlerin içeriğini ve kavramlarını kapsayan bir terim haline gelmiştir (Roto vd., 2010). Kullanıcı deneyimi kelimesi, başlangıcı ve sonu olan bir sistemle karşılaşmayı ifade eder. Bir sistemle karşılaşma sürecinin nasıl deneyimlendiği hakkında genel bir açıklama getirir. İnsana yönelik her ürünün bir kullanıcısı vardır ve her ürün kullanıldığında bir deneyim yaşatır (Garrett, 2010).

Roto vd. (2010) kullanıcı deneyimini bir ürün veya hizmetle etkileşimin başlangıcından sonuna kadar uzanan, sürekli bir evrim süreci olarak açıklamıştır. Bu evrim, kullanıcının ürünle temasından doğan duygular, düşünceler ve davranışlarının değişimine paralel olarak gerçekleşir. Bu açıdan bakıldığında, kullanıcı deneyimi bir ürün veya hizmetle iletişim kurma sürecinin tüm aşamalarını kapsar. Hassenzahl (2004) kullanıcı deneyimini, ürün veya hizmetle etkileşimin tüm aşamalarını kapsayan bir süreç olarak tanımlar.

Kullanıcı deneyimini etkilendiği bağlamlarla ve dış kriterlerle incelemek, terimi anlamlandırmada kolaylık sağlar. Bu bağlamda kullanıcı deneyiminin alt bileşenlerini anlamak ve değerlendirmek terimin kapsamını oluşturmada yardımcı olacaktır. Birçok araştırmacı kullanıcı deneyimi kavramını farklı bileşenlere ayırarak ele almıştır.

Desmet ve Hekkert (2007) kullanıcı deneyimini üç bileşene ayırmıştır; estetik deneyim, anlamsal deneyim ve duygusal deneyim. Estetik deneyim, bir veya daha fazla duyu aracılığı ile yaşanan hazzı veya keyfi değerlendirir. Kullanıcılar duyuları aracılığı ile edindikleri bu bilgilere karşı olumlu veya olumsuz tepkiler üretirler. Anlamsal deneyim, edindiğimiz bilgilerin kendi bilişsel çerçevemizde yorumlanması sonucu oluşan ortaya çıkan sonuçlar olarak değerlendirilir. Duygusal deneyim ise estetik ve anlamsal deneyimlerimiz sonucunda algıladığımız ürün niteliklerine karşı oluşturduğumuz duygusal tepkilerdir. Bu üç ana bileşenden oluşan nihai ürün deneyimi, sürecin içindeki

birçok farklı etkileşimin birikimi ile oluşmuş karmaşık ve çok katmanlı bir yapıdır (Forlizzi ve Batterbee, 2004). Kullanma, kıyaslama, hatırlama, anlama, algılama ve keşfetme gibi çok sayıdaki farklı etkileşim bütüncül ürün deneyiminin şekillenmesini sağlamaktadır (Desmet ve Hekkert, 2007).

Kullanıcı deneyiminin temel unsurlarının belirlenmesi ve bunlar üzerinde çalışmaya yardımcı olabilecek temel bileşenleri Hartson ve Pyla (2012) üç başlık altında incelerken, Guo (2012) dört temel bileşenli kavramsal bir çerçeve oluşturarak açıklamıştır.

Harston ve Pyla (2012), kullanıcı deneyimini bir kullanıcının ürün veya hizmetle etkileşim sırasında deneyimlediği toplam duygu ve düşünceler olarak tanımlar ve hizmet kalitesi, tasarım kalitesi ve işlevsellik olmak üzere üç temel bileşene ayırır. Bir kullanıcının bir ürün veya hizmetle etkileşimi sırasında yaşadığı duygusal ve düşünsel tepkileri, hizmetin kalitesi, tasarımın kalitesi ve işlevselliği ortaya çıkarır.

Guo (2012) kullanıcı deneyimini kullanılabilirlik, değer, benimsenebilirlik ve arzu edilebilirlik olarak dört temel bileşene ayırarak, kavramsal bir çerçeve oluşturmuştur. Guo, kullanıcı deneyimini kavramsallaştırmanın eşit derecede kabul edilir birçok başka yolu olduğunu savunsa da hazırlamış olduğu kavramsal çerçevenin birbirleriyle örtüştüğünü söylemektedir. Örneğin, görsel çekiciliğin olası kullanıcıları bir ürünü denemeye motive etmesi gibi, arzu edilebilirlik de uyarlanabilirliği sağlamada önemli bir rol oynar. Kullanılabilirlik de, arzu edilirliliği sağlamada önemli bir rol oynar, çünkü bir ürünü kullanarak görevlerini yerine getirmeye çalışırken sorunlarla karşılaşan kullanıcılar sonuç olarak o ürünü daha az arzu edilir bulurlar (Guo, 2012). Kullanılabilirlik bu bağlamda, bir ürün veya servisin kullanıcılarının hedeflerine ulaşmasını sağlayan özelliğidir. Bu, ürün veya servisin kullanımının kolaylığını, anlaşılabilirliğini ve etkili bir şekilde gerçekleştirilebilirliğini içerir. Kullanılabilirlik, yukarıda da bahsedildiği gibi kullanıcı deneyimini olumlu etkileyen önemli bir faktördür ve ürün veya servisin kullanımı konusunda kullanıcıların memnuniyetini belirler (Nielsen, 1993).

Hassenzahl (2010), ayrıca kullanıcı deneyimi sürecinin, kullanıcının ürün veya hizmetle etkileşiminin nasıl hissedileceği, düşünüleceği ve davranışa dönüştürüleceğini etkileyen faktörlerden oluştuğunu vurgular.

2.4. Kullanıcı Deneyiminde Bilişsel Faktörler

Kullanıcı deneyiminde en etkin belirleyicilerden biri, bir ürün veya hizmeti kullanırken yaşanan duygusal ve zihinsel etkileşimdir. Ürün deneyimi, bir ürünle etkileşim sırasında kullanıcılar tarafından hissedilen duyular, anlamlar ve duyguların bir bütün olarak tanımlandığı bir kavramdır (Desmet ve Hekkert, 2007).

Duygularımızın ve satın alma kararlarımızın ilişkisi göz önüne alındığında, ürünlerin nasıl duyguları ortaya çıkardığı ile ilgili bilgilerin ve ürün tasarımının duygusal etkisini değerlendiren araçların tasarım sürecinde yararlı olabileceği açıktır. Desmet (2002), bir ürüne yalnızca bakmanın bile kullanıcıda duygusal bir tepki uyandırabileceğini söyler.

Duygular, insanların yaşamının önemli bir parçasıdır ve insanların davranışları, motivasyonları ve düşünceleri duygular sayesinde zenginleşir ve etkilenir. Bir ürün veya bir ürünü kullanmak, bir kişinin hayal kırıklığı, çekicilik, utanç, gurur, tiksinti, hor görme, hayranlık, memnuniyet, korku, öfke ve diğer duyguları yaşamasına neden olabilir. Ürünlerin insanlar tarafından tasarlandığı, satın alındığı ve kullanıldığı gerçeğini göz ardı etmek, ürün deneyiminin duygusal yönünü yok saymaktır (Desmet, 2008).

Kullanıcıların ürün ile etkileşim süreçlerinde, duygusal, bilişsel ve motor sistemler bir arada çalışır ve çok katmanlı, karmaşık bir yapıya sahiptir. Süreç boyunca tüm sistemler aktiftir ve eş zamanlı olarak verileri alır, işler ve değerlendirir. Ancak ürünlerin görsel dışındaki duygusal niteliklerinin kullanıcı deneyimine olan etkisi, üstlendiği roller ve önemi çoğunlukla gözden kaçırılmış, gereken özen gösterilmemiştir (Coşkun ve Şener Pedgley, 2018).

Tasarım disiplini dışarıdan bakıldığında genellikle yalnızca biçimsel yaklaşımlar ile ürünlerin görsel dilleri üzerinde söz sahibi olan bir disiplin olarak algılanmaktadır. Kullanıcıların tasarım başlığı altında ürünlere yönelik yaptığı değerlendirmelerde de en önem verilen noktanın ürünün görsel özellikleri olduğu düşünülmektedir. Bununla doğru orantılı olarak ürüne ait görsel nitelikler ilk karşılaşma ve satın alma anında diğer duygusal niteliklere oranla daha fazla önemsenmektedir (Fenko vd., 2010). Kullanıcı yeni bir ürün ile karşılaştığında ilk ve en etkili iletişimi görsel nitelikler aracılığı ile sağlar. Ancak kullanıcının daha önceki deneyimleri diğer tüm duygusal nitelikler aracılığı ile oluşmuştur. Daha önceki deneyimler ile oluşan algılar, ürünün görsel niteliklerinde doğru işlenmiş yani iyi tasarlanmış ise kullanıcının beklentileri ile eşleşir ve olumlu bir deneyim ortaya çıkar.

Satın alma sürecinin ardından ürün kullanıcı etkileşiminin diğer bir boyutu olan kullanım aşamasına geçilir ve görsel nitelikler önemini yitirirken diğer duysal niteliklerin önemi artmaya başlar. Bu aşamada işlev odaklı etkileşimler sırasında ürün ile kullanıcı arasında yeni deneyimler oluşur. Kişilerin sahip olduğu duysal, bilişsel ve motor sistemlerin tümü bir arada çalışır ve sürece dahil olur. Bu etkileşim beş duyumuzun (görme, dokunma, işitme, koku ve tat alma) tamamını kapsayan bütüncül bir yapıya sahiptir (Coşkun ve Şener Pedgley, 2018).

Kullanıcılar etkileşime geçtikleri ürünlerin duysal niteliklerini bütüncül olarak algılamaktadırlar. Ancak her bir duyumuzun ürün ile etkileşimi ve bu etkileşimin sebep olduğu deneyim ayrı ayrı ele alınmalı ve değerlendirilmelidir. Bu duyulardan biri olan işitme, ürünlere ait sesler kullanıcı deneyimini etkileyen en önemli unsurlardandır (Yavuz vd., 2017). Lyon (2003) da, ürünlerin işitsel özelliklerinin kullanıcı deneyimindeki önemli faktörlerden biri olduğunu vurgulamaktadır. İşitsel özellikler, kullanıcı deneyimindeki etkisinin yanı sıra ürün karakteri konusunda da önemli bir etkiye sahiptir. Kullanıcının ürünü anlamlandırması ve ürün ile iletişime geçmesi konusunda önemli bir rol üstlenir (Yavuz vd., 2017).

Bir mekanı veya nesneyi algılama sürecindeki en önemli nokta olarak kabul edilen görsel algılamanın yanında işitsel algılama da sürecin önemli destekçilerindendir. Algılama sürecinde yer alan duyuların sayısı ne kadar artarsa o kadar doğru ve net bir sonuca ulaşılabilecektir. Bu açıdan değerlendirildiğinde ürünlere veya mekanlara ait sesler algılama sürecinin önemli destekçilerinden biridir. Örneğin bir mekandaki müzik veya insan sesi gibi değişkenler mekanı algılama biçimimizi değiştirir (Çağlayan vd., 2014). Kişiler aynı mekana farklı müzikler çalarken veya içeride farklı kişiler yer alırken gittiğinde, farklı duygular hisseder ve mekanı farklı şekilde algırlar.

Güne başlama anından bitirme anına kadar sürekli ürünler ve mekanlar ile iletişim içindeyiz ve bu iletişimin önemli bir bölümünde ürün sesleri yer almaktadır. Uyanmak için kurulan alarm sesi ile güne başlar, su kaynatılan ısıtıcının “tık” sesi ve suyun kaynama sesi ile güne devam ederiz (Benli, 2015). Erken saatlerde sokağa çıkıldığında kuş, mesai saatlerinde dışarı çıkıldığında araç sesleri ile karşılaşırız. Yalnızca sokağın sesi bile hangi saat diliminde olduğuna dair bir referans oluşturabilir.

Nasıl atmosferik bir film müziği bir korku filmindeki gerilime katkıda bulunuyorsa, bir ürünün ürettiği ses de insanların ürünle olan ilişkisini etkileyebilir. Örneğin yeni bir

Mercedes'in kapısı, lüksü anlatan kadifemsi bir sesle kapanır. Öte yandan, ucuza yapılmış bir kasetçalar, düşük kalitesini yansıtan garip bir "tıkırtı" ile kapanır (Piker, 2005).

Yukarıdaki örneklerde belirtildiği gibi günlük hayatımızın tamamında ürünler ve mekanlar ile ses aracılığı ile iletişim kuruyoruz. Kullanıcıların ürünler ile olan etkileşimlerinin önemli noktalarından olan ürün sesleri, kullanıcı deneyiminin olumlu veya olumsuz olarak gelişmesinde oldukça etkilidir (Benli, 2015). Ürün seslerinin kullanıcı deneyimine olan etkileri ile ilgili birçok araştırmacı farklı çalışmalar yürütmüştür.

Robare (2009), kullanıcı deneyimi başlığı altında tasarım disiplini ile kullanışlılık, kullanılabilirlik ve arzu edilebilirliği sağlamanın yöntemlerini incelemiştir. Özellikle sesler aracılığı ile ürün-kullanıcı etkileşimine odaklanmıştır. Diğer duyuşal yöntemler ile iletişimin etkili olmadığı, işitsel özelliklerin daha aktif olduğu noktaları öne çıkarmıştır. Sesin diğer özelliklerden farklı olarak kullanıcıda ortaya çıkarabileceği duygular ve ürünlerin arzu edilebilirliklerine sunabileceği katkıları vurgulamıştır.

Jekosch (2005) ise kullanıcı deneyiminde sesin etkisini incelerken göstergebilimden faydalanmıştır. Ürünlerde ses tasarımı ve kullanıcı tarafından deneyimleme sürecini analiz etme ve yorumlama noktasında göstergebilimi kullanmıştır. Ürünler ve kullanıcılar arasındaki iletişim sürecinde, ürünlere ait sesleri işaret taşıyıcıları olarak değerlendirmiştir. Ürünlere ait seslerin kullanıcıların algılarına ve beklentilerine uygun olarak oluşturulmasının, ürünlerin anlamlarına ve kullanıcıların ürünlere olan ilgilerine yani ürünlerin arzu edilir olmalarına katkı sağladığını savunmaktadır. Bu noktada ürün seslerinin kullanıcı beklentilerine yönelik olması durumunda, yani ürünün işlevini takip eden bir yapıda olduğunda ürünün algılanan kalitesine yönelik olumlu bir katkıda bulunduğunu belirtmektedir.

Tüm bunların yanında ürün seslerinin tüketicide “kalite” algısı yaratmada önemli bir etkisi vardır. Yeni deneyimlenen bir ürünün sesi, kullanıcının daha önceki deneyimlerine göre daha iyi bir deneyim sunabilir ve kullanıcıda pozitif yönde bir algı oluşmasını destekleyebilir (Takada vd., 2019). Yapılan çalışmalarda ürünlerin işlevsel seslerine bu açıdan bakılmaya başlanması “ürün sesi kalitesi” kavramının oluşmasını, gösterilen ilgi ve önemin artmasını sağlamıştır.

3. SES KALİTESİ

3.1. Ürün Tasarımında Ses Kavramı

İnsanlardaki işitme mekanizması oldukça karmaşık bir süreçtir. İşitme kulakta bulunan yapılar ve sinirler aracılığı ile gerçekleşir. İşitme mekanizması, dış kulak, orta kulak ve iç kulak olacak şekilde üç ana bölümde ele alınır. Dış kulak kulak kepçesi ve kulak kanalından meydana gelir ve görevi ses dalgalarının toplanması ve orta kulağa iletilmesidir. Orta kulak, kulak zarı ve çekiç, örs ve üzengi olacak şekilde üç kemikten oluşur. Ses dalgaları kulak kanalına geldiğinde kulak zarı titreşir ve bu titreşim kemiklere, oradan da iç kulağa iletilir. İç kulak ise üç ana bölümden oluşur: koklea, vestibül ve yarım daire kanalları. Koklea, iç kulakta ses işleme için en önemli yapıdır. Kokleada bulunan tüy benzeri bir yapıya sahip olan duyu hücreleri bulunur. Ses dalgaları, kokleanın içindeki sıvıyı hareket ettirerek bu tüy benzeri hücreleri uyarır. Bu uyarılar, beyne sinir sinyalleri olarak gönderilir ve işitme işlemi gerçekleşir. Bunun yanında, vestibül ve yarım daire kanalları iç kulakta, denge ve dengeleme için de kullanılan yapılardır. Bu yapılar, başın ve vücudun konumunu ve hareketini algılayarak beyne bilgi gönderir (Bell & Bell, 2017).

Kişilerin sesleri fiziksel olarak “işitme” eylemi tamamladıktan sonra beyinde işlenmesi ile oluşan “algılama” süreci sebebiyle ürünlerin işitsel özelliklerinin kullanıcı deneyiminde önemli bir etkisi vardır (bkz. bölüm 2.1).

Günlük yaşamımızda karşımıza çıkan sesler gürültü, konuşma ve müzik olmak üzere üç başlık altında incelenmektedir (Liu vd., 2002). Bu sesler çoğu zaman farkında olmasak dahi bize pek çok bilgi verirler (Krishnan vd., 2012). Endüstriyel bir ürünün sesi söz konusu olduğunda, kişi ürünü görmeden dahi, duyduğu ses ile ürünün türü, boyutu, işlevi, gücü gibi birçok konuda fikir sahibi olur. Endüstriyel ürünlerin sesleri gürültü başlığı altında ele almaktadır. Çoğu zaman ürünün biçim, boyut, renk gibi görsel özellikleri; malzemesi ve fonksiyonundan sonra ikincil öneme sahip bir özellik olarak değerlendirilir (Jekosch, 2005).

Endüstriyel ürün sesleri işleve bağlı (işlev sonucu ortaya çıkan) ve tasarlanmış (maksatlı) sesler olarak iki başlık altında incelenebilir (Langeveld, 2013). Tasarlanmış sesler genellikle ürünlerin kullanıcılara geri bildirim vermesi amacı ile kullanılan dijital seslerdir. İşleve bağlı sesler ise, ürünün herhangi bir işlevini yerine getirmesi sırasında oluşan ve genellikle mekanik hareketlerin sonucunda meydana gelen seslerdir (Lyon,

2003; Özcan vd., 2017). Örneğin; bankamatiklerin tuşlarına bastığımızda tuş, mekanik yani işleve bağlı bir ses çıkarır. Aynı zamanda bankamatığın hoparlöründen çıkan, tuşa bastığımızdan emin olmamızı sağlayan, tasarlanmış geri bildirim sesini duyarız.

Yeni bir ürün satın aldığımızda o ürünü deneyimlerken ürünün çalışma sesi daha önce benzer ürünlerde deneyimlediklerimizden farklı ise bir şeylerin “yanlış” olduğu düşüncesini uyandıracaktır (Lyon, 2003). Herhangi birisi için, bir sesi nasıl deneyimlediğini sözlü olarak ifade etmek oldukça zordur. Genel olarak, kullanıcılar bir sesle ilgili neyin “yanlış” veya “doğru” olduğunu açıklamak için kendilerini ifade edecek kelime dağarcığından yoksundur (Langeveld, 2013). Kullanıcılar ürünün hoş olmayan bir ses, gürültü çıkardığını ifade ederler ancak hoş olmayan ses için ürünü tasarlayan ya da üretenler için faydalı bilgiye dönüşebilecek bir veri sunamazlar. Bunun yanında ürün sesleri tüketicide “kalite” algısı yaratmada önemli bir etkisi vardır. Yeni deneyimlenen bir ürünün sesi kullanıcının daha önceki deneyimlerine göre daha iyi bir deneyim sunabilir ve kullanıcıda pozitif yönde bir algı oluşmasını destekleyebilir (Takada vd., 2019). Yapılan çalışmalarda ürünlerin işlevsel seslerine bu açıdan bakılmaya başlanması “ürün sesi kalitesi” kavramına gösterilen ilgi ve önemin artmasını sağlamıştır.

3.2. Ses Kalitesi Kavramı

Ses kalitesi, ürünün dinleyen ve kullanan üzerinde ürün kalitesi hakkında çıkarımda bulunmasını sağlayacak algısal tepkilerin bütünüdür. Ses ne kadar kabul edilebilir ya da bir başka deyişle ne kadar hoşnutluk yaratan bir ses ise ses kalitesi de o kadar yüksektir (Lyon 2003).

Herhangi bir endüstriyel ürün çeşidinin işleve bağlı sesi söz konusu olduğunda; ürünün teknolojisinde ya da tasarımında köklü değişiklikler yok ise; ses karakteristiği, kullanıcı açısından "beklenen" ya da "umulan" olarak nitelendirilebilir. Endüstriyel bir ürünün işleve bağlı sesinden beklenti, umulan yada beklenen bir sese sahip olması olsa da; ürün sesi tüketicide ”kalite algısı”nı yaratacak şekilde, üründe bir “katma değer” de sağlayabilir (Takada vd., 2019).

Ses kalitesi ile ilgili uzun yıllardır devam eden bir yargı, ürünlerin ses seviyesi ile bağlantılıdır. Yapılan birçok çalışma, tıraş makinaları, elektrik süpürgeleri ve benzeri elektrikli ev aletlerinin çıkardığı seslerin, kullanıcılarda "hoşnutsuzluk yaratan" etkilere sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Jekosch, 2005). Bu seslerin “hoşnutsuzluk yaratan” ya da “rahatsızlık veren” tek boyutunun ses seviyesi olduğu düşünülmüştür. Ürün sesleri

ile ilgili bu olumsuz algıdan ötürü, uzun yıllar “ürün ne kadar sessiz çalışıyorsa o kadar iyi bir üründür” yaklaşımı hakim olmuştur (Lyon, 2003; Horvat vd., 2012). Dolayısıyla belirli bir dönemde ürün sesi tasarımı konusunda yapılan tüm araştırmalar, ürünlerin daha sessiz çalışması üzerine yoğunlaşmıştır.

İlerleyen dönemde otomotiv, beyaz eşya gibi büyük endüstriler ürettikleri ürünlerin işleve bağlı seslerinin insanlarda oluşturdukları algıyı anlamlandırmak adına çeşitli akustik ölçümler yaptılar. Ancak, yapılan bu ölçümler “arzu edilebilirlik” algısına yönelimi belirleyen etkileri belirlemede yetersiz kalmıştır. Günümüzde basit gürültü seviyesi ölçümlerinin ötesinde seslerin kullanıcılar tarafından nasıl algılandığını açıklayan ses kalitesi algoritmaları geliştirmenin önemi anlaşılmıştır (National Instruments [NI], 2020). Tasarım ve ürün geliştirme departmanlarının ürün sesi ile ilgili temel görevinin gerçekte, ürünün sesinde neyin hoşnutsuzluk yarattığını bulmak ve daha sonra da bu etkiye neyin sebep olduğunu tespit ederek bu "problemi" gidermek olduğu anlaşılmış ve buna yönelik çalışmalar yapılmaya başlanmıştır (Özcan vd., 2017).

Yukarıda da belirtildiği gibi, ses kalitesini belirlemeye çalışırken, bazen spektrum ve zamansallık gibi fiziksel enstrümantasyon metriklerinin ses algısını açıklamak için yetersiz olduğu noktaya gelinmektedir.

Sesin zamansallığı, bir sesin zaman içindeki değişimini ifade etmektedir. Bu değişim frekans, genlik ve faz gibi özellikler ile ilişkilidir. Örneğin, bir müzik aleti çalındığında, ses dalgaları belirli bir frekans ve genlikte titreşir. Bu titreşimler, kulaklarımız tarafından algılanarak beyne bir sinyal gönderilir. Beyin, bu sinyalleri işleyerek, duyulan sesin yüksek veya düşük, güçlü veya zayıf olduğunu ve ne kadar süre boyunca devam ettiğini belirler.

Ses spektrumu, bir sesin tarifi olarak düşünülebilir. Her bir frekanstaki titreşim miktarı açısından bir sesin (genellikle bir sesin kısa bir örneğinin) temsilidir. Genellikle frekansın bir fonksiyonu olarak güç veya basıncın bir grafiği olarak sunulur. Güç veya basınç genellikle desibel cinsinden ölçülür, frekans ise saniyedeki (Hz) titreşim veya saniyedeki binlerce titreşim (kHz) ile ölçülür (What Is a Sound Spectrum?, n.d.)

Ancak, ölçülebilen büyüklükler olan ses basıncı seviyesi, ses şiddeti (ya da ses yoğunluğu) veya frekans değerleri tek başına insanın işitsel algısının etkilerini tam olarak yansıtmamaktadır. Dolayısıyla bu büyüklüklerin ses kalitesi ile ilişkisi nispeten “zayıf” olarak kabul edilmektedir.

Spektrum ve zamansallığa dayalı olarak sesi kategorize etmenin yanı sıra geliştirilen bir yaklaşım olan psikoakustik; insanın ses algısına göre kategorileşmeler yapmaktadır. Bu aşamaya gelindiğinde, daha fazla bilgi sağlamak için genellikle mevcut psikoakustik metrikler kullanılır (Zacharov, 2019). Zwicker ve Fastl (1990), örneğin duyuşal hoşluk açısından sesin kalitesini ölçmek için; ses yüksekliği, pürüzlülük, keskinlik, tonallık ve perde gibi psikoakustik ölçütlerin sıklıkla kullanıldığını belirtmektedir. Bu noktada Özcan (2008), ürün seslerinin, kullanıcıların 'hoşluk' kavramını algılamasını etkileyen niteliklerinin belirlenebileceğini ve ürün tasarım süreçlerini besleyebileceğini savunmaktadır.

Lyon (2003), bu konuyla ilgili görüşlerini açıklarken, asıl sorunun, ürün seslerini kaydetmekle ilgili değil, kaydedilen bu sinyali “kabul edilebilirlik derecesi” cinsinden ifade edebilmek için gerekli algoritmayı veya metriği bilmemek ile ilgili olduğunu belirtmiştir. Ses basıncı seviyesi ve ses şiddeti haricindeki diğer psikoakustik parametreler olan A-ağırlıklı ses basınç seviyesi, ses yüksekliği (ya da gürlüğü), keskinlik, dalgalanma şiddeti, pürüzlülük, sesteki harmonik bozukluklar, anlık transient çeşitlilikleri gibi nesnel parametrelerin her biri sesin özelliklerini rakamsal büyüklükler olarak ifade etmek için kullanılır ve insanların işitsel duyarlılığı, algısı ile ilişkilendirilebilmektedir.

3.3. Ses Kalitesi Metrikleri

Ses kalitesi algoritmaları akustik, fizik, iletişim mühendisliği, makine mühendisliği, müzikoloji, pazarlama, fizyoloji ve psikoloji gibi birçok bilim dalında yapılan çalışmaların bir ürünüdür. Bu algoritmalar sesin psikoakustik, fiziksel ve bilişsel yönlerini birleştirir. Otomotiv sektöründe bu algoritmaların kullanıldığı bir senaryoya örnek olarak, daha hoş algılanan sese sahip bir motor veya rahatlatıcı bir “tıklamaya” sahip bir kapı kolu tasarlanması verilebilir. Bu algoritmalar, kulağa daha iyi gelen bir ürün tasarlanmasına olanak tanır ve bu da tüketicinin ilgili ürünü benimseme şansını psikolojik olarak artırır (NI, 2020)

Daha önce de belirtildiği gibi ses kalitesini tanımlarken fiziksel enstrümantasyon metrikleri yetersiz kalmaktadır. Bu durumda ise daha detaylı bilgi edinmek için psikoakustik metrikler kullanılmaktadır (Lyon, 2003). Buna yönelik literatürde yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde, yaygın olarak kullanılan metrikler Zwicker gürlüğü, keskinlik, pürüzlülük, dalgalanma gücü, ton-gürültü oranı ve belirginlik oranı olarak

sıralanabilir. Bu ölçümlerin her biri seslere ait bir niteliğin tek bir skaler nicelik ile ifade edilmesini sağlar. Çoğunluğu Zwicker (Zwicker & Fastl, 1999) tarafından geliştirilen ses kalitesi metrikleri psikoakustik metrikler olarak da adlandırılır. Bu metrikler sesin algısının matematiksel bir modeli olarak tanımlanmaktadır. Psikoakustik metriklerin ses kalitesinin değerlendirilmesi noktasında kullanılabilirliği kanıtlanmıştır (Özçevik ve Yüksel Can, 2012).

Ses kalitesinin incelenmesinde kullanılan ve bu çalışmada değerlendirmeye alınacak psikoakustik metrikler şu şekildedir:

Zwicker Gürlüğü (Zwicker Loudness); İnsanların ses seviyesini nasıl algılandıklarına yönelik bilgi veren bir metrik; SPL (ses basınç seviyesi) ile doğru orantılı psikolojik bir korelasyondur (Benli, 2015). Psikoakustik analizin temel parametrelerinden olan Zwicker gürlüğü sesin genlik değeri ile ilişkili ancak aynı değildir. Ses genliği, desibel değeri ile ifade edilen sesin yoğunluğunu belirten bir kavramdır. Zwicker gürlüğü ise ölçülen basınç seviyesinin psikolojik yönüdür. İnsan kulağı farklı basınç seviyelerinde farklı frekansları eşit seviyede algılayabilir. İnsan kulağının işitme alanındaki farklı hassasiyetler buna neden olmaktadır (Kumar vd., 2021).

Keskinlik (Sharpness); Gürültüye ait yüksek frekanslı bileşenlerin insanlar üzerindeki etkisini betimler (Kumar vd., 2021). Fastl (2005), keskinliği teknik terimlerin yanı sıra sesin ton renginin ölçüsü olarak tanımlamıştır. Bunun yanında keskinlik değerinin çok yüksek olması durumunda ürünün sesinin agresif olarak algılanabileceğini, ancak doğru düzeyde kullanıldığında güçlü bir ürün algısı yaratacağını belirtmektedir.

Pürüzlülük (Roughness); bir sesin eşitsizliğinin veya sertliğinin öznel algısını tanımlayan psikoakustik bir ölçüdür. Zamana bağlı olarak seste meydana gelen değişimlerin değerlendirmesi ile oluşur. Genlik ve frekans modülasyonlarının ölçüsü olarak ifade edilir. Bir ses sinyalinde frekans veya genlik modülasyonunun varlığı ve özellikle çoklu frekans bileşenlerinden oluşan karmaşık seslerle ilgilidir. Pürüzlülük, saniyede 20 ila 300 kez (20–300 Hz) arasındaki modülasyon aralığında hızla modüle edilmiş ses veya titreşim hissi olarak algılanır. İnsan işitme alanı açısından, kulak 20 Hz'in altındaki modülasyonları algılayabilir ve bunun ötesindeki her şeyi sabit ve kaba bir ton olarak algılar. Pürüzlülüğün duyuşsal algıları harekete geçirdiği görülmektedir, buna örnek olarak otomotiv endüstrilerinde aracın sportifliğini vurgulamak için yüksek pürüzlülük kullanılması gösterilebilir (Kumar vd., 2021).

3.4. Literatürde Ürün Tasarımı ve Ses Kalitesi İlişkisi

Otomotiv, beyaz eşya gibi büyük sektörlerde ürünlerin işitsel deneyimlerine ve bu kapsamda yapılan çalışmalara gösterilmeye başlayan ilgi ile doğru orantılı olarak, literatürde ses kalitesi metrikleri üzerine farklı ürün grupları ile yapılan çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Yapılan çalışmalar ses kalitesi kavramına farklı noktalardan yaklaşmaktadır. Lyon (2003), ürün seslerinin kullanıcıdaki algısının ürüne özel olduğunu belirtmektedir. Bir ürün için kullanıcıda olumlu etkiler yaratan bir ses başka bir ürün için değerlendirildiğinde rahatsız edici olabilir. “İyi bir çim biçme makinası, iyi bir buzdolabı gibi bir sese sahip değildir” (Lyon, 2003). Wang vd. (2013) ise otomobillerin iç mekan sesinin işitsel pürüzlülüğünü ele almıştır. Bir noktaya kadar otomobilin güçlü algılanmasına yol açan sesteki pürüzlülük spor otomobillerde tercih edilirken, konforun tercih sebebi olduğu otomobillerde rahatsız edici hatta “sinir bozucu” olarak görülmektedir.”

Son yıllarda ses kalitesi ile ilgili çalışmalar daha da yaygın hale gelmiştir. Rukat vd. (2018) elektrikli süpürgelerin çalıştığı yüzeyin ortaya çıkan gürültüye olan etkisini araştırmıştır. Süpürgelerin düz zeminlerde çalışırken halı üzerinde çalıştıklarından daha yüksek bir ses seviyesinde çalıştıklarını bildirdiler. Sonuçlar değerlendirilen süpürgelerin A ağırlıklı ses basıncı seviyelerine dayandırılmıştır. Novakovic vd. (2020) elektrikli süpürgelerdeki gürültünün temel kaynağı olan emiş ünitesinin ses kalitesi üzerine bir çalışma yürütmüştür. Hatta vd. (2019) robot süpürgelerin seslerini öznel bir değerlendirme testi ile ele almıştır. Çalışma aktif ve pasif olarak iki farklı işitme biçimi için yürütülmüştür. Aktif dinlemede katılımcı robot süpürgeci çalışmasından haberdardır, ancak pasif dinlemede haberdar değildir. Çalışma sonucunda gürültüye pasif olarak maruz kalan katılımcıların daha çok rahatsız olduklarını ortaya koymuşlardır. Benzer çalışmalar farklı ürün grupları için de yürütülmüştür. Ma vd. (2020) dental ekipman gürültüsünü, Murovec vd. (2020) ise santrifüj pompalarının gürültüsünü değerlendirdikleri çalışmalarında psikoakustik metrikleri kullanmışlardır. Bu çalışmalar gürültünün psikoakustik değerlendirmesinin geniş uygulama alanlarına örnek oluşturmaktadırlar.

Yapılan çalışmanın literatürdeki benzer çalışmalar ile ortak ve farklı noktaları bulunmaktadır. Lyon (2003) çalışmasında elektrikli süpürgelerin ve çamaşır makinalarının “Akustik Duyusal Profillerini” belirlemeyi amaçlamıştır. Buna yönelik olarak ürün seslerini tanımlayacak bir kelimeler sözlüğü oluşturmuştur. Lyon (2003)

çalışmasında katılımcıları ses uzmanlarından seçmiştir ve bu doğrultuda profesyonel düzeyde kelimelerden oluşan bir sözlük elde edilmiştir. Kullanıcıların teknik terimlere hakim olmaması sebebiyle duydukları sesleri ifade ederken bu kelimeleri tercih etmeleri beklenmemektedir. Bu nedenle kullanıcıların algıladıkları ses niteliklerini kendi kelimeleri ile ifade etmelerini sağlayan öznel bir çalışmanın, daha uygulanabilir sonuçlar üretmesi beklenmektedir. Yapılan çalışmada katılımcıları son kullanıcılar oluşturmaktadır. Bu nedenle kullanıcıların öznel ifadelerinden oluşan ve son kullanıcının elektrik süpürgelerine yönelik algısını tanımlamaya yardımcı olan bir kelime dağarcığı oluşturulması hedeflenmiştir. Ürünlerin çıkardıkları seslerin algısal niteliklerini tanımlamak için kullanılan öznel ifadeler, her ürün ve her dil için farklı olacaktır. Bu nedenle elektrikli süpürgelerin seslerini tanımlayacak Türkçe bir kelime dağarcığı oluşturulması çalışmanın hedeflerinden birisidir.

Wang vd. (2013) otomobillerin iç mekan sesinin keskinlik ve pürüzlülüğünü ele almıştır. Sürücü ve arka koltuktaki yolcular için süreci iki farklı açıdan değerlendirmiştir. Dikkat çekici sonuçlardan biri; bir noktaya kadar otomobilin güçlü algılanmasına yol açan sesteki pürüzlülük spor otomobillerde tercih edilirken, konforun tercih sebebi olduğu otomobillerde rahatsız edici hatta “sinir bozucu” olarak görülmektedir”. Aynı ürün gruplarının farklı kullanıcı deneyimlerine odaklanan versiyonlarında dahi kullanıcının beklentileri değişkenlik göstermektedir. Wang vd. (2013)’nin çalışmasında tercih ettiği yöntemde; katılımcılara ürün seslerini dinletirken, hangi ürünün sesini dinledikleri belirtilmiştir. Çalışmanın amacına yönelik olarak tercih edilen bu yöntem ile, katılımcılar henüz sesleri dinlemeden bir beklenti oluşturmuş ve buna göre değerlendirme yapmıştır. Çalışma sonucunda oluşan bulgular; farklı ürünler ve farklı beklentiler göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada ise katılımcıların yalnızca sesleri ve o seslerin ait olduğunu düşündükleri elektrikli süpürgeleri değerlendirmeleri beklenmektedir. Bu nedenle katılımcılara yalnızca elektrikli süpürgelere ait ses kayıtları, süpürgeler ile eşleştirilen kodlar ile sunulmuştur. Ses kayıtları ve kodlar dışında katılımcılarla herhangi bir veri paylaşılmamıştır.

Kim vd. (2022) çalışmasında otomobillerin iç aksamalarında bulunan küçük motorların oluşturdukları gürültülerin frekans bileşenleri ile, ses kalitesi arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Öznel ses kalitesi değerlendirmesi için anlamsal farklılık ölçeği kullanılmıştır. Önceden belirlenmiş sıfat çiftleri arasından anket yolu ile katılımcıların seçtiği 12 çift sıfat belirlenmiştir. Bu sıfatlar kullanılarak, öznel ses kalitesi

değerlendirmeleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda motorun gürültü frekans değerleri ile öznel ses kalitesi özellikleri arasındaki ilişki tanımlanmıştır. Kim vd. (2022) çalışmasında ses kalitesi değerlendirmesi için kullanılacak sıfat çiftlerini önceden belirlemiş ve ardından katılımcılarla yaptığı anket çalışması ile eleme yaparak 12 çift sıfat seçmiştir. Yapılan çalışmada ise, repertuar çizelgesi yöntemi ile kullanılacak olan ifadelerin tamamen kullanıcılar tarafından seçilmesi sağlanacaktır. Bu sayede kullanıcının kendi öznel ifadelerini oluşturması ve bunu derecelendirmesi hedeflenmiştir.



4. ÖZGÜN ÇALIŞMA

4.1. Araştırmanın Amacı ve Hedefleri

Yapılan çalışma, kullanıcıların elektrikli süpürgelerin seslerini nasıl algıladıklarını ve bu algılar ile sesin spektrumu arasındaki ilişkinin (korelasyonun) belirlenmesini amaçlamaktadır. Bu amaca yönelik olarak, elektrikli süpürge seslerinin kişiler tarafından nasıl algılandığı ve ne şekilde ifade edildiğini tanımlayabilmek, ardından bu ifadelerin ses kalitesi metrikleri ve spektrum özellikleri ile ilişkisini tanımlayabilmek adına bir çalışma planlanmıştır. Kişilerin duyulan seslerin özelliklerini nasıl algıladıklarını ve yorumladıklarını keşfetmek için bu çalışmada Repertuar Çizelgesi Tekniği kullanılarak, katılımcıların yalnızca ürünlerin sesleri ile etkileşime girmesi sonucunda dile getirdikleri kendilerine özgü ifadeleri (kişisel yapıları) belirlenmiştir. Araştırmanın başlıca 2 amacı bulunmaktadır;

1. Kişilerin sesleri algılayış biçimlerini ve bu algılarını nasıl ifade ettiklerini keşfetmek,
2. Oluşan bu algılar ile eşleştikleri ses spektrumları ve ses kalitesi metrikleri arasındaki ilişkileri tanımlamaktır.

Yapılan çalışmanın hedefleri şu şekilde tanımlanmıştır:

- Elektrikli süpürgeler özelinde duyulan sesin niteliklerinin yorumlanması ile, kişilerin algılanan ürün niteliklerine yönelik kendine özgü ifadelerini ortaya çıkartmak;
- Katılımcılar tarafından yaygın olarak kullanılan ortak ifadeleri belirlemek;
- Ortaya çıkan ortak ifadeler ile seslere ait spektrumlar ve psikoakustik metrikler arasındaki ilişkiyi tanımlamak.

Hedefin ilk aşaması olan kişisel ifadelerin ortaya çıkması, kişilerin ürün bağlamında algıladıkları seslere nasıl anlam yüklediklerini anlamak için önemlidir. Hedefin ikinci aşaması, katılımcılar tarafından yaygın olarak kullanılan ifadeleri belirlemeyi içerir. Herkes dünyayı benzersiz şekilde algılar ve her bireyin nesneleri kendi görme biçimi vardır. Ortak olan kullanıcı ifadelerinin incelenmesi, algılanan anlamların ortak anlayışları için bir öngörü oluşturacaktır (Derviş, 2021).

Üçüncü aşama ise elektrikli süpürgeler için kullanıcıların öznel ifadeleri ile; ses kalitesi metriklerinin ve seslerinin spektrumlarının ilişkisini tanımlamak ve bu ilişkiyi temsilen bir harita oluşturmaktır. Örneğin; mekanik olarak “güçlü” olan bir elektrikli

süpürge'nin oluşturduğu gürültü'nün psikoakustik metriklerini ölçmek mümkündür. Ancak kullanıcının “güçlü” olarak tanımladığı gürültüye karşılık gelen metriklerin neler olacağını öngörmek mümkün değildir. Bu nedenle de tasarımcılar kullanıcılardan gelen talep ve geri bildirimleri değerlendirmekte zorlanmaktadır. Kullanıcıların dinledikleri gürültüleri kendi kelimeleri ile ifade etmesi sonucu oluşturulan bir model ile daha sonra yine kullanıcıların kendi ifadeleri ile belirttikleri talepleri karşılamak daha tutarlı olacaktır. Bu sayede uzun süren jüri testlerine olan ihtiyacın azaltılması hedeflenmektedir. Böylece jüri testlerinin öncesinde, ürün seslerinin etkilerini öngörüp daha isabetli kararlar ile hedefe ulaşma süresini azaltmak mümkündür.

4.2. Araştırma Soruları

Bu araştırmanın iki ana ve bir alt araştırma sorusu şu şekildedir;

- Kullanıcılar dinleme yoluyla algıladıkları ürün niteliklerini hangi ifadeler ile tanımlamaktadır?
- Kullanıcıların algıları ve seslere ait spektrumlar ve ses kalitesi metrikleri birbiriyle nasıl ilişkilidir?
 - Kullanıcıların algıları, ses kalitesi metrikleri ve sesin spektrumunun birbiriyle ilişkisini tanımlayan haritalar nasıl oluşturulabilir?

Araştırma sorularına cevap bulunabilmesi için Repertuar Çizelgesi Tekniği ile hem nicel hem nitel veri toplanan ve analiz edilen karma bir araştırma deseni kurgulanmıştır. Veri toplama ve veri analiz yöntemleri ilerleyen bölümlerde detaylı olarak ele alınacaktır.

4.3. Araştırmanın Önemi ve Özgünlüğü

Kullanıcı deneyimi kavramının farklı bakış açılarından ortaya çıkan çok sayıda tanımı Bölüm 2’de detaylı olarak ele alınmıştır. Endüstriyel tasarım disiplini ise kullanıcı deneyimi kavramı gün geçtikçe önem kazanmaktadır. En kapsamlı tanımlardan biri kullanıcı deneyimini “kullanıcının bir **ürün**, servis ya da tesisi kullanımından kaynaklanan, tüm **algı** ve cevaplar” olarak tanımlamıştır (ISO, 2018). Ürünlerin işitsel özelliklerinin ise kullanıcı deneyimindeki etkisi açıkça görülmektedir (Lyon, 2003).

Ürün seslerinin tüketicide “kalite” algısı yaratmada oldukça önemli bir etkisi vardır. Örneğin yeni deneyimlenen bir ürünün sesi kullanıcının daha önceki deneyimlerine göre daha iyi veya daha kötü bir deneyim sunar ve kullanıcıda pozitif ya da negatif yönde bir

algı oluşmasını destekler. Bu deneyimin pozitif yöne çekilmesi tüketicide kalite algısı yaratarak, üründe bir katma değer sağlar (Takada vd., 2019).

Daha önce de belirtildiği gibi, ses kalitesi ölçülürken, fiziksel enstrümantasyon metriklerinin ses algısını açıklamak için yetersiz olduğu noktaya gelinmektedir. Bu aşamaya gelindiğinde, daha fazla bilgi sağlamak için genellikle mevcut psikoakustik metrikler kullanılır (Zacharov, 2019). Ancak elektrikli süpürge seslerine ait psikoakustik metriklerin kullanıcı algısındaki karşılıklarına dair bir veri bulunmamaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi elektrikli süpürgelerin gerçekte sahip oldukları özellikler ile, kullanıcı algısında sahip olduğu özellikler her zaman aynı değildir. Örneğin; gerçekte yüksek emiş gücüne sahip bir elektrikli süpürgeye ait sesin ses kalitesi metrikleri ölçülebilir. Ancak kullanıcı bu süpürgeyi sesini duyduğunda “iyi çekiyor” olarak algılamadığı durumlar olabilir. Bu çalışma kapsamında seslerin **algılanan özellikleri** ile ses kalitesi metrikleri ve sesin spektrumlarının ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bununla beraber literatürde incelenen çalışmalarda ele alınan ses metrikleri birbirinden tamamen ayrılmış değişkenler gibi düşünülmüştür. Ses kalitesi algısı incelenirken bu metriklerin değişimleri birbirlerinden bağımsız olarak irdelenmiş ve bu değişimlere bağlı olarak kullanıcılarda oluşan algı ile metrikler arasında ilişki kurulmaya çalışılmıştır. Oysaki insan algısı metriklerin ayrışık değişimlerini değil, bütüncül değişimleri değerlendirmektedir. İlişki yapılandırması oluşturulurken metriklerin birbirinden ayrı ele alınmasından ziyade tüm boyutlarıyla bir bütün olarak ele alınıp, insan algısıyla ilişkisinin kurulması bu anlamda daha anlamlı sonuçlara ulaşılmasına olanak verecektir. İşitme sistemi karmaşık bir yapıdır ve henüz işitsel algımızın tüm yönlerini karakterize edebilecek tam bir psikoakustik metrik seti geliştirilememiştir (Zacharov, 2019). Konuyla ilgili olarak yapılan öncül çalışmalardan tamamen farklı olarak bu çalışmada, **ses kalitesi metrikleri ayrışık olarak değil bir bütün halinde ele alınarak, ürün sesinin tüm spektrumu incelenmiş ve hem ses kalitesi metrikleri hem de seslerin spektrumları ile kalitesi algısı arasındaki ilişki incelenmiştir.**

Metriklerin bir bütün olarak ele alınması konusuna örnek olarak, derin öğrenme (deep learning) konusunda sıklıkla değinilen konulardan olan, motiflerin makineler tarafından algılanması verilebilir. Tıpkı psikoakustik metrikler gibi, görsel motifleri oluşturan her bir öge de birbirinden farklı geometrik parçalardır. Bir makinenin herhangi bir motifi tanımlayabilmesi için motifi meydana getiren bu farklı geometrileri tek tek tespit etmesi ve sonra da daha önceki öğrenmelerinden çıkarımlar yaparak onların nasıl

bir araya geldiğini tespit etmesi gerekir. Repertuarımızda yalnızca bir tane geometrik öge olursa (örn. yatay bir çizgi), oluşturulabilecek motifler de o ögeyle sınırlı kalır. Yalnızca, farklı geometrik öğeleri bir arada kullanarak zengin bir motif kütüphanesini oluşturmak mümkündür. Benzer şekilde, psikoakustik metriklerden yalnızca bir tanesini ölçerek oluşturulacak bir ses kalitesi algısı hipotezi de dar bir ürün sesi tanımı dağarcığı ile sınırlı kalacaktır. Öte yandan, tüm metrikleri bir arada ele alarak oluşturulacak bir “ses metriği deseni”, ses kalitesi algısının çok boyutlu olarak ele alınmasına imkan sağlayacaktır (Germen vd., 2014).

Bu çalışmada kullanılan Mel-Frekans Kepstral Katsayıları (MFCC) ile yapılan analiz yöntemi endüstriyel ürün ses kalitesi konusunda henüz uygulanmamış bir yöntemdir. Bu yöntem ile geliştirilmiş bir ses metriği desenlemesinin oluşturulması ve ses metriklerinin bütüncül bir sınıflandırmasının yapılması amaçlanmıştır. Ses zaman düzleminde tek boyutlu bir sinyaldir. Ancak bu sinyalin harmonik yapısını göz önünde bulundurarak iki boyutlu bir evrene taşımak ve her noktasındaki yükseklik değeri ile sesin görsel eşleniğini oluşturmak, sesin sınıflandırılmasında etkin bir yöntem olabilmektedir (Germen vd., 2014). **Harmonik olmayan seslerin de iki boyutlu bir evrene taşınmasıyla bilgi verici, aydınlatıcı motifler (ya da desenler) elde etmek mümkündür.** Deneyler sonucu elde edilen sesin oluşturduğu algılar, MFCC analizi ile oluşturulan spektogramlar ve ses kalitesi metrikleri ile ilişkilendirilmiştir.

Yukarıda sözü geçen çalışmaların kılavuzluğunda, gerçekleştirilen çalışmada, psikoakustik metrikler tekil unsurlar olarak değil de bütüncül bir yaklaşımla ele alınmış ve her ürün için birer ses deseni ortaya çıkarılmıştır. Diğer yandan kullanıcıların her bir elektrikli süpürge sesi için kalite algısı verileri elde edilmiştir. **Çalışmanın sonucunda ise nasıl bir akustik desenin elektrikli süpürge kullanıcılarını nasıl bir ürün algısına yönlendirdiğinin değerlendirilmesi yapılmıştır.**

4.4. Araştırmanın Yöntemi

Her bireyin kendine özgü deneyimleri ve algısal farklılıkları dolayısı ile çevreyi algılama biçimleri birbirinden farklıdır. Bireylerin sesleri ne şekilde algıladıklarını anlamak ve tanımlamak için kullanıcıların yorumlarını ve duygularını ifade etmelerine olanak sağlayan bir araştırma yöntemine ihtiyaç vardır. Bu çalışmada kullanılan karma yöntem, öncelikle Repertuar Çizelgesi Tekniğinin kullanımını benimser. Ardından ses

karakteristiklerinin incelenmesi için Mel-Frekansı Kepstral Katsayıları'dan (Mel Frequency Cepstral Coefficients) faydalanılmıştır. Araştırmanın genel yapısı Şekil 4.1'deki gibidir.



Şekil 4.1. Araştırmanın genel yapısı

4.4.1. Repertuar çizelgesi tekniği

Kelly (1955) tarafından geliştirilen Repertuar Çizelgesi Tekniği (bu noktadan sonra RÇT olarak anılacaktır), hem nitel hem de nicel yaklaşımları bünyesinde barındıran çok yönlü bir veri toplama yöntemidir. Kelly (1955), bu yöntemi insanların deneyimlerini ve bulundukları çevreyi nasıl anlamlandırdıklarını incelemenin bir yolu olarak geliştirmiştir. Bu teknik tutumlar, inançlar, değerler ve kişilik özellikleri gibi birçok konunun araştırılmasında kullanılabilecek geniş kapsamlı bir yöntemdir. Her bireyin benzersiz olan bakış açısını ve deneyimlerini anlamlandırmaya yardımcı olmak için verimli bir yöntemdir (Kelly, 1955).

Pazarlama araştırmalarında sıklıkla kullanılan, insanların kendi yaşam alanlarında nesneleri veya kişileri nasıl algıladıklarını değerlendirmek amacı ile kullanılan bir tekniktir (Curtis vd., 2008). Aynı zamanda repertuar çizelgesi, kullanıcıların satın alma süreçlerinde ürün ve hizmetler hakkındaki görüşlerini ifade etmeleri için kullanılabilecek esnek bir tekniktir. (Goffin et al., 2010). Temelde psikolojiden türetilmiş olan bu teknik, özellikle katılımcıların doğrudan aktaramadığı örtük bilgilerinin araştırılması için kullanılmaktadır (Goffin, 2002).

Yapılan araştırmada RÇT, elektrikli süpürgelerde algılanan sesler üzerinden ürün özelliklerinin nasıl yorumlandığını ve kişiler tarafından nasıl ifade edildiğini araştırmak

için kullanılmıştır. Kontrollü koşullar altında yürütülmesi planlanan bu çalışma, kişilerin öznel ifadeleri, ses kalitesi metrikleri ve ses sinyallerinin spektrumları arasındaki ilişkiyi tanımlamayı amaçlar.

RÇT yapılandırılmış bir görüşme yöntemidir. Yapılan görüşmeler hem verilerin ortaya çıkarılmasına, hem toplanmasına hem de aynı anda derecelendirilmesine imkan veren bir teknik olan RÇT ile yürütülmüştür. Katılımcıların ifadelerinden oluşan nitel veriler RÇT ile nicel hale dönüştürülmüştür. Kullanılan teknik ile bu araştırma hem nitel hem nicel yönler taşır. Araştırmanın sonucunda ise ürün deneyiminin tasarlanmasında bir rehber oluşturması adına; ses kalitesi metrikleri ve seslerin spektrumları ile kullanıcı ifadeleri arasındaki ilişkiyi tanımlayan bir harita oluşturulmuştur.

Repertuar çizelgesi tekniğinde ögeler (elementler), yapılar ve kutuplar olmak üzere üç temel başlık bulunur.

Ögeler (Elements), çalışma yapılacak alandaki kişi veya nesneler arasında seçilen temsilcilerden oluşturulur. Bir konu ile ilgili bir kişinin fikri, bir kavram ya da nesneler çalışmanın ögelerini oluşturabilir (Latta & Swigger, 1992). Bu çalışmanın ögelerini pazarda yer alan elektrikli süpürgeleri temsil etmesi için seçilen elektrikli süpürgeler oluşturmaktadır.

Kutuplar (Poles) ise yapılan mülakat sürecinde ortaya çıkan benzerlik veya farklılıkları ifade eden kavramlardan oluşur (Latta & Swigger, 1992). Kutuplar zıt yönlü iki kavramdan oluşur, katılımcılar tarafından kullanılan ilk sözel etiket ana kutbu, karşıt anlamını ifade eden etiket ise zıt kutbu oluşturur. Bu çalışmada elektrikli süpürgelerin seslerinin katılımcılarda oluşturduğu algılar kutupları oluşturacaktır. Örneğin bir süpürge sesini dinlediğinde katılımcıda bu süpürge sesinin “büyük” bir süpürge olduğu algısı oluşuyorsa ana kutuplardan birisi “büyük” ifadesi olacaktır. Bu ifadenin karşıt anlamlısı sorulduğunda verilen cevap “küçük” ise bu da zıt kutbu oluşturacaktır.

Sözel Etiketler / Yapılar (Constructs) ise benzerlik ve farklılıklardan oluşan ana kutup ve zıt kutbun bir arada ele alınmasından oluşur. Çalışmanın devamında bu yapılar bir derecelendirme ölçütü olarak kullanılırlar (Latta & Swigger, 1992). Bir önceki örnekten yola çıkarak oluşan yapı ana kutbu “büyük”, zıt kutbu “küçük” olan “büyük-küçük” yapısıdır.

4.4.2. Ses sinyallerinin spektrum analizi

Mel-Frekans Kepstral Katsayıları (MFKK), ses sinyallerinden spektral bilgi çıkarmak için en yaygın kullanılan yaklaşımdır. Genellikle insan sesi tanıma uygulamalarında baskın olarak kullanılmaktadır (Eskidere ve Ertaş, 2009). Mel ölçeği, saf bir ses tonunun insan tarafından algılanan frekansını veya perdesini (pitch) gerçek ölçülen frekans ile ilişkilendirir. Düşük frekanslarda, insanlar ses perdesindeki küçük değişimleri tespit etmede yüksek frekanslara göre önemli ölçüde daha iyidir. Bu ölçeği kullanarak, ortaya çıkarılan spektrogram özellikleri insanların sesleri işittikleri ve algıladıkları halleriyle daha yakından eşleşmektedir. Şekil 4.2’de gösterildiği üzere Mel-Frekans Kepstral Katsayıları (MFKK) ile spektral öznitelik çıkarma yöntemi çeşitli adımlardan oluşmaktadır (Sithara vd., 2018).

Çerçeveleme: Bu adımda, ses sinyali belirli zaman aralıklarında bölünerek daha kısa ses sinyalleri oluşturulur. Bunun nedeni sesin, 20-30 milisaniye arasındaki sürelerde değişmeyen bir yapıya sahip olması, dolayısıyla karakteristik özelliklerini göstermesidir.

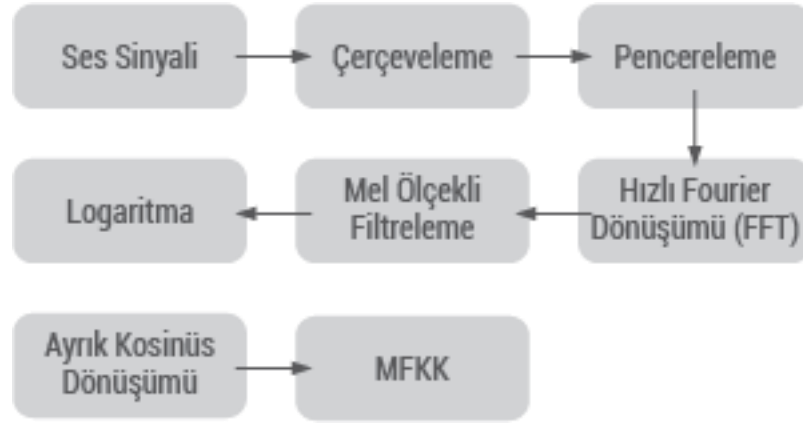
Pencereleme: Her çerçeveyi başlangıç ve bitiş kenarlarında inceltmek sonraki özellik çıkarımı için sonlu boyutlu bir parça kullanmanın etkisini yumuşatmak için bir pencereye ihtiyaç vardır. Başka bir deyişle, bu adımda bölünmüş çerçeveler arasındaki geçiş yumuşatılmaktadır (Eskidere ve Ertaş, 2009).

Hızlı Fourier Dönüşümü: Zaman alanındaki sinyalleri frekans alanına çevirmek için kullanılmaktadır.

Mel ölçekli filtreleme: Bu adım, frekans bantlarını çıkarmak için güç spektrumuna Mel ölçeğinde üçgen filtreler uygulanması şeklindedir. Mel ölçeği doğrusal olmayan bir frekans ölçeğidir ve mel frekansını hertz (Hz) cinsinden frekans kullanarak elde etmek için; $Mel(f) = 1127 \ln(1 + f/700)$ formülü kullanılmaktadır (Sithara vd., 2018). Mel ölçeği, düşük frekanslarda daha fazla ve yüksek frekanslarda daha az ayırt edici olarak insan kulağının doğrusal olmayan ses algısını taklit etmeyi amaçlar.

Logaritma: İnsanlar sesi doğrusal bir ölçekte işitmezler. Kulağın yapısından dolayı işitme logaritmik bir skalada gerçekleşmektedir. Bu adımda spektrumun logaritması hesaplanmaktadır.

Ayrık kosinüs dönüşümü: Filtre enerjileri, örtüşen filtre bankalarının bir sonucu olarak birbirine bağlanır. Filtre bankası enerjilerinin ilişkisini bozmak için ayrık kosinüs dönüşümü uygulanmaktadır.



Şekil 4.2. MFKK özellik çıkarımının blok diyagramı (Sithara vd., 2018)

4.5. Araştırmanın Yapısı ve Araçlar

4.5.1. Ses kayıtlarının alınması

Bell (2003), çalışmada kullanılacak öğelerin seçim aşamasının çok önemli olduğunu belirtmektedir. Repertuar çizelgesi tekniğinin kurgulanması sürecindeki ilk aşama uygun öğelerin seçimidir (Goffin, 2002). Bu çalışmada kullanılmak üzere 8 adet elektrikli süpürge seçilmiştir. Bu seçim yapılırken; süpürgelerin pazarda farklı başlıklar altında toplanan ve farklı kullanıcı deneyimleri sunan ürün gruplarını temsil etmesine dikkat edilmiştir. Çeşitlilik yaratmak adına; torbalı, torbasız, yatay, dikey, şarjlı, kablolu gibi farklı sınıflara sahip elektrikli süpürgeler seçilmiştir. Seçilen 3 adet elektrikli süpürge'nin “standart” ve “turbo” modları ayrı ayrı kaydedilmiştir. Sonuç olarak görüşmelerde kullanıcılara dinletilmek üzere 11 adet (5 süpürge'nin sesine ilave olarak 3 süpürge'nin standart ve turbo çalışma modları) ses kaydı alınmıştır. Görsel 4.1’de sırasıyla görsellerini Tablo 4.1’de ise özelliklerini gördüğümüz bu ürünlerin isimleri ve genel özellikleri aşağıdaki gibidir;

- Dyson V11, toz hazneli, kablosuz (şarjlı), dikey süpürge (standart mod)
- Dyson V11, toz hazneli, kablosuz (şarjlı), dikey süpürge (turbo mod)
- Dyson V8, toz hazneli, kablosuz (şarjlı), dikey süpürge (standart mod)
- Dyson V8, toz hazneli, kablosuz (şarjlı), dikey süpürge (turbo mod)
- Bosch BCS612KA2, toz hazneli kablosuz (şarjlı), dikey süpürge (standart mod)
- Bosch BCS612KA2, toz hazneli kablosuz (şarjlı), dikey süpürge (turbo mod)

- Awox Trigon, toz hazneli, kablolu, dikey süpürge
- Fakir A 120, toz torbalı, kablolu, dikey süpürge
- Philips Marathon Ultimate XB9145/07, toz hazneli, kablolu, yatay süpürge
- Arçelik S 6255, toz torbalı, kablolu, yatay süpürge
- Fakir Twist, toz torbalı, kablolu, yatay süpürge



Görsel 4.1. Ses kayıtları alınan elektrikli süpürge modelleri

Tablo 4.1. RÇT çalışmasında kullanılan süpürgelerin özellikleri

Süpürge Modeli	Toz torbası	Toz haznesi	Yatay	Dikey	Kablolu	Kablosuz
Dyson V11		✓		✓		✓
Dyson V8		✓		✓		✓
Bosch BCS612KA2		✓		✓		✓
Awox Trigon		✓		✓	✓	
Fakir A 120	✓			✓	✓	
Philips Marathon Ultimate XB9145/07		✓	✓		✓	
Arçelik S 6255	✓		✓		✓	
Fakir Twist	✓		✓		✓	

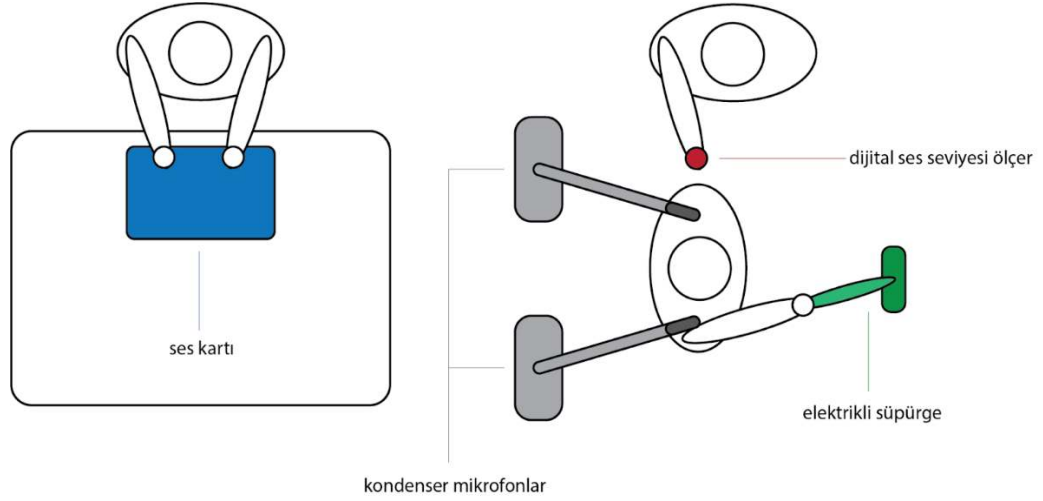
Jeon vd. (2007) yaptıkları çalışmada farklı tipteki buzdolabı sesinin karakteristiklerini, yankısız bir odada ve gerçek bir yaşam ortamında araştırmışlardır. Bu çalışmada değinilen en önemli konu, elektrikli ev aletleri ve beyaz eşya üreticilerinin (örn: buzdolabı) ürünlerin gürültüsünü yankısız odada ölçmesi, ancak ses alanı koşullarındaki farklılıklar nedeniyle ölçümü yapılan ürünlerin ses basınç seviyesi ve

frekans özelliklerinin, ev ortamındakinden çok farklı olmasıdır. Bu nedenle, **ürün gürültüsünün nesnel ve öznel değerlendirmeleri gerçek yaşam ortamlarında yapılmalıdır**. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar arasındaki kayda değer farklar göz önüne alınarak, yürütülen çalışmada ses kayıtları, Görsel 4.2’de görüldüğü gibi elektrikli süpürgelerin genel kullanım mekanı olan ev ortamını temsil edebilecek, zemini halı kaplı olan ve içerisinde çeşitli mobilyalar bulunan bir mekanda alınmıştır.



Görsel 4.2. Ses kayıtlarının alındığı ortam ve ekipmanlar

Bu tür çalışmalarda ses kaydı için baş ve üst gövde simülatörü (head and torso simulator (HATS)) cihazlarının kullanıldığına yaygın olarak rastlanmaktadır. Yapılan kayıt çalışmasında da bu ilkeye sadık kalmak üzere, Şekil 4.2’de görüldüğü gibi kayıt esnasında kullanıcının ürünü deneyimleme anını temsil etmek adına süpürgeler kullanım şekline uygun biçimde tutulmuştur. Şekil 4.3’de sembolik olarak gösterilen şekilde kullanıcının tam kulakları hizasında konumlandırılmak üzere iki adet kondenser mikrofon kullanılarak, HATS cihazı kullanıldığında elde edilene benzer bir stereo kayıt gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Kullanıcının biri sağ diğeri sol kulak hizasına yerleştirilen Neumann KM 184 model, cardioid karakteristiğe sahip kondenser mikrofonlar ile alınan ses sinyalleri Focusrite Scarlett 18i20 ses kartı ile dijital ortama aktarılmıştır. Ses kayıt süreci ile eş zamanlı olarak SL-824 dijital ses seviyesi ölçer ile kulak hizasından ses seviyeleri ölçülmüştür.



Şekil 4.3. Ses kayıtlarının alındığı ortamın ve ekipmanların şematik gösterimi

Elde edilen ses kayıtlarından motorun sürekli rejime geçmeden önceki ve sonraki kısımları Pro Tools yazılımı kullanılarak kaldırılmıştır. Farklı performans seçenekleri sunan süpürgeler ortalama modlarında çalıştırılmıştır. Kayıt alınan süpürgelerden 3 tanesi için standart modun yanında turbo modları da kayıt altına alınmıştır. Sonuç olarak, 8 adet elektrikli süpürge 8 adet standart mod ve 3 adet turbo mod olacak şekilde toplam 11 adet sürekli rejimde çalışan 8 saniyelik elektrik süpürgesi sesi mp3 e wav formatlarında kaydedilmiştir.

4.5.2. Pilot çalışma

Çalışma kapsamında 4 katılımcı ile pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmanın aşamaları aşağıdaki gibi planlanmıştır;

İlk olarak, hazırlanan mülakat metni katılımcıya okunmuş ve böylece süreç kısaca açıklanmıştır. Ardından boş repertuar çizelgesinde ilgili alanlar araştırmacı ve katılımcı tarafından doldurulmak üzere hazırlanmıştır. Yapılan görüşmenin bir pilot çalışma olduğu belirtilmiş ve katılımcının süreçle ilgili yorum ve önerilerini belirtmesi istenmiştir.

Mülakatın ilk aşamasında önceden belirlenmiş ve S1'den S10'a kadar kodlanmış 10 adet elektrikli süpürge sesi içinden yine önceden ve rastgele seçilmiş ikili elektrikli süpürge eşlerinin ses kayıtları dizüstü bilgisayarın ses kartı çıkışına bağlanan kulaklık ile katılımcıya dinletilmiştir. Repertuar Çizelgesi yöntemi kapsamında ikili eşleşmeler kullanılacak olması sebebi ile 11 adet ses kayıt sayısı 10'a düşürülmüştür. Süpürge

modelleri arasında çeşitliliği azaltmamak adına en sık kullanılan özelliklere sahip olan Dyson V11 modelinin turbo modu ögeler arasında çıkarılmıştır. Kullanılan süpürge modelleri ve kodları Tablo 4.2’de, katılımcı eşleşmeleri ise Tablo 4.3’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. *Pilot çalışmada kullanılan süpürge modelleri ve kodları*

Süpürge Modelleri (Ögeler)	Kodlar
Arçelik S 6255	S1
Awox Trigon	S2
Bosch BCS612KA2	S3
Bosch BCS612KA2 (Turbo mod)	S4
Dyson V8	S5
Dyson V8 (Turbo mod)	S6
Dyson V11	S7
Fakir A120	S8
Fakir Twist	S9
Philips Marathon Ultimate XB9145/07	S10

Tablo 4.3. *Pilot çalışmada kullanılan süpürgeler ve katılımcı eşleşmeleri*

Katılımcı Kodu	Kullanılan Süpürge Çiftleri
P1	S1-S4 S2-S9 S3-S7 S6-S10 S5-S8
P2	S1-S7 S6-S9 S2-S10 S3-S8 -
P3	S5-S10 S2-S7 S1-S3 S8-S9 -
P4	S2-S3 S5-S9 S7-S8 S1-S10 -

Süpürge eşlerinin seslerinin katılımcılarda oluşturdukları algıların ne açıdan farklı olduğu veya bir süpürge diğerinden hangi konuda iyi veya daha kötü olduğunu düşündüğü sorulmuştur. Araştırmacı tarafından katılımcının ifadeleri arasında belirlenen sıfatlar yapıların ilk kutbunu oluşturmuş ve ana yapı bölümüne yazılmıştır. Ardından katılımcıya kullandığı ifadenin bu bağlamdaki zıt anlamlısı sorulmuş ve belirtilen ifade karşıt yapı bölümüne yazılmıştır. Katılımcının cevapları genel ifadeler ise **merdivenleme tekniği** kullanılarak “neden” veya “niçin” soruları ile verilen cevabı detaylandırıp alt nedenlere ulaşılmıştır. Bu işlem ilk eşleşme için yeni bir yapı çıkmayana

kadar tekrar edilmiştir. Ardından diğer eşleşmelere geçilmiş ve aynı süreç tekrarlanmıştır. Son aşamada ise, tüm süpürge sesleri tek tek ele alınmış ve oluşan yapılar 7'li likert sistemi ile derecelendirilmiştir.

Pilot çalışmaya katılan katılımcıların demografik bilgileri ve çalışma sonucunda elde edilen çıktılar Tablo 4.4'de gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Pilot çalışma katılımcıları ve çalışma çıktıları

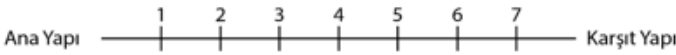
Görüşme Tarihi	Katılımcı Kodu	Yaş	Cinsiyet	Kullanılan ses kayıt sayısı	Görüşme Süresi	Elde edilen yapı sayısı
09.11.2022	P1	27	Erkek	10	67 dk	26
10.11.2022	P2	26	Kadın	8	59 dk	16
10.11.2022	P3	25	Kadın	8	105 dk	29
12.11.2022	P4	27	Kadın	8	60 dk	23

Pilot çalışma kapsamında katılımcılara farklı sayıda ve farklı süpürgelerin ses kayıtları dinletilmiştir (Bkz. Tablo 4.3). Yapılan görüşmeler kayıt altına alınmış ve görüşme sonrasında detaylı olarak incelenmiştir. Yapılan incelemenin ardından her görüşme sonucunda varılan sonuçlara göre bir sonraki pilot çalışmanın içeriği güncellenmiştir.

Pilot çalışma kapsamında yapılan görüşmeler sonucunda belirlenen problemler ve yapılan güncellemeler;

1. P1 kodlu katılımcı ile yapılan çalışmanın başında kullanılan kulaklık ile bilgisayar arasında bağlantı problemi yaşanmıştır. Bundan sonraki görüşmelerde görüşmeye başlamadan önce bağlantı ve ses kontrolü yapılmıştır.
2. Süpürge seslerinin karşılaştırılması sırasında ses dosyalarının kontrolü araştırmacıda olduğunda katılımcıların yönlendirme sırasında araştırmacıya doğrudan komut vermek konusunda tereddütlü davrandığı gözlemlenmiş ve çalışmanın devamında ses dosyalarının kontrolü katılımcıya bırakılmıştır.
3. P1 kodlu katılımcı son aşamada S1 kodlu ses kaydını dinlerken derecelendirme işlemini hatalı yapmıştır. Likert sisteminin yapısı gereği rakamlar sayısal değer olarak değil yakınlık uzaklık olarak

değerlendirilmelidir. Ancak katılımcı bu noktayı yanlış anlamış ve rakamsal değer olarak derecelendirme yapmıştır. Bu noktada sesli düşünmesi sayesinde araştırmacı durumu fark etmiş ve süreci tekrar anlatmıştır. Bu durumdan yola çıkarak mülakat metni güncellenmiş, mülakat metnine Şekil 4.4’de görüldüğü gibi repertuar çizelgesinden örnek bir satır eklenmiş ve örnekler ile katılımcıya derecelendirme sistemi açıklanmıştır. Katılımcıları yönlendirmemek adına herkese aynı örnek sunulmuştur. Örnek seçiminde akla ilk gelecek sıfatlardan olan “iyi”, “kötü” ve “normal” sıfatları tercih edilmiştir. Yapılan iyileştirmelere karşın katılımcılar bazı durumlarda hata yapmaya devam etmiştir. Bu nedenle hatanın araştırmacı tarafından tespit edilebilmesi ve katılımcının uyarılabilmesi adına; tüm katılımcılardan derecelendirme bölümünde sesli düşünceleri talep edilmiştir.



Ana Yapı	Ürünler								Karşıt Yapı
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	

Şekil 4.4. Mülakat metni repertuar çizelgesi örnek satırı

- Katılımcının derecelendirme aşamasında karşıt yapıyı kontrol ederken sıralarda kayma yaşadığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle repertuar çizelgesinde her satır için renklendirme yapılmış ve satırın doğru takip edilebilmesi yönünde iyileştirme sağlanmıştır. Bunun yanında yine takip işlemini kolaylaştırmak adına satır genişlikleri artırılmıştır.
- Mülakat süresinin uzun ve katılımcı açısından yorucu olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenle dinletilen ses kayıt sayısı P1 kodlu katılımcıdan sonra 10’dan 8’e düşürülmüştür. Elenecek 2 süpürge modeline karar verilirken çeşitlilik göz önünde bulundurulmuştur ve Dyson ve Fakir marka ürünlerden ikişer adet olması sebebi ile Dyson V11 ve Fakir Twist modelleri çalışma kapsamının dışında bırakılmıştır.

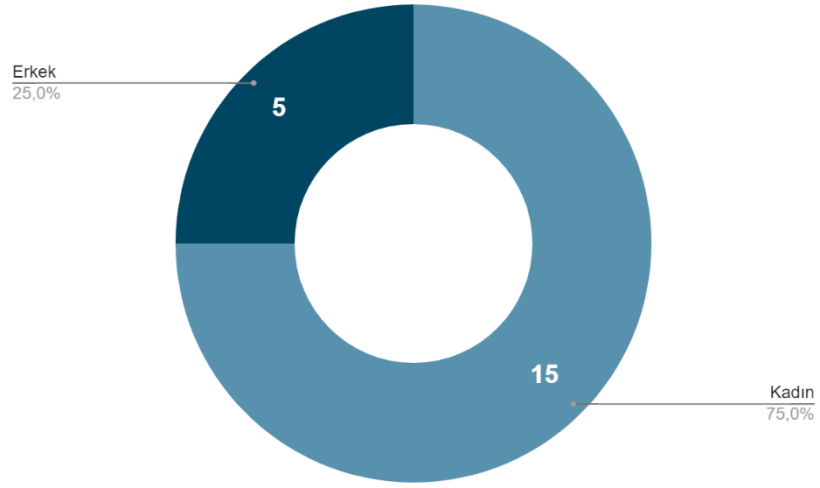
4.5.3. Yapılandırılmış görüşmeler

4.5.3.1. Yapılandırılmış görüşmelerin planlanması

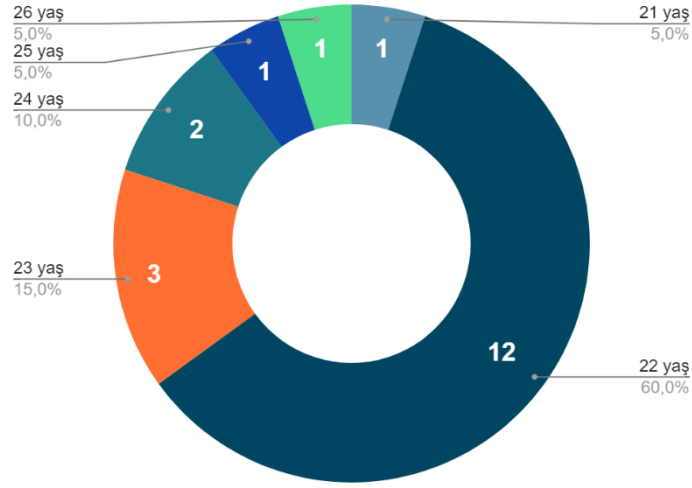
Kullanıcı sayısı ve niteliği söz konusu olduğunda, literatürde çok sayıda farklı yaklaşım olduğu görülmektedir. Uzmanlarla gerçekleştirilen (Lageat et al., 2003) ya da kullanıcılardan oluşturulan jüriler ile yürütülmüş olan (Shirmer et al., 2011; Kim et al., 2013) çalışmalarda farklı sayıda katılımcı ile gerçekleştirilmiş çalışmalar mevcuttur. Yapılan çalışma, bireylerin görüşlerine dayanmaktadır, elde edilen verilerde doğruluk veya yanlışlık aranmamaktadır ve olabildiğince fazla veri elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle katılımcı seçiminde tabakalı amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Creswell ve Clark, 2018). Tabakalı amaçlı örneklem, bir araştırmanın amacına göre belirlenmiş tabakalardan daha küçük yeni bir örneklem seçilerek oluşturulan örneklem grubudur. Bu yöntemde, zaten mevcut olan tabakalar arasından amaca uygun bir örneklem seçilir (Johnson & Christensen, 2008).

Sınırlı görüşme sayısı ile maksimum veri toplamak adına tasarımcı ve tasarımcı adaylarından oluşan 20 kişilik bir örneklem grubu oluşturulmuştur. Tasarım öğrencileri, sıradan kullanıcılara göre tasarım özelliklerine daha hakimdir ve bu sebeple algıladıkları nitelikleri ifade etmeye daha yatkındırlar. Aynı zamanda örneklem grubunun seçiminde, tasarım öğrencilerinin, birden çok değişkeni aynı anda değerlendirmeye yatkın, görece homojen bir grup oluşturması ve bu çalışmanın amaçları doğrultusunda kolayca erişilebilir olmaları etkili olmuştur.

Eskişehir Teknik Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Bölümü bünyesinde yürütülen bu çalışmanın örneklem grubu olarak aynı bölümde öğrenim gören lisans öğrencileri seçilmiştir. Şekil 4.5’de görüldüğü gibi 5’i erkek, 15’i kadın olmak üzere toplam 20 katılımcı ile görüşme yapılmıştır. Katılımcıların yaşları Şekil 4.6’da görüldüğü gibi 21 ile 26 arasında değişmekte olup ortalama 22,6’dır.



Şekil 4.5. Katılımcıların cinsiyet dağılımları



Şekil 4.6. Katılımcıların yaş dağılımları

Pilot çalışma sonrasında ortaya çıkan sonuçların ardından, belirlenen değerlendirme sürecine dahil olacak süpürgeler güncellenmiştir. Bu süpürgeler ve yenilenen kodların eşleşmeleri Tablo 4.5’deki gibi süpürgelerin görselleri ise sırasıyla Görsel 4.3’deki gibidir.

Tablo 4.5. Görüşmelerde kullanılan süpürge modelleri ve kodları

Süpürge Modelleri (Ögeler)	Kodlar
Arçelik S 6255	S1
Awox Trigon	S2
Bosch BCS612KA2	S3
Bosch BCS612KA2 (Turbo mod)	S4
Dyson V8	S5
Dyson V8 (Turbo mod)	S6
Fakir Twist	S7
Philips Marathon Ultimate XB9145/07	S8



Görsel 4.3. Görüşmelerde kullanılan süpürge modelleri

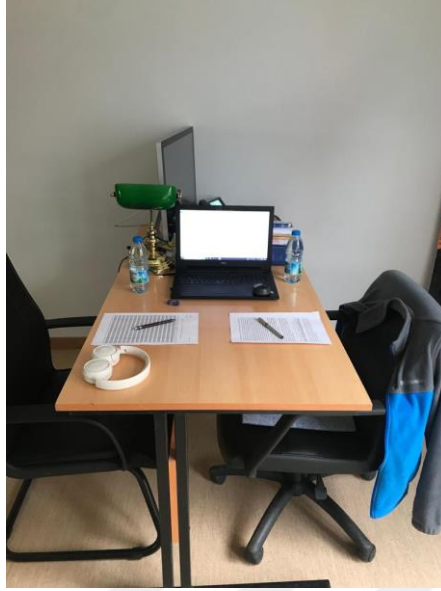
Repertuar çizelgesi yöntemi uygulanırken ikili veya üçlü öğeler arasında yapılan karşılaştırmalar ile katılımcıların düşüncelerinin sözlü olarak ifade edilmesine olanak sağlanabilir. Bu çalışmada ikili çıkarım tekniği tercih edilmiştir. İkili çıkarım tekniğinde, görüşülen kişiye bir çift öğe sunulur ve bu öğelerin hangi açılardan farklı oldukları sorulur ve kıyaslanması istenir (Jankowicz, 2004). Elektrikli süpürgelerin sesleri, her ne kadar birbirinden olabildiğince farklı ürünler tercih edilmiş olsa da benzerdir. Özellikle tek bir duyu (işitme) ile değerlendirme yapıldığında sesleri birbirinden ayırt etmek oldukça zordur. Bu nedenle katılımcıların zorlanmaması ve rahat kıyaslama yapması adına ikili çıkarım tekniği tercih edilmiştir.

Repertuar çizelgesi yöntemi çerçevesinde katılımcılara sunulan ses kayıtlarının Excel programı kullanılarak rastgele olacak şekilde ikili eşleşmeleri ve sıralamaları belirlenmiştir. Tablo 4.6’da örneklem grubunu oluşturan 20 katılımcı (K1 - K20) ve bu katılımcılara dinletilecek olan ses kayıtlarının 2’li eşleşmeleri (Grup 1 - Grup 4) ve sıralamaları görülmektedir. Örneğin; K1 kodlu ilk katılımcı öncelikle S2 ve S8 kodlu süpürge seslerini dinleyecek ve karşılaştırarak değerlendirecektir. Ardından S5 - S4; S1 - S7 ve S6 - S3 kodlu süpürge eşlerini dinleyecek ve aynı işlemi tekrar edecektir.

Tablo 4.6. Görüşmelerdeki katılımcı ve 2’li ses kayıtlarının eşleşmeleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20
Grup 1	S2	S4	S1	S8	S7	S6	S6	S5	S3	S7	S7	S2	S4	S5	S3	S8	S6	S8	S4	S7
	S8	S2	S5	S4	S5	S2	S8	S3	S5	S1	S1	S1	S2	S8	S1	S6	S4	S4	S1	S4
Grup 2	S5	S7	S6	S7	S8	S1	S1	S8	S2	S2	S6	S5	S7	S2	S6	S2	S7	S2	S2	S5
	S4	S3	S2	S2	S4	S3	S2	S2	S6	S5	S4	S3	S3	S4	S5	S7	S5	S7	S3	S2
Grup 3	S1	S8	S4	S5	S3	S4	S7	S1	S4	S4	S8	S4	S8	S7	S8	S4	S1	S6	S8	S6
	S7	S5	S7	S6	S1	S5	S5	S6	S7	S6	S2	S6	S1	S6	S2	S5	S2	S5	S6	S1
Grup 4	S6	S6	S8	S1	S2	S8	S4	S4	S1	S8	S3	S7	S6	S3	S7	S3	S8	S3	S7	S8
	S3	S1	S3	S3	S6	S7	S3	S7	S8	S3	S5	S8	S5	S1	S4	S1	S3	S1	S5	S3

Mülakat sürecinde olası değişkenleri minimuma indirmek amacı ile tüm görüşmeler aynı ortamda ve aynı ekipmanlar ile yapılmıştır. Görüşme yapılacak mekan seçiminde ortamın sessiz ve başka kişilerin olmayacağı bir yer olmasına önem verilmiştir. Görsel 4.4’de görüldüğü gibi bir masa etrafında araştırmacı ve katılımcı karşı karşıya oturmuş ve ekipmanlar ortalarında kalacak şekilde konumlandırılmıştır.



Görsel 4.4. Görüşmelerin gerçekleştirildiği ortam

Katılımcıya okunmak ve kısaca mülakat sürecini açıklamak adına Ek.1’de sunulan mülakat metni hazırlanmıştır. Ardından Ek.2’de sunulan ve bu çalışmanın veri toplama aracı olan boş repertuar çizelgesi ilgili alanlar araştırmacı ve katılımcı tarafından doldurulmak üzere hazırlanmıştır. Repertuar çizelgesi başlangıçta literatür araştırması bulgularına dayandırılmış ve yapılan pilot çalışma ile geliştirilmiştir. Şekil 4.7’de repertuar çizelgesinin bir bölümü görülmektedir.

Çizelgenin en üst bölümünde katılımcının kodunun, yaşının ve cinsiyetinin işleneceği bölüm bulunmaktadır. Sağ üst tarafta ise görüşmenin gerçekleştirildiği tarihin yazılacağı bölüm bulunmaktadır. Ardından katılımcıların görüşmenin ikinci aşamasında yapacakları derecelendirme aşamasında kullanılacak olan likert ölçeğinin bir referans görseli bulunmaktadır. Görsel olarak algılanmasını kolaylaştırmak adına, çizelgenin devamında da olduğu gibi sol tarafta ana yapı sağ tarafta ise karşıt yapı bölümü bulunmaktadır.

Çizelgenin büyük kısmının sağ ve sol sütununu oluşturan alan ise yapılar (construct) bölümüdür. Daha önce belirtilen katılımcıların öznel değerlendirmeleri sonucu oluşan sıfatlar bu bölüme işlenecektir. Katılımcının görüşme sırasında ortaya çıkardığı ilk yapı ana yapı (emergent pole) bölümüne yazılacaktır. Ardından katılımcıya bu yapının bu bağlamdaki karşıt anlamlısı sorulacak ve o da karşıt yapı (implicit pole) bölümüne yazılacaktır.

[illegible]

4.5.3.2. Yapılandırılmış görüşmelerin gerçekleştirilmesi

- Görüşmenin yapıldığı ortam temizlendi ve düzenlendi. Katılımcıya özel hazırlanmış dosyalar ve evraklar hazırlanıp görüşme ortamına yerleştirildi.

- Katılımcılar görüşme odasına davet edildi ve ortama alışması ve rahatlaması için bir konuşma yapıldı.
- Gönüllü katılım formu katılımcıya verildi ve okuyup imzalaması istendi.
- Yapılacak çalışmanın ayrıntılarını içeren mülakat metni katılımcıya okundu ve ayrıntılı açıklamalar yapıldı.
- İlk rastgele seçilmiş ürün seslerin olduğu dosya açıldı ve katılımcı tarafından dinlendi, yapılar oluşturuldu.
- Toplam 8 adet ürün için 2’li çiftlerden oluşan 4 tur tamamlandı.
- Son aşamada tüm tüm yapılar için likert ölçeğinde değerlendirildi.

Yukarıda belirtilen görüşmenin aşamaların detayları aşağıdaki gibidir;

Mülakatın ilk aşamasında önceden belirlenmiş ve yine önceden ve rastgele seçilmiş ikili elektrikli süpürge eşlerinin ses kayıtları dizüstü bilgisayara bağlanan JBL Tune 500BT kablosuz kulak üstü kulaklık ile katılımcıya dinletilmiştir. Görüşme öncesinde araştırmacı tarafından kıyaslanacak ses kayıtları gruplanmış ve katılımcının kontrol edebileceği şekilde hazırlanmıştır. Katılımcının sesleri dilediği gibi tekrar dinlemesi, durdurup başlatmasına olanak sağlamak için kontrol katılımcıya bırakılmış ve rahat hissetmesi sağlanmıştır.

Ardından bu eşlerin seslerinin katılımcıda oluşturduğu algının hangi açılardan farklı olduğu veya bir süpürge diğerinden hangi konuda daha iyi veya daha kötü olduğunu düşündüğü sorulmuştur. Katılımcıların ifadelerinden çıkan öznel değerlendirmeler “yapıların” ilk kutuplarını oluşturmuş ve çizelgedeki ana yapı bölümüne araştırmacı tarafından not alınmıştır. Ardından katılımcıya ilgili ifadenin bu bağlamdaki karşıt anlamlısı sorulmuş ve karşıt yapı bölümüne işlenmiştir.

Katılımcının verdiği cevapların yüzeysel olması durumunda, araştırmacı katılımcıya merdivenleme tekniğini uygulamış, "neden" ve "niçin" sorularını yöneltmiştir. Böylece, katılımcının verdiği cevapların altında yatan nedenlere ve dolayısıyla yeni kelimelere ulaşılmaya çalışılmıştır.

Örneğin, katılımcı bir süpürge sesinin diğerinden daha “güçsüz” olduğunu belirttiğinde araştırmacı merdivenleme tekniğini kullanarak katılımcıya tekrar neden güçsüz hissettirdiğini sormuştur. Katılımcı “süpürge iyi çekmediğini hissediyorum” gibi bir cevap verebilirse bir merdiven daha ortaya çıkmış olacaktır. İlk aşamada verilen cevaplar merdivenleme tekniği ile detaylandırılmaya ve arttırılmaya çalışılmıştır. Bu

işlem her süpürge çifti için yeni bir yapı çıkmayana kadar tekrar edilmiştir. Ardından son aşama olan likert ölçeği ile derecelendirme adımına geçilmiştir.

Bu aşamada katılımcının oluşturmuş olduğu yapılar üzerinden derecelendirme sistemi tekrar açıklanmış ve hatırlatma yapılmıştır. Katılımcının derecelendirme işleminde hata yapmaması ve araştırmacının kontrol edebilmesi adına sesli düşünmesi gerektiği tekrar hatırlatılmış ve vurgulanmıştır. Son olarak tüm süpürge sesleri katılımcı tarafından tek tek dinlenerek oluşan her bir yapı için derecelendirilmiştir.

Sürecin sonunda katılımcıya ait repertuar çizelgesi, gönüllü katılım formu ve görüşmeye ait ses kaydı daha sonra analiz edilmek üzere dijital ortamda arşivlenmiştir.

Toplamda 20 katılımcı ile görüşme yapılmıştır. Elektrik süpürgelerinin sesleri üzerine yapılan bu çalışmada toplam 380 yapı seti ortaya çıkmıştır. 20 katılımcının ortaya çıkardığı tüm yapı setleri ve bu yapılara ait derecelendirmelerin olduğu tablo Ek.3'de sunulmuştur. Tablo 4.7'de görüldüğü gibi her bir görüşme ortalama 44 dakika sürmüştür ve ortalama 19 yapı ortaya çıkmıştır. Yapılan görüşmeler için toplamda yaklaşık 15 saat harcanmıştır. Görüşmelerin sürelerinin ve ortaya çıkan yapıların sayılarının dağılımları Tablo 4.8'de görülmektedir.

Tablo 4.7. Ortalama görüşme süreleri ve ortaya çıkan yapı sayıları

Minimum görüşme süresi	27 dk	Minimum yapı sayısı	9
Maksimum görüşme süresi	74 dk	Maksimum yapı sayısı	31
Ortalama görüşme süresi	44 dk	Ortalama yapı sayısı	19

Tablo 4.8. Tüm katılımcıların görüşme süresi ve ortaya çıkardıkları yapı sayıları

Katılımcı	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20
Görüşme Süresi	52	45	45	46	55	56	45	51	51	27	47	74	28	43	29	30	40	41	39	31
Yapı Sayısı	19	23	22	24	15	29	31	24	17	10	17	30	17	19	13	14	15	15	17	9

Katılımcılar tarafından ifade edilen ve repertuar çizelgesinin "yapılar" bölümünü oluşturan kelimeler, oluşturulacak sözlüğün maddelerini meydana getirecektir. Bu sözlük, kullanıcıların kendi ifadeleriyle oluşturulmuş olup, teknik terimlerden uzak bir bakış açısıyla hazırlanmış ve kullanıcı algısını ve ifadesini merkeze almıştır.

5. VERİLERİN ANALİZİ VE BULGULAR

5.1. Yapılandırılmış Görüşmelerin Analizi

Bu çalışmada elektrikli süpürgelerin seslerinin kullanıcılar tarafından ne şekilde algılandığına, bu algıların ne şekilde ifade edildiğine ve bu algılar ile ürün sesi spektrumlarının ve ses kalitesi metriklerinin ilişkisine odaklanılmıştır. Repertuar çizelgesi tekniği kullanılarak yürütülen görüşmeler yoluyla katılımcıların ürünler için kendilerine özgü değerlendirilmeleri ortaya çıkarılmış ve kaydedilmiştir. Bu bölümde, kullanıcılar ile yapılan yapılandırılmış görüşmeler sonucunda ortaya çıkan verilerin analiz prosedürlerine yer verilmiştir.

Çalışma boyunca (pilot çalışma hariç) toplam 20 katılımcı ile görüşme yapılmıştır. Toplanan ham veriler, karşıt anlamlarıyla birlikte seslerin algılanan niteliklerinin katılımcıların bireysel ifadelerinden ve her bir süpürge sesini bu ifadeler özelinde derecelendirmelerinden oluşmaktadır. Karma bir yöntem uygulanan bu çalışmanın ilk analiz aşaması niteldir. Nitel analiz aşaması, ikinci aşamada gerçekleştirilecek olan nicel analiz için ham verilerin düzenlenmesi ve hazırlanması aşamasıdır.

5.1.1. Yapılandırılmış görüşmelerin içerik analizi

İlk olarak 8 adet elektrik süpürgesi sesi 20 katılımcıya dinletilmiş ve katılımcılar tarafından değerlendirilmiştir. Görüşmeler sonucunda büyük bir veri kümesi elde edilmiş ve bu verilerin analiz edilebilmesi için sistematik bir şekilde düzenlenmesi ihtiyacı oluşmuştur. Bu noktada yapılan görüşmeler sonucunda ortaya çıkan ortak yapıları belirlemek için ham verilere içerik analizi uygulanmıştır. İçerik analizinin amacı, elde edilen verilerin incelenebilmesi ve açıklanabilmesi adına ilgili oldukları kavramlar veya aralarındaki ilişkilere dayanan bir çatı oluşturmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen katılımcı ifadelerinin birçoğu benzer anlamlara sahip ikili yapılardan oluşmaktadır. Bu yapılar arasındaki anlamlı eşleşmeleri belirleyebilmek adına anlamsal içerik analizi (semantic content analysis) yöntemi kullanılmıştır. Anlamsal içerik analizi, toplanan ham verinin özündeki asıl konuları ve bu alanların içerdiği alt başlıkları belirlemeye yönelik bir kategori oluşturma işlemidir (Aslan ve Tavşancıl, 2001).

Anlamsal içerik analizi süreci, metinlerin anlamlarının sınıflandırılmasını içerir (Neuendorf, 2002). Anlamsal içerik analizinde ortak anlamlara sahip sıfat kümeleri

belirlenir ve temalar oluşturulur. Yapıların alt anlamlarının da aralarındaki ortak noktaları bulmak gerekmektedir, bu nedenle uygulaması karmaşık bir süreçtir. Given (2008), tek bir ifadenin bile birden fazla temaya ait olabileceğini, bu nedenle temaların belirlenmesi ve sınıflandırılması aşamasında araştırmacıyı tekrar tekrar düşünmeye sevk edebileceğinin altını çizmektedir.

Bu çalışmada içerik analizi hem nicel hem de nitel yönü ile kullanılmıştır. Katılımcılar tarafından oluşturulan yapıların temalara ayrılması süreci içerik analizinin nitel kısmını oluşturur. Benzer anlamlarda kullanılan farklı kelimeler tek bir tema altında toplanmıştır. Bu ortak yapıların tekrarlanma frekansları ise içerik analizinin nicel kısmını oluşturmaktadır.

Yapıların temalara ayrılma sürecinin ilk adımında amaç aynı sıfatların zıt kutuplarda bulunmasından kaynaklanan veri karmaşasının düzenlenmesidir. Örneğin; 1 numaralı katılımcı (K1) ana yapı bölümüne “tok”, karşıt yapı bölümünde “tiz” ifadelerini kullanmıştır. Ancak K2, tam tersi yani; ana yapı bölümüne “tiz”, karşıt yapı bölümüne “tok” ifadesini kullanmayı tercih etmiştir. Bu durumda her iki katılımcının ifadelerinin aynı yönde olacak şekilde revize edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle; K1’nin ana yapı ve karşıt yapısının yerleri değiştirilmiş ve derecelendirmenin hatalı olmaması adına yapılan puanlama güncellenmiştir. 7’li likert sistemi kullanılan durumda, yapıların tam tersi yöne dönmesi durumunda derecelendirmelerin güncellenmesi için şu yöntem kullanılır; Katılımcının verdiği puan x, güncellenmesi gereken puan y ise; $x+y=8$ olacak şekilde yeni puanlamalar tabloya işlenmelidir. Verilen örneğin uygulaması Tablo 5.1 ve Tablo 5.2’de gösterilmiştir. Tablo 5.1 yapı yönleri ve derecelendirmenin güncellenmeden önceki, Tablo 5.2 güncellemeden sonraki halini göstermektedir.

Tablo 5.1. K1 ve K2’nin güncelleme öncesi derecelendirmeleri

	Ana Yapı	ÜRÜNLER								Karşıt Yapı
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	
K1	Tok	5	2	4	3	5	7	6	6	Tiz
K2	Tiz	5	1	5	3	1	1	6	7	Tok

Tablo 5.2. K1 ve K2'nin güncelleme sonrası derecelendirmeleri

	Ana Yapı	ÜRÜNLER								Karşıt Yapı
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	
K1	Tiz	3	6	4	5	3	1	2	2	Tok
K2	Tiz	5	1	5	3	1	1	6	7	Tok

İçerik analizinin ilk aşamasında bu örnekteki benzer tüm durumlar incelenmiş ve yukarıda belirtilen yöntem ile gereken tüm veriler güncellenmiştir.

Eş zamanlı olarak tüm yapılar alt anlamları ve karşıt anlamlıları göz önünde bulundurularak, “ortak yapılar” altında toplanmıştır. Görüşme esnasında her katılımcının görüşlerini kendi kelimeleri ile herhangi bir kısıtlama olmaksızın ifade etmesi sebebiyle aynı anlama gelen birçok farklı yapı bulunmaktadır. Bu yapıların ortak başlıklar altında toplanması için her biri tek tek ele alınmıştır. Bu aşamada katılımcının diğer ifadeleri, derecelendirmeleri ve gereken durumlarda görüşme esnasında alınan ses kayıtları incelenerek, kullandığı yapının ortak yapı ile aynı anlamda olup olmadığına karar verilmiştir.

Örneğin; K8'in ortaya çıkan yapı çiftinden biri “sıradan-farklı”dır. Ancak tüm yapılar ele alındığında aynı anlama gelen “beklenmedik-sıradan” yapı çifti daha çok tekrarlanmıştır. Bu nedenle K8'in bu değerlendirmesi “beklenmedik-sıradan” ortak yapısının altına alınmış ve kutup yönleri ters kullanıldığı için likert yönü tersine çevrilmiştir.

Yapıların sınıflandırılması aşamasında birçok katılımcı “rahatsız edici” ifadesini kullanmıştır. Ancak bu ifadenin zıt kutbu için tercih edilen ifadeler oldukça çeşitlidir. Bunlara örnek olarak; normal, az rahatsız edici, rahat, rahatsız etmeyen, tahammül edilebilir gibi nötr algıya yakın ifadeler ve bunun yanında rahatlatıcı, uyku getiren, rahat hissettiren, huzurlu gibi pozitif ifadeler de tercih edilmiştir. Rahatsız edici ifadesi ve karşıtı olarak nötr algıya yakın olan ifadeler “rahatsız edici-normal” ortak yapısı altında toplanmıştır. Bunun yanında karşıt yapı olarak pozitif ifade kullanılan yapılar da “rahatlatıcı-rahatsız edici” ortak yapısı altında toplanmıştır.

Belirlenen ortak yapılardan biri “modern-geleneksel” diğeri ise “yıpranmış-yeni” yapısıdır. Bu iki yapıyı oluşturan sıfatlar günlük hayatta birbirinin yerine kullanılan, eş anlamlı kelimelerden oluşmaktadır. Bu nedenle yapılan mülakatlarda bu ifadelerden herhangi biri kullanıldığında katılımcının asıl ifade etmek istediğini anlamlandırmak ve yanlış anlaşılmaları önlemek adına araştırmacı tarafından durum tekrar sorgulanmıştır.

Örneğin; katılımcı bir süpürge sesi için “eski” kavramını kullandığında, kastettiği algının bir süpürge modelini veya üretim yılına dayalı olarak eski olması mı, yoksa elektrikli süpürge üretim yılı olarak görece yeni dahi olsa kullanılmaktan “yıpranmış”, yani “eskimiş” olduğunu mu söylemek istediği sorulmuştur. Verilen cevaba göre ilgili yapının “modern-geleneksel” ortak yapısına mı “yıpranmış-yeni” yapısına mı dahil edileceğine karar verilmiştir.

Veri analizinde gruplandırma işlemi, güvenilirliği sağlamak açısından araştırmacının dışında iki farklı “kodlayıcı” ile tekrar değerlendirilmiştir. Kodlayıcı, konu ile ilgili bilgi verilmiş, Endüstriyel Tasarım profesyonellerinden, yapıları ortak başlıklar altında sınıflandırmak konusunda ortak görüş oluşturmak amacıyla fikir alışverişinde bulunulan kişilerdir. Bu noktada güvenilirlik, aynı konuyu analiz ederken bağımsız kodlayıcılar arasındaki anlaşma derecesini ifade eder (Krippendorff, 2004). Araştırmacı öncelikle temaları belirlemiş ve bunlar karşılıklı anlaşma ile son haline getirilmiştir. İki kutuplu yapıların sınıflandırılmasında tutarlılığı artırmak için, yine iki ek kodlayıcı tematik analize katkıda bulunmuştur. Kodlayıcılar eş zamanlı olarak ifadelerin asıl anlamlarını belirlemek için tartışmış ve ortak bir sonuca varmıştır.

Yapılan bu çalışmanın sonunda 380 yapıdan 308 tanesi 39 ortak yapı altında toplanmış; 73 tanesi herhangi bir ortak yapı başlığı altına girmediği için veri setinden çıkarılmıştır. Ardından, 39 ortak yapıdan minimum 5 kez tekrarlananları seçilmiş ve sonuç olarak RÇT ile değerlendirilecek olan 22 ortak yapı belirlenmiştir.

Belirlenen 22 ortak yapı içerisinde aynı katılımcının (farklı kutuplar oluşturarak ifade ettiği ancak kodlayıcılar ile birlikte yürütülen güvenilirlik çalışmasında aynı ortak yapı altına alınan) birden fazla derecelendirmesinin yer aldığı durumlar bulunmaktadır. Görüşme esnasında katılımcı aynı ifadeleri farklı süpürge seslerini dinlerken kullanmış veya benzer anlamlardaki kelimeleri tekrar etmiştir. Bir önceki aşamada ortak yapılar belirlenirken eş anlamlı ifadeler tekrarlara sebep olmuştur. Bu durumda; tekrarlanan yapıların ilk (kullanıcının öznel ifadesi) halleri tekrar ele alınmış, derecelendirmeler ve

ses kayıtları tekrar değerlendirilmiştir. Ortak yapıya en yakın olan ifade veri setine dahil edilmiş, diğer seçenekler veri setinden çıkarılmıştır.

Örneğin; K13 tablo 5.3’de görüldüğü gibi “iyi süpürüyor-iyi süpürmüyor” ve “çekmiyor-çekiyor” yapılarının her ikisini de kullanmış ve derecelendirmiştir. Ortak yapıların belirlenme aşamasında her iki yapı da “iyi çekiyor-iyi çekmiyor” ortak yapısı altında toplanmıştır. Bu durumda ilk olarak katılımcının derecelendirmelerine bakılmıştır, çoğunlukla yakın derecelendirmeler yapmış olsa da tamamen aynı olmadığı için bir yapının seçilmesi gerekmektedir. Bu noktada ses kayıtları tekrar değerlendirilmiş ve katılımcının ifadelerinden Tablo 5.4’de görülen “çekmiyor-çekiyor” yapısının ortak yapıya daha yakın anlamda kullanıldığı belirlenmiştir ve veri setine bu derecelendirme dahil edilmiştir.

Tablo 5.3. K13 ’ün güncelleme öncesi değerlendirmeleri

	Ana Yapı	ÜRÜNLER								Karşıt Yapı
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	
K13	iyi süpürüyor	1	5	2	2	5	6	1	3	iyi süpürmüyor
K13	çekmiyor	2	3	2	2	3	5	1	1	çekiyor

Tablo 5.4. K13 ’ün güncelleme sonrası değerlendirmeleri

	Ana Yapı	ÜRÜNLER								Karşıt Yapı
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	
K13	iyi çekiyor	2	3	2	2	3	5	1	1	iyi çekmiyor

5.1.2. Yapılandırılmış görüşmelerin bulguları

20 katılımcı ve 8 adet elektrikli süpürge ile yapılan çalışmada repertuar çizelgesi tekniği ile büyük miktarda veri toplanmıştır. Yapılan çalışmada katılımcılar tarafından 380 çift yapı (Ek.3) ortaya çıkarılmıştır. Bir önceki bölümde detaylı şekilde açıklanan içerik analizi yöntemi ile bu 380 çift yapı 22 ortak yapıya indirgenmiştir. İçerik analizi

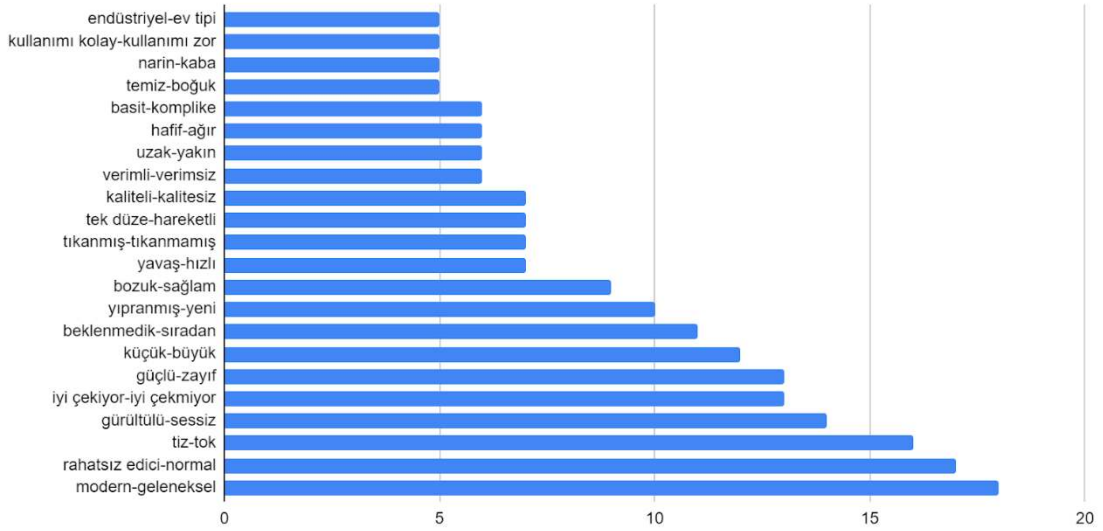
sonucunda veriler 176 değişkene (22 x 8 çizelge) indirgenmiştir. Çalışmanın bu bölümünde; ortaya çıkan 22 ortak yapı tek tek ele alınacak, her süpürge için katılımcıların yaptıkları derecelendirmeler üzerinden değerlendirmeler yapılacaktır.

Çalışmanın bir önceki bölümünde yapılan içerik analizi sonucunda, 20 katılımcının oluşturduğu 20 repertuar çizelgesi Tablo 5.5’de görülen tek bir “ortak çizelgeye” indirgenmiştir. Belirlenen 22 yapı için her katılımcının derecelendirmelerinin ortalama değerleri alınmış ve ortak çizelgenin derecelendirmeleri belirlenmiştir. Ortak yapıların tüm katılımcılar tarafından yapılan derecelendirmelerinin tamamı Ek.4’de sunulmuştur.

Tablo 5.5. Başlık düzeni

Ana Yapı	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Karşıt Yapı
basit	1,50	3,17	4,33	4,50	3,50	3,83	4,17	4,17	komplike
beklenmedik	6,00	4,55	4,09	5,18	4,27	4,09	4,18	4,64	sıradan
bozuk	5,67	5,11	4,67	5,22	5,78	3,56	4,89	5,22	sağlam
endüstriyel	4,80	3,40	6,00	5,40	6,00	3,80	4,20	5,40	ev tipi
güçlü	2,54	3,85	4,62	3,69	4,92	2,77	2,62	3,46	zayıf
gürültülü	1,57	2,79	6,29	3,50	6,00	1,21	3,50	5,00	sessiz
hafif	5,83	4,00	2,00	2,00	2,17	3,67	3,83	3,67	ağır
iyi çekiyor	2,62	2,69	3,92	3,08	4,00	2,62	2,62	3,08	iyi çekmiyor
kaliteli	3,00	4,00	3,86	3,57	4,00	3,71	3,57	2,71	kalitesiz
kullanımı kolay	4,67	3,50	2,00	2,83	3,67	5,67	3,17	1,50	kullanımı zor
küçük	5,50	3,83	2,83	3,67	2,83	4,67	5,17	4,92	büyük
modern	5,33	4,61	3,17	3,94	2,78	4,89	4,00	3,67	geleneksel
narin	5,40	5,00	4,20	3,20	3,60	4,80	3,60	4,00	kaba
rahatsız edici	3,06	3,76	5,76	4,24	5,06	1,41	3,76	5,59	normal
tek düze	3,29	3,00	4,14	4,43	2,71	4,71	2,57	4,14	hareketli
temiz	4,80	5,00	5,00	4,20	2,20	4,80	3,60	2,60	boğuk
tıkanmış	4,57	3,43	3,43	4,71	3,71	4,29	4,14	4,86	tıkanmamış
tiz	4,44	2,75	3,63	3,38	1,88	1,31	4,75	6,19	tok
uzak	6,67	5,50	2,67	4,17	2,33	6,50	5,17	2,67	yakın
verimli	3,50	4,00	4,00	2,50	4,00	3,83	3,00	2,17	verimsiz
yavaş	4,71	5,00	3,29	4,71	3,14	5,71	5,14	3,14	hızlı
yıpranmış	3,90	3,70	3,60	3,60	4,30	3,30	4,60	3,90	yeni

Ortaya çıkan 22 ortak yapının tekrarlanma sıklıkları Şekil 5.1’de görüldüğü gibidir. 20 katılımcının yalnızca ürünlerin seslerini dinleyerek yaptığı bu değerlendirmelerde ortaya çıkan ortak yapılar; minimum 5, maksimum 18 katılımcı tarafından ifade edilmiş ve derecelendirilmiştir.



Şekil 5.1. Ortak yapıların tekrarlanma sıklıkları

5.1.2.1. Ortak yapıların değerlendirmeleri

Modern-Geleneksel Yapısı, ortaya çıkan ortak yapılar arasından en çok tekrar edilen olmuştur. 20 katılımcıdan 18’inde elektrikli süpürgelerin sesini dinlediğinde, bu süpürge’nin üretim dönemine, teknolojisine dair bir algı oluşmuştur. Katılımcıların %90’lık bölümünün bu yapıyı ifade etmesinden yola çıkarak, elektrikli süpürgelerin seslerinin kullanıcıların “modern-geleneksel” algısında önemli bir rol oynadığı söylenebilir. Ancak buna karşın, Tablo 5.6’da görüldüğü gibi yapılan derecelendirmelerin minimum ve maksimum değerleri arasındaki fark yüksek, dolayısıyla da standart sapmaları yüksektir. Buradan yola çıkarak da kullanıcıların çalışmada yer alan süpürgelerin modern veya geleneksel olması konusunda ortak bir algıda olduğu söylenemez.

Minimum değer’in modern, maksimum değer’in geleneksel yapısına yakınlığı temsil ettiği bu derecelendirmede, S1 (Arçelik S 6255) “**geleneksel**” algısı en yüksek, S5 (Dyson V8) ise “**modern**” algısı en yüksek olan süpürge olarak değerlendirilmiştir.

Süpürgelerin gerçek üretim teknolojileri ve yılları göz önüne alındığında katılımcılardan gelen değerlendirmenin tutarlı olduğu görülmüştür.

S1 için ortalama 5,33 ve standart sapma değeri 1,64 olarak hesaplanmıştır. 18 katılımcıdan yalnızca 3 katılımcı modern yapısına yakın bir derecelendirme yapmıştır. S5 için ise ortalama 2,78; standart sapma değeri ise 1,35 olarak hesaplanmıştır ve yalnızca 2 katılımcı geleneksel yapısına yakın derecelendirme yapmıştır.

Tablo 5.6. Modern-Geleneksel Yapısının nicel verilerinin dağılımı

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	18	18	18	18	18	18	18	18
Min. Değer	2	1	1	1	1	2	1	1
Max. Değer	7	7	7	6	6	7	7	7
Ortalama	5,33	4,61	3,17	3,94	2,78	4,89	4,00	3,67
Standart Sapma	1,64	2,00	1,95	1,55	1,35	1,45	2,06	2,20

S5 Dyson V8'e, S6 ise Dyson V8'in turbo moduna ait seslerdir. Ancak modern-geleneksel yapısında S5'in modern, S6'nın ise geleneksel olarak algılandığı görülmektedir. Bu noktada ise katılımcıların algısı ile gerçek durum arasında bir tutarsızlık olduğu gözlemlenmiştir.

Rahatsız Edici-Normal Yapısı, en çok tekrar edilen yapılardan bir diğeri oluşmuştur. 20 katılımcıdan 17'si ses kayıtlarını dinlediğinde, bu seslerin kendisini rahatsız edip etmediğine dair bir ifade kullanmıştır. Katılımcılardan %85'inin bu konuda derecelendirme yapmasından yola çıkarak, elektrikli süpürgeler için seslerin rahatsız edici veya normal olmasının önemli bir kriter olduğu söylenebilir.

Bu ortak yapı için minimum değer rahatsız edici, maksimum değer normal algısına yakınlığı göstermektedir. Katılımcıların derecelendirmeleri sonucunda; S3 (Bosch BCS612KA2) **“normal”** algısı en yüksek, S6 (Dyson V8 turbo mod) ise **“rahatsız edici”** algısı en yüksek olan yapı olmuştur.

Tablo x'de görüldüğü gibi S3 için ortalama değer 5,76 ve standart sapma değeri 1,25'dir. Katılımcılardan yalnızca 1 tanesi 3 puanlık bir derecelendirme ile rahatsız edici yapısına yakın, 2 tanesi ise nötr değer olan 4 puanlık bir tercih yapmıştır. S6 için ise, yalnızca bir katılımcı 4 puanlık bir derecelendirme yapmış, onun dışındaki tüm katılımcılar rahatsız edici yapısı yönünde derecelendirme yapmıştır.

Tablo 5.7. *Rahatsız Edici-Normal Yapısının nicel verilerinin dağılımı*

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	17	17	17	17	17	17	17	17
Min. Değer	2	1	3	1	3	1	1	1
Max. Değer	5	7	7	7	7	4	7	7
Ortalama	3,06	3,76	5,76	4,24	5,06	1,41	3,76	5,59
Standart Sapma	1,09	1,99	1,25	1,64	1,56	0,87	1,92	1,70

Tiz-Tok Yapısı 20 katılımcıdan 16'sı tarafından ifade edilmiş ve değerlendirilmiştir. Doğrudan sesin bir özelliğini değerlendiren bu sıfatlar beklenen şekilde katılımcıların büyük kısmı tarafından tekrarlanmıştır. Diğer ortak yapılara göre ölçülebilir olan değerleri temsilen kullanılan sıfatlar olması sebebi ile Tablo 5.8'de görüldüğü gibi tiz-tok yapısının standart sapma değerleri diğer ortak yapılara kıyasla daha düşüktür. Katılımcıların çoğu yapılan değerlendirmelerde ortak bir noktada buluşmuştur.

Minimum değer tiz, maksimum değerin tok algısına yakınlığı temsil ettiği bu yapıda, S6 (Dyson V8 turbo mod) **“tiz”** algısı, S8 (Philips Marathon Ultimate XB9145/07) **“tok”** algısı en yüksek olan süpürge olarak değerlendirilmiştir.

S6 için ortalama 1,31, standart sapma değeri ise 0,79 olarak hesaplanmıştır. Yalnızca 1 katılımcı S6 için nötr değer olan 4 puanlık derecelendirme yapmıştır. S8 için ise ortalama değer 6,19 ve standart sapma değeri 1,42 olarak hesaplanmıştır. Yalnızca 1 katılımcı tiz yönünde, 1 katılımcı da nötr derecelendirme yapmıştır.

Tablo 5.8. *Tiz-Tok Yapısının nicel verilerinin dağılımı*

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	16	16	16	16	16	16	16	16
Min. Değer	6	1	3	3	3	1	7	7
Max. Değer	7	6	5	5	7	4	7	7
Ortalama	4,44	2,75	3,63	3,38	1,88	1,31	4,75	6,19
Standart Sapma	1,50	1,57	0,89	1,20	1,54	0,79	1,81	1,42

Gürültülü-Sessiz Yapısı, 14 katılımcı tarafından ifade edilmiş ve derecelendirilmiştir. Sesin seviyesi ile doğrudan ilişkili olan ve diğer yapılara göre daha tanımlı olan bu yapıda katılımcıların derecelendirmelerinin birbirine yakın olduğu, dolayısıyla standart sapma değerlerinin düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Minimum değer gürültülü, maksimum değer sessiz algısına yakın olduğu bu yapıda S3 (Bosch BCS612KA2) “sessiz” algısı, S6 (Dyson V8 Turbo mod) ise “gürültülü” algısı en yüksek olan süpürge olarak seçilmiştir. Sesin seviyesi ile ilgili olan bu yapı için; sesin seviyesini ölçmek için kullanılan dB değerleri ile karşılaştırması bölüm 5.4’de detaylı olarak ele alınmıştır.

Tablo 5.9’da görüldüğü gibi S3 için ortalama değer 6,29 ve standart sapma değeri 0,83 olarak hesaplanmıştır. Sessiz yapısı yönüne oldukça yakın bir ortalama değer ve düşük bir standart sapma değerine sahip S3 için katılımcıların ortak bir algıda olduğu söylenebilir, 14 katılımcıdan yalnızca biri 4 puanlık, diğerlerinin tamamı ise 6 veya 7 puanlık derecelendirmeler yapmıştır. S6 için ise, ortalama değer 1,21 ve standart sapma değeri 0,58 olarak hesaplanmıştır. Karşıt yapıda olduğu gibi gürültülü yapısı için de katılımcıların ortak bir algıda olduğu söylenebilir. S6 elementi için 14 katılımcıdan 12’si minimum değer olan 1 puanlık bir derecelendirme yapmıştır.

Tablo 5.9. *Gürültülü-Sessiz Yapısının nicel verilerinin dağılımı*

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	14	14	14	14	14	14	14	14
Min. Değer	1	1	4	1	4	1	1	2
Max. Değer	2	5	7	6	7	3	6	7
Ortalama	1,57	2,79	6,29	3,50	6,00	1,21	3,50	5,00
Standart Sapma	0,51	1,63	0,83	1,65	1,04	0,58	2,14	1,88

İyi Çekiyor-İyi Çekmiyor Yapısı, 13 katılımcı tarafından ifade edilmiş ve değerlendirilmiştir. Bu ortak yapı özelinde tüm elementler için yakın ortalama değerler gözlemlenmiş ve yalnızca bir süpürge nörtr algıda olduğu, diğer tüm süpürgelerin iyi çekiyor algısına yakın olduğu belirlenmiştir.

Tabl 5.10’da görüldüğü gibi minimum değer iyi çekiyor, maksimum değer iyi çekmiyor algısına yakınlığı temsil ettiği bu yapıda; S1 (Arçelik S 6255), S6 (Dyson V8 Turbo mod) ve S7 (Fakir Twist) aynı ortalama değere sahiptir ve iyi çekiyor olarak

algılanmıştır. Bu elementlere ait derecelendirmelerde en düşük standart sapma değerine sahip olan S1 elementidir. Bu nedenle S1 “**iyi çekiyor**” algısı en yüksek olan süpürge olarak kabul edilmiştir. Bu ortak yapıda iyi çekmiyor olarak ortalama değer alan bir element bulunmamaktadır. Ancak S5 (Dyson V8) bu ortak yapıda 4 puanlık nötr değer ile “**iyi çekmiyor**” yapısına en yakın değeri almıştır.

S1 için 13 katılımcıdan yalnızca biri iyi çekmiyor yapısına yakın, ikisi de nötr olan 4 puanlık bir derecelendirme yapmıştır. Ortalama değeri 2,62; standart sapma değeri ise 1,50 olarak hesaplanmıştır. S5 ise 4 puanlık ortalama değere sahiptir ve standart sapma değeri 1,58 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 5.10. *İyi çekiyor-İyi çekmiyor Yapısının nicel verilerinin dağılımı*

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	13	13	13	13	13	13	13	13
Min. Değer	1	1	1	1	2	1	1	1
Max. Değer	6	5	7	7	7	6	6	7
Ortalama	2,62	2,69	3,92	3,08	4,00	2,62	2,62	3,08
Standart Sapma	1,50	1,32	2,14	1,50	1,58	1,76	1,80	2,02

Güçlü-Zayıf Yapısı, bir önceki ortak yapıda olduğu gibi 13 katılımcı tarafından ifade edilmiştir. Katılımcıların %65’i elektrikli süpürge seslerini dinlediğinde ürünün güçlü veya zayıf olduğuna dair bir algı oluşturmuş ve bunu ifade edip değerlendirmiştir. Bu ortak yapı için standart sapma değerlerinin diğer yapılara göre yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Katılımcıların çalışmada kullanılan süpürgelerin güçlü-zayıf yapısı için ortak bir algıda olduğu söylenemez.

Minimum değerın güçlü, maksimum değerın zayıf yapısına yakınlığı temsil ettiği bu bölümde, S5 (Dyson V8) “**zayıf**” algısı en yüksek, S1 (Arçelik S 6255) ise “**güçlü**” algısı en yüksek element olarak tercih edilmiştir.

Tablo 5.11’de görüldüğü gibi S1 elementinin ortalama değeri 2,54, standart sapma değeri 1,76 olarak hesaplanmıştır. Katılımcılardan 3 tanesi S1 için zayıf algısına yakın derecelendirmede bulunmuştur. S5 elementinin ortalama değeri 4,92, standart sapma değeri ise 1,71 olarak hesaplanmıştır. Katılımcıların 3 tanesi S5 için güçlü yapısına yakın, bir tanesi ise nötr derecelendirme yapmıştır.

S2 (Awox Trigon) ve S7 (Fakir Twist) elementleri için ise standart sapma değerleri sırasıyla 2,12 ve 2,22 olarak hesaplanmıştır. Bu elementler için standart sapma

değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir, buradan yola çıkarak katılımcıların bu ürünlerin güçlü veya zayıf olması yönünde oldukça farklı algılara sahip olduğu söylenebilir.

Tablo 5.11. Güçlü-Zayıf Yapısının nicel verilerinin dağılımı

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	13	13	13	13	13	13	13	13
Min. Değer	1	1	2	1	2	1	1	1
Max. Değer	6	7	7	6	7	7	5	7
Ortalama	2,54	3,85	4,62	3,69	4,92	2,77	2,62	3,46
Standart Sapma	1,76	2,12	1,98	2,02	1,71	1,92	1,39	2,22

Küçük-Büyük Yapısı, katılımcılardan 12’si tarafından ifade edilmiş ve değerlendirilmiştir. Katılımcıların %60’ı yalnızca sesini duyduğunda elektrikli süpürgelerin boyutlarına dair bir algı oluşturmuştur.

Minimum değer küçük algısına, maksimum değer ise büyük algısına yakınlığı temsil ettiği bu ortak yapıda S1 (Arçelik S 6255) “**büyük**” algısı en yüksek element olarak değerlendirilmiştir. S3 (Bosch BCS612KA2) ve S5 (Dyson V8) ise hem ortalama değerleri hem de standart sapma değerleri eşit olması sebebiyle “**küçük**” algısı en yüksek 2 element olarak tercih edilmiştir.

Tablo 5.12’de görüldüğü gibi S1’in ortalama değeri 5,50, standart sapma değeri ise 1,17 olarak hesaplanmıştır. Katılımcılardan 3’ü S1 için nötr değer olan 4 puanlık bir derecelendirme yapmış, diğer 9 katılımcı ise büyük algısına yakın bir değerlendirme yapmıştır. S3 ve S5 elementlerinin her ikisi de ortalama değeri için 2,83, standart sapma değeri için ise 1,47 puanlık bir derecelendirme almıştır.

Tablo 5.12. Küçük-Büyük Yapısının nicel verilerinin dağılımı

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	12	12	12	12	12	12	12	12
Min. Değer	4	1	1	2	1	1	1	2
Max. Değer	7	7	6	6	5	7	7	7
Ortalama	5,50	3,83	2,83	3,67	2,83	4,67	5,17	4,92
Standart Sapma	1,17	1,99	1,47	1,37	1,47	2,31	1,75	1,56

Beklenmedik-Sıradan Yapısı, 11 katılımcı tarafından ifade edilmiştir. Katılımcılar elementlere ait sesleri dinlediklerinde bu seslerin bir süpürge den gelebilecek sıradan bir ses veya beklenmedik bir ses olduğuna dair bir algı oluşturmuş ve bu ifadeleri sonucu bu ortak yapı ortaya çıkmıştır. Genel olarak standart sapma değerleri göz önünde bulundurulduğunda katılımcıların bu konuda aynı algıda oldukları söylenemez. Standart sapma değerlerinin diğer yapılara oranla yüksek ve ortalama değerlerin de nötr değere yakın olduğu görülmektedir. Aynı zamanda 6 süpürge sesinin sıradan yapısına yakın bir algıda olduğu, 2 süpürgenin ise nötr değere ait olduğu belirlenmiştir. Hiçbir element için beklenmedik yapısına yakın bir ortalama değer hesaplanmamıştır.

Minimum değer beklenmedik, maksimum değer ise sıradan olduğu bu ortak yapıda S1(Arçelik S 6255) **“sıradan”** algısı en yüksek elektrikli süpürge olarak seçilmiştir. S3 (Bosch BCS612KA2) ve S6 (Dyson V8 Turbo mod) kodlu süpürgelerin her ikisi de 4 puanlık nötr değer ile derecelendirilmiş ancak S3’ün standart sapma değerinin daha düşük olması sebebiyle S3 **“beklenmedik”** yapısına en yakın değer olarak seçilmiştir.

Tablo 5.13’de görüldüğü gibi S1 için ortalama değer 5,55 ve standart sapma değeri 2,21 olarak hesaplanmıştır. Standart sapmanın yüksek olmasından da anlaşılacağı üzere ortalama değer ortalama değer 5,55 ile sıradan algısına oldukça yakın olsa da, katılımcılardan biri 1 puanlık, bir diğeri ise 2 puanlık derecelendirme yaparak S1 için beklenmedik yönünde bir derecelendirme yapmıştır. Karşıt yapı yönündeki bu derecelendirme standart sapma değerini yükseltmiştir. S3 için ise ortalama 4,00 ile nötr değerde, standart sapma ise 1,55 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 5.13. Beklenmedik-Sıradan Yapısının nicel verilerinin dağılımı

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	11	11	11	11	11	11	11	11
Min. Değer	1	1	2	3	1	1	1	1
Max. Değer	7	8	7	7	6	7	7	7
Ortalama	5,55	4,27	4,00	5,09	4,09	4,00	4,18	4,18
Standart Sapma	2,21	2,20	1,55	1,30	1,81	2,14	1,94	2,40

Yıpranmış-Yeni Yapısı, katılımcıların yarısı tarafından ifade edilmiş ve derecelendirilmiştir. Bu katılımcıların seçilen elementlerin seslerini dinlediklerinde,

ürünlerin yıpranmış veya yeni ürünler olduklarına dair algıları oluşmuştur. Bu bölümde belirtmek istenen ürünlerin üretim yılı veya teknoloji olarak eski-yeni olması değil, kullanımdan dolayı yıpranmış veya yeni (yıpranmamış) olmasıdır.

Bu ortak yapı için minimum değer yıpranmış algısına, maksimum değer ise yeni algısına yakınlığı temsil etmektedir. Katılımcıların derecelendirmeleri sonucunda, S6 (Dyson V8 Turbo mod) “**yıpranmış**” algısı en yüksek, S7 (Fakir Twist) ise “**yeni**” algısı en yüksek element olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 5.14’de görüldüğü gibi S6 için ortalama değer 3,30 ve standart sapma değeri 1,57 olarak hesaplanmıştır. Tüm elementler için nötr değere oldukça yakın değerler ortaya çıkmıştır. Ancak yine de S6 elementi için yalnızca 2 katılımcı yeni algısına yakın derecelendirme yapmıştır. S7 için ise ortalama değer 4,60 ve standart sapma değeri 1,51 olarak hesaplanmıştır. Aynı şekilde katılımcılardan yalnızca 2 tanesi yıpranmış algısına yakın derecelendirme yapmıştır.

Tablo 5.14. Yıpranmış-Yeni Yapısının nicel verilerinin dağılımı

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	10	10	10	10	10	10	10	10
Min. Değer	1	1	1	1	1	1	2	1
Max. Değer	7	6	6	6	7	6	7	7
Ortalama	3,90	3,70	3,60	3,60	4,30	3,30	4,60	3,90
Standart Sapma	1,97	1,95	1,58	1,43	1,83	1,57	1,51	2,02

Bozuk-Sağlam Yapısı, 20 katılımcıdan 9’u tarafından ifade edilmiş ve derecelendirilmiştir. Bu katılımcılar elektrikli süpürgelerin seslerini dinlediklerinde bu süpürgelerin bozuk veya sağlam olduklarına dair bir algı oluşturmuşlardır. Çalışmada kullanılan tüm elektrikli süpürgeler gerçekte çalışır durumdadır, bununla paralel olarak değerlendirme sonucunda 8 elementten 7’si sağlam olarak değerlendirilmiştir.

Bu ortak yapı için minimum değer bozuk algısına, maksimum değer ise sağlam algısına yakınlığı temsil etmektedir. Yapılan derecelendirmeler sonucunda S5 (Dyson V8) “**sağlam**” algısı en yüksek, S6 (Dyson V8 Turbo mod) “**bozuk**” algısı en yüksek ürün olarak seçilmiştir. Aynı süpürgeye ait farklı çalışma modu kullanıcıda tamamen zıt yönde bir algı oluşturmuştur. 8 element içinden aynı süpürge için standart mod sağlam algısı en yüksek, turbo mod ise bozuk algısı en yüksek olan element olarak seçilmiştir.

Tablo 5.15’de görüldüğü gibi S5 elementinin ortalama değeri 5,78 ve standart sapma değeri 0,97 olarak hesaplanmıştır. S6 elementinin ise ortalama değeri 3,56, standart sapma değeri ise 2,01 olarak hesaplanmıştır. Bu durumda standart sapma değerleri göz önüne alındığında katılımcıların S5 süpürgesinin sağlam algılandığı noktada ortak noktada buluştukları söylenebilir. Hiçbir katılımcı S5 için bozuk algısına yakın bir değerlendirme yapmamıştır. Ancak S6 için kullanıcıların değerlendirmelerinin farklı yönlerde olduğu görülmektedir, ancak yine de ortalama değerinin bozuk algısına yakın olması sebebiyle bozuk algısı yüksek ürün olarak seçilmiştir.

Tablo 5.15. Bozuk-Sağlam Yapısının nicel verilerinin dağılımı

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	9	9	9	9	9	9	9	9
Min. Değer	4	3	2	3	4	1	2	3
Max. Değer	7	7	7	7	7	7	7	7
Ortalama	5,67	5,11	4,67	5,22	5,78	3,56	4,89	5,22
Standart Sapma	1,22	1,54	2,00	1,48	0,97	2,01	1,76	1,79

Yavaş-Hızlı Yapısı, katılımcıların 7’si tarafından ifade edilmiştir ve değerlendirilmiştir. Yavaş-hızlı yapısı subjektif değerlendirmeye yatkın bir sıfat çifti olması sebebiyle standart sapmaları da göz önüne alınınca, katılımcıların genel olarak ortak noktada buluştukları söylenebilir.

Minimum değer yavaş algısına, maksimum değer ise hızlı algısına yakınlığı temsil ettiği bu değerlendirmede, S6 (Dyson V8 Turbo mod) **“hızlı”** algısı en yüksek elektrikli süpürge olarak ölçülmüştür. S5 (Dyson V8) ve S8 (Philips Marathon Ultimate XB9145/07) ise aynı ortalama değerlere sahip yavaş algısı en yüksek elementler olmuştur. Ancak S5’in standart sapma değerinin daha düşük olması sebebi ile **“yavaş”** algısı en yüksek elektrikli süpürge S5 olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 5.16’da gösterildiği gibi, S5’in ortalama değeri 3,14 ve standart sapma değeri 1,35 olarak hesaplanmıştır. Katılımcılardan ikisi 5 puan ile hızlı algısına yakın bir derecelendirme, diğer katılımcılar ise yavaş algısına yakın derecelendirmeler yapmıştır. S6 için ise katılımcıların tamamı 5 veya 6 puanlık derecelendirmeler ile hızlı yapısına yakın derecelendirme yapmıştır.

Tablo 5.16. Yavaş-Hızlı Yapısının nicel verilerinin dağılımı

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	7	7	7	7	7	7	7	7
Min. Değer	2	2	1	2	2	5	2	1
Max. Değer	7	7	6	6	5	6	7	5
Ortalama	4,71	5,00	3,29	4,71	3,14	5,71	5,14	3,14
Standart Sapma	1,70	1,63	1,89	1,50	1,35	0,49	1,86	1,46

Tıkanmış-Tıkanmamış Yapısı, katılımcıların 7'si tarafından ifade edilmiş ve değerlendirilmiş. Çalışma için ses kayıtları alınan tüm süpürgelerin çalışma öncesinde filtreleri, varsa torbaları temizlenmiştir, yani tamamı tıkanmamıştır. Ancak bazı elementler katılımcılarda tıkanmış algısı yaratmıştır. Ancak derecelendirilen elementlerin standart sapma değerlerinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu konuda katılımcıların ortak bir algıda olduğunu söyleyemez.

Minimum değer tıkanmış algısına, maksimum değer tıkanmamış algısına yakınlığı temsil ettiği bu bölümde, S8 (Philips Marathon Ultimate XB9145/07) **“tıkanmamış”** algısı en yüksek olan element olarak derecelendirilmiştir. S2 (Awox Trigon) ve S3 (Bosch BCS612KA2) ise aynı ortalama değere sahiptir ancak S2'nin standart sapma değeri daha düşük olduğu için **“tıkanmış”** algısı en yüksek olan süpürge S2 olarak belirlenmiştir.

Tablo 5.17'de gösterildiği gibi S2'nin ortalama değeri 3,43 ve standart sapma değeri 2,23 olarak hesaplanmıştır. 2 katılımcı S2 için 6 ve 7 puanlık tıkanmamış algısı yönünde derecelendirme yapmıştır ve bu da standart sapma değerinin artmasına neden olmuştur. Katılımcılar bu konuda ortak bir algıda olmadığı gözlemlenmiştir. S8 ise 4,86 puanlık bir ortalama değere ve 2,41 puanlık standart sapma değerine sahiptir. S2 de olduğu gibi S8'de de standart sapma değeri yüksektir ve katılımcılar ortak bir algıda değildir.

Tablo 5.17. Tıkanmış-Tıkanmamış Yapısının nicel verilerinin dağılımı

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	7	7	7	7	7	7	7	7
Min. Değer	2	1	1	2	2	2	2	1
Max. Değer	7	7	7	7	7	7	6	7
Ortalama	4,57	3,43	3,43	4,71	3,71	4,29	4,14	4,86
Standart Sapma	2,23	2,23	2,51	1,89	1,98	2,06	1,35	2,41

Tekdüze-Hareketli Yapısı, katılımcıların 7’si tarafından ifade edilmiştir. Elektrikli süpürgelere ait sesler tanımlayan tekdüze ve hareketli sıfatları subjektif olarak değerlendirmeye yaktın yapılardır. Ancak beklenenin aksine standart sapmaları yüksek değerlere ulaşılmıştır. Katılımcıların sesleri tekdüze ve hareketli olarak algılama biçimlerinin birbirinden farklı olduğu gözlemlenmiştir.

Bu ortak yapı için minimum değer tekdüze algısına yakınlığı, maksimum değer ise hareketli algısına yakınlığı temsil etmektedir. Katılımcıların değerlendirmeleri sonucunda tablo 5.18’de görüldüğü gibi **“tekdüze”** algısı en yüksek olan ürün S7 (Fakir Twist) ve **“hareketli”** algısı en yüksek olan ürün S6 (Dyson V8 Turbo mod) olarak değerlendirilmiştir.

S6 elementi 4,71 puanlık ortalama değere ve 1,80 puanlık standart sapma değerine sahiptir. S6 için 7 katılımcıdan 2si tekdüze algısına yakın derecelendirme yapmıştır. S7 elementi ise 2,57 puanlık ortalama değere ve 2,15 puanlık standart sapma değerine sahiptir. Katılımcılardan yalnızca 1 tanesi 7 puan ile hareketli yapısına yakın bir derecelendirme yapmıştır. Ancak diğer katılımcılardan 3’ü 1 puanlık derecelendirme yaptığı için beklenen şekilde standart sapma değeri yükselmiştir.

Tablo 5.18. Tekdüze-Hareketli Yapısının nicel verilerinin dağılımı

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	7	7	7	7	7	7	7	7
Min. Değer	1	1	1	3	1	2	1	1
Max. Değer	6	6	7	5	7	7	7	7
Ortalama	3,29	3,00	4,14	4,43	2,71	4,71	2,57	4,14
Standart Sapma	2,36	1,83	2,04	0,79	2,21	1,80	2,15	2,27

Kaliteli-Kalitesiz Yapısı, 20 katılımcıdan 7’si tarafından ifade edilmiş ve derecelendirilmiştir. Bu katılımcılar elektrikli süpürgelere ait sesleri dinlediklerinde bu ürünlerin kaliteli veya kalitesiz olduğu yönünde bir algı oluşturmuşlardır. Ancak ortalama değerler göz önünde bulundurulduğunda çalışma kapsamındaki ürünlerden hiçbiri kalitesiz olarak değerlendirilmemiştir.

Bu ortak yapı için minimum değer kaliteli algısına, maksimum değer ise kalitesiz algısına yakınlığı temsil etmektedir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda S8 (Philips Marathon Ultimate XB9145/07) “**kaliteli**” algısı en yüksek olan element olarak tercih edilmiştir. S2 (Awox Trigon) ve S5 (Dyson V8) elementlerinin her ikisi de ortalama 4 puan ile nötr değerde kalmıştır, S5’in standart sapma değerinin daha düşük olması sebebiyle “**kalitesiz**” algısına en yakın değer olarak S5 seçilmiştir.

Tablo 5.19’da görüldüğü gibi S8, 2,71 puanlık ortalama değere ve 1,11 puanlık standart sapma değerine sahiptir. Katılımcılardan 2 si S8 için nötr değer olan 4 puanı kullanmış, diğer katılımcıların tümü kaliteli algısına yakın bir derecelendirme yapmıştır. S5 ise iki uç değer olan 1 ve 7 puanlık derecelendirme hiç almamış, bunun dışında her iki yönde de derecelendirmeler almıştır.

Tablo 5.19. Kaliteli-Kalitesiz Yapısının nicel verilerinin dağılımı

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	7	7	7	7	7	7	7	7
Min. Değer	1	2	1	1	2	1	1	1
Max. Değer	5	6	6	6	6	6	6	4
Ortalama	3,00	4,00	3,86	3,57	4,00	3,71	3,57	2,71
Standart Sapma	1,41	1,53	2,19	1,81	1,41	2,36	2,07	1,11

Bundan sonra değerlendirilecek olan 4 ortak yapı 20 katılımcının 6’sı tarafından ifade edilmiş ve derecelendirilmiştir. Katılımcıların %20’si elektrikli süpürgelerin seslerini dinlediğinde belirtilen yapılar hakkında bir algı oluşturmuş ve bu algıları ifade edip derecelendirmiştir.

Verimli-Verimsiz Yapısı için minimum değer verimli algısına, maksimum değer ise verimsiz algısına yakınlığı temsil etmektedir. Yapılan derecelendirmeler sonucunda S8 (Philips Marathon Ultimate XB9145/07) “**verimli**” algısı en yüksek olan süpürge olarak seçilmiştir. Bununla beraber hiçbir elementin ortalama değeri verimsiz algısına yakın

çıkamamıştır. S2 (Awox Trigon), S3 (Bosch BCS612KA2) ve S5 (Dyson V8) elementlerinin tamamı nötr olarak derecelendirilmiştir. Bu 3 süpürge en düşük aritmetik ortalamaya sahip olan S2 “**verimsiz**” algısına en yakın olan süpürge olarak seçilmiştir.

Tablo 5.20’de görüldüğü gibi, S8’in ortalama değeri 2,17 ve standart sapma değeri 1,47 olarak hesaplanmıştır. Yalnızca 1 katılımcı verimsiz algısına yakın bir derecelendirme yapmıştır. S2 ise 4,00 puanlık ortalama değere ve 1,41 puanlık standart sapma değerine sahiptir. 2 katılımcı nötr, 2 katılımcı verimli, diğer 2 katılımcı ise verimsiz algısına yakın derecelendirme yapmıştır.

Tablo 5.20. Verimli-Verimsiz Yapısının nicel verilerinin dağılımı

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	6	6	6	6	6	6	6	6
Min. Değer	2	2	1	1	2	1	1	1
Max. Değer	6	6	7	4	6	7	6	5
Ortalama	3,50	4,00	4,00	2,50	4,00	3,83	3,00	2,17
Standart Sapma	1,64	1,41	2,61	1,05	1,90	2,32	2,00	1,47

Uzak-Yakın Yapısı, için minimum değer uzak algısına, maksimum değer ise yakın algısına yakınlığı temsil etmektedir. Mülakat esnasında araştırmacı ve katılımcılar arasındaki diyaloglardan yola çıkarak, bu ortak yapıda ifade edilmek istenen, süpürge ses duyulan kişiden uzak veya yakın olmasıdır. 4.5.1. bölümde detaylı olarak açıklanan ses kayıtlarının alınması sürecinde, tüm süpürgeler mikrofonlara eşit uzaklıkta konumlandırılmıştır. Ancak katılımcılar seslerin uzak veya yakından gelmesi konusunda farklı algılara sahiptir. S1 (Arçelik S 6255) “**yakın**” algısı, S5 (Dyson V8) ise “**uzak**” algısı en yüksek olan elektrikli süpürgeler olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 5.21’de görüleceği üzere S1 elementi 6,67 ortalama puana ve 0,82 standart sapma değerine sahiptir. Tüm katılımcılar S1’in yakında olduğu algısına sahiptir. S5 ise 2,33 ortalama puan ve 0,82 puanlık standart sapmaya sahiptir. Yine tüm katılımcılar S5’in uzakta olduğu algısına sahiptir.

Tablo 5.21. Uzak-Yakın Yapısının nicel verilerinin dağılımı

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	6	6	6	6	6	6	6	6
Min. Değer	5	2	1	2	1	6	3	1
Max. Değer	7	7	5	6	3	7	6	5
Ortalama	6,67	5,50	2,67	4,17	2,33	6,50	5,17	2,67
Standart Sapma	0,82	1,76	1,51	1,47	0,82	0,55	1,33	1,37

Hafif-Ağır Yapısı için minimum değer hafif algısına, maksimum değer ise ağır algısına yakınlığı temsil etmektedir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda; S1 (Arçelik S 6255) “ağır” algısı en yüksek olan elektrikli süpürge olarak değerlendirilmiştir. S3 (Bosch BCS612KA2) ve S4 (Bosch BCS612KA2 Turbo mod) ise aynı ortalama değere sahiptir ancak S3’ün standart sapma değeri daha düşük olduğu için “hafif” algısı en yüksek olan süpürge olarak tercih edilmiştir.

Tablo 5.22’de görüldüğü gibi S1’in sahip olduğu ortalama değer 5,83, standart sapma değeri ise 0,98 olarak hesaplanmıştır. Katılımcılardan yalnızca biri nötr değer olan 4 puanlık bir derecelendirme, diğer katılımcıların tamamı ise ağır algısına yakın bir derecelendirme yapmıştır. S3 elementi ise ortalama 2,00 puana ve 1,26 puanlık bir standart sapma değerine sahiptir. S1’de olduğu gibi yalnızca 1 katılımcı 4 puanlık derecelendirme, diğer katılımcıların tamamı ise hafif algısı yönünde derecelendirme yapmıştır.

Tablo 5.22. Hafif-Ağır Yapısının nicel verilerinin dağılımı

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	6	6	6	6	6	6	6	6
Min. Değer	4	1	1	1	1	1	1	1
Max. Değer	7	7	4	3	5	7	7	6
Ortalama	5,83	4,00	2,00	2,00	2,17	3,67	3,83	3,67
Standart Sapma	0,98	2,68	1,26	0,89	1,47	2,16	2,79	2,34

Basit-Komplike Yapısı için minimum değer basit algısına, maksimum değer ise komplike yapısına yakınlığı temsil etmektedir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, S1

(Arçelik S 6255) “**basit**” algısı en yüksek, S4 (Bosch BCS612KA2 Turbo mod) ise “**komplike**” algısı en yüksek olan süpürge olarak tercih edilmiştir.

Tablo 5.23’de görüldüğü gibi S1 kodlu elementin ortalama değeri 1,50, standart sapma değeri ise 0,84 olarak hesaplanmıştır. Katılımcıların tamamı basit algısına yakın bir derecelendirme yapmıştır. S4 kodlu element ise 4,50 puanlık ortalamaya ve 1,64 puanlık standart sapma değerine sahiptir. Komplike algısına yakın tarafta olsa da nötr değere oldukça yakın bir derecelendirmeye sahip olan bu ürün için katılımcıların 4’ü komplike algısına, diğer 4’ü ise basit algısına yakın derecelendirmeler yapmıştır.

Tablo 5.23. Basit-Komplike Yapısının nicel verilerinin dağılımı

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	6	6	6	6	6	6	6	6
Min. Değer	1	1	1	2	2	1	1	1
Max. Değer	3	6	7	6	6	6	7	7
Ortalama	1,50	3,17	4,33	4,50	3,50	3,83	4,17	4,17
Standart Sapma	0,84	1,94	2,42	1,64	1,64	1,83	2,64	2,79

Bundan sonra değerlendirilecek olan 4 ortak yapı 20 katılımcının 5’i tarafından ifade edilmiş ve derecelendirilmiştir. Katılımcıların %10’u elektrikli süpürgelerin seslerini dinlediğinde bu yapılar için bir algı oluşturmuş ve bu algıları ifade edip değerlendirmiştir.

Temiz-Boğuk Yapısı için minimum değer temiz algısına yakınlığı ve maksimum değer boğuk algısına yakınlığı temsil etmektedir. Katılımcıların değerlendirmeleri sonucunda S3 (Bosch BCS612KA2) “**boğuk**” algısı en yüksek element olarak derecelendirilmiştir. S5 (Dyson V8) ise “**temiz**” algısı en yüksek olan süpürge olarak derecelendirilmiştir.

Tablo 5.24’de görüleceği gibi, S3 kodlu ürün 5,00 puanlık ortalama değere ve 1,87 puanlık standart sapma değerine sahiptir. Ancak standart sapma değerinden de görüldüğü gibi katılımcıların ortak bir algısı gözlenmemektedir. Katılımcıların 3’ü boğuk algısına yakın, 2si ise temiz algısına yakın derecelendirme yapmıştır. S5 kodlu ürün ise 2,20 puanlık ortalama değere ve 1,10 puanlık standart sapma değerine sahiptir. Yalnızca 1 katılımcı bu ürün için nötr derecelendirme, diğer tüm katılımcılar temiz algısına yakın derecelendirme yapmıştır.

Tablo 5.24. Temiz-Boğuk Yapısının nicel verilerinin dağılımı

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	5	5	5	5	5	5	5	5
Min. Değer	2	2	3	2	1	3	2	1
Max. Değer	7	7	7	7	4	6	5	5
Ortalama	4,80	5,00	5,00	4,20	2,20	4,80	3,60	2,60
Standart Sapma	1,92	2,74	1,87	2,17	1,10	1,30	1,34	1,67

Narin-Kaba Yapısı için minimum değer narin algısına yakınlığı, maksimum değer ise kaba algısına yakınlığı temsil etmektedir. Katılımcılar tarafından yapılan derecelendirmeler sonucunda S1 (Arçelik S 6255) “**kaba**” algısı en yüksek, S4 (Bosch BCS612KA2 Turbo mod) ise “**narin**” algısı en yüksek olan süpürge olarak seçilmiştir.

Tablo 5.25’de görüldüğü gibi S1’e ait ortalama değer 5,40 ve standart sapma değeri 1,52 olarak hesaplanmıştır. S1 için katılımcılardan yalnızca 1 tanesi narin algısına yakın derecelendirme yapmış, diğer tüm katılımcılar kaba algısına yakın derecelendirme yapmıştır. S4 elementinin ortalama puanı 3,20, standart sapma değeri ise 1,79 olarak hesaplanmıştır. Katılımcılardan yalnızca biri kaba algısına yakın derecelendirme yapmış, diğer katılımcıların tamamı narin algısına yakın derecelendirme yapmıştır.

Tablo 5.25. Narin-Kaba Yapısının nicel verilerinin dağılımı

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	5	5	5	5	5	5	5	5
Min. Değer	3	4	1	2	1	3	1	2
Max. Değer	7	6	6	6	6	7	5	6
Ortalama	5,40	5,00	4,20	3,20	3,60	4,80	3,60	4,00
Standart Sapma	1,52	0,71	2,49	1,79	1,95	1,64	1,67	1,87

Kullanımı Kolay-Kullanımı Zor Yapısı için minimum değer kullanımı kolay algısına, maksimum değer ise kullanımı zor algısına yakınlığı temsil etmektedir. Katılımcıların değerlendirmeleri sonucunda S1 (Arçelik S 6255) “**kullanımı zor**” algısı en yüksek, S4 (Bosch BCS612KA2 Turbo mod) ise “**kullanımı kolay**” algısı en yüksek olan ürün olarak seçilmiştir.

Tablo 5.26’da görüldüğü gibi S6 nın ortalama değeri 5,67, standart sapma değeri ise 0,82 olarak hesaplanmıştır. Bu element için tüm katılımcılar kullanımı zor algısına yakın derecelendirme yapmıştır. S8 ise 1,50 puanlık ortalama değere ve 0,84 puanlık standart sapma değerine sahiptir. Tüm katılımcılar kullanımı kolay algısına yakın derecelendirme yapmıştır.

Tablo 5.26. Kullanımı kolay-Kullanımı zor Yapısının nicel verilerinin dağılımı

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	6	6	6	6	6	6	6	6
Min. Değer	2	1	1	1	2	5	1	1
Max. Değer	6	7	4	4	6	7	6	3
Ortalama	4,67	3,50	2,00	2,83	3,67	5,67	3,17	1,50
Standart Sapma	1,75	2,17	1,26	1,33	1,63	0,82	1,94	0,84

Endüstriyel-Ev Tipi Yapısı için minimum değer endüstriyel algısına, maksimum değer ise ev tipi algısına yakınlığı göstermektedir. Katılımcıların değerlendirmeleri sonucu elde edilen verilere göre S2 (Awox Trigon) “**endüstriyel**” algısı en yüksek olan süpürge olarak seçilmiştir. S3 (Bosch BCS612KA2) ve S5 (Dyson V8) aynı ortalama değere sahiptir ancak S3’ün standart sapma değeri daha düşük olduğu için “**ev tipi**” algısı en yüksek olan element S3 olarak seçilmiştir.

Tablo 5.27’de görüldüğü gibi S2 için ortalama değer 3,40 ve standart sapma değeri 2,07 olarak hesaplanmıştır. Standart sapma değerinden anlaşılabileceği üzere katılımcıların bu noktada aynı algıda oldukları söylenemez. 5 katılımcıdan 3’ü endüstriyel algısına yakın 2’si ise ev tipi algısına yakın derecelendirme yapmıştır. S5 için ise ortalama değer 6,00 ve standart sapma değeri 1,41 olarak hesaplanmıştır. Bu üründe katılımcılardan yalnızca 1 tanesi nötr derecelendirme yapmış, diğer katılımcıların tamamı ev tipi algısına yakın derecelendirme yapmıştır.

Tablo 5.27. Endüstriyel-Ev tipi Yapısının nicel verilerinin dağılımı

Elementler	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Tekrarlanma Sayısı	5	5	5	5	5	5	5	5
Min. Değer	3	1	2	4	4	2	3	3
Max. Değer	7	6	7	7	7	7	6	7
Ortalama	4,80	3,40	6,00	5,40	6,00	3,80	4,20	5,40
Standart Sapma	1,48	2,07	2,24	1,52	1,41	2,49	1,10	1,52

5.1.2.2. Elektrikli süpürgelerin değerlendirmeleri

Şekil 5.2’de görüldüğü gibi *S1 | Arçelik S 6255*, elementinin kullanıcıda yarattığı en belirgin algılar sırasıyla yakın (6,67), basit (1,50), gürültülü (1,57) ve sıradan (6,00) şeklindedir.



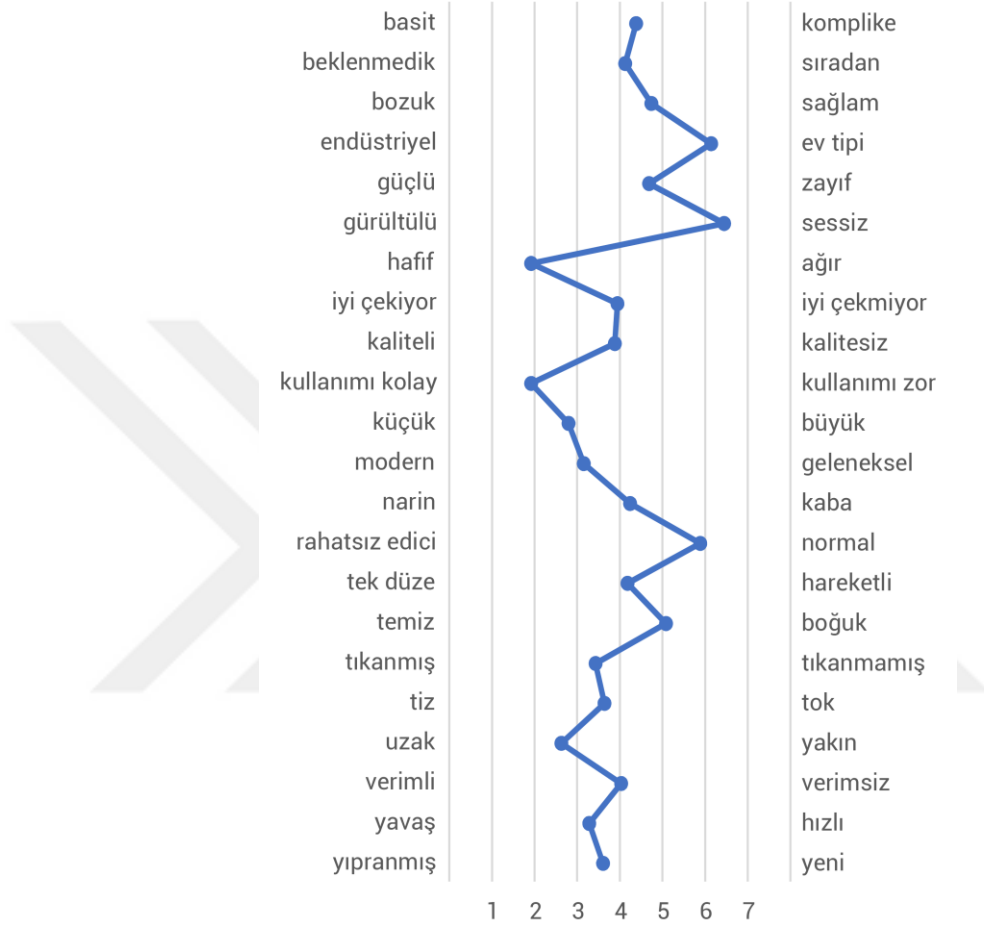
Şekil 5.2. S1 elementinin ortak yapılarına göre ortalama derecelendirmeleri

Şekil 5.3’de görüldüğü gibi S2 | Awox Trigon elementinin kullanıcıda yarattığı en belirgin algılar sırasıyla (2,69) iyi çekiyor ve (5,50) yakın şeklindedir.



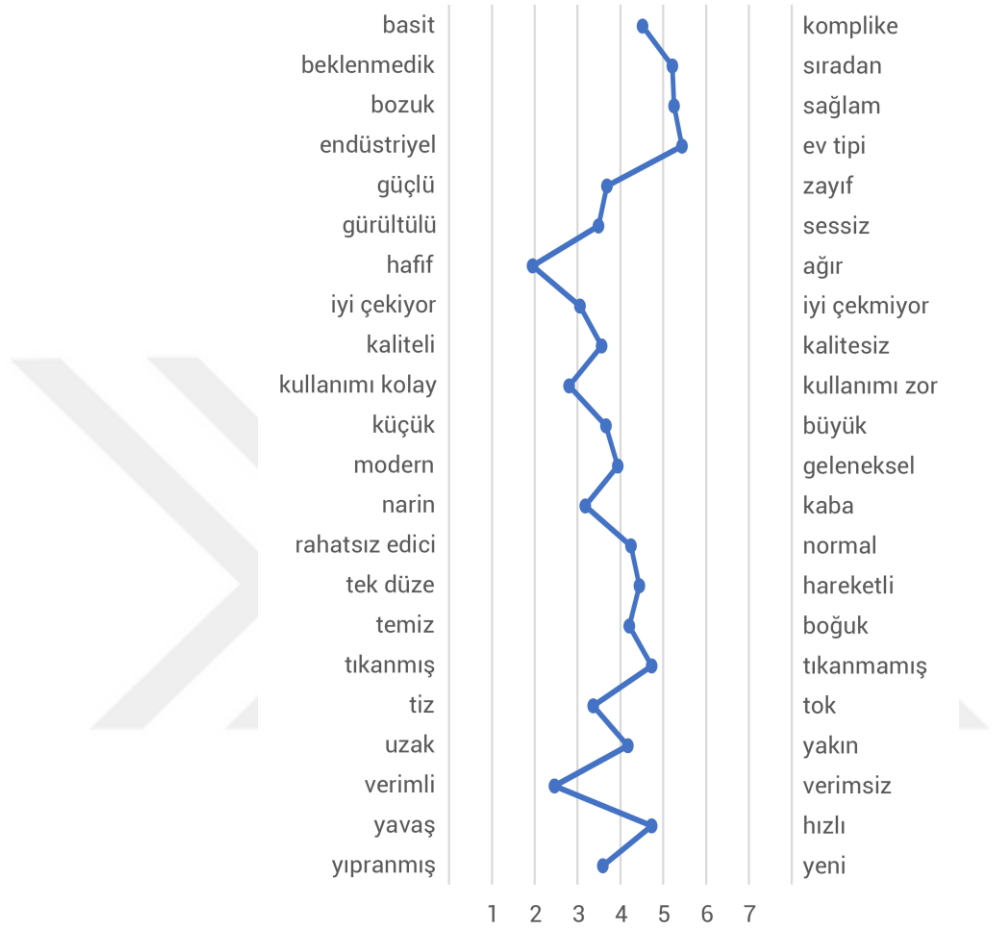
Şekil 5.3. S2 elementinin ortak yapılarına göre ortalama derecelendirmeleri

Şekil 5.4’de görüldüğü gibi S3 | Bosch BCS612KA2 elementinin kullanıcıda yarattığı en belirgin algılar sırasıyla (6,29) sessiz, (6,00) ev tipi, (2,00) kullanımı kolay ve (2,00) hafif şeklindedir.



Şekil 5.4. S3 elementinin ortak yapılarına göre ortalama derecelendirmeleri

Şekil 5.5’de görüldüğü gibi S4 | Bosch BCS612KA2 (Turbo mod) elementinin kullanıcıda yarattığı en belirgin algılar sırasıyla (5,40) ev tipi ve (2,00) hafif şeklindedir.



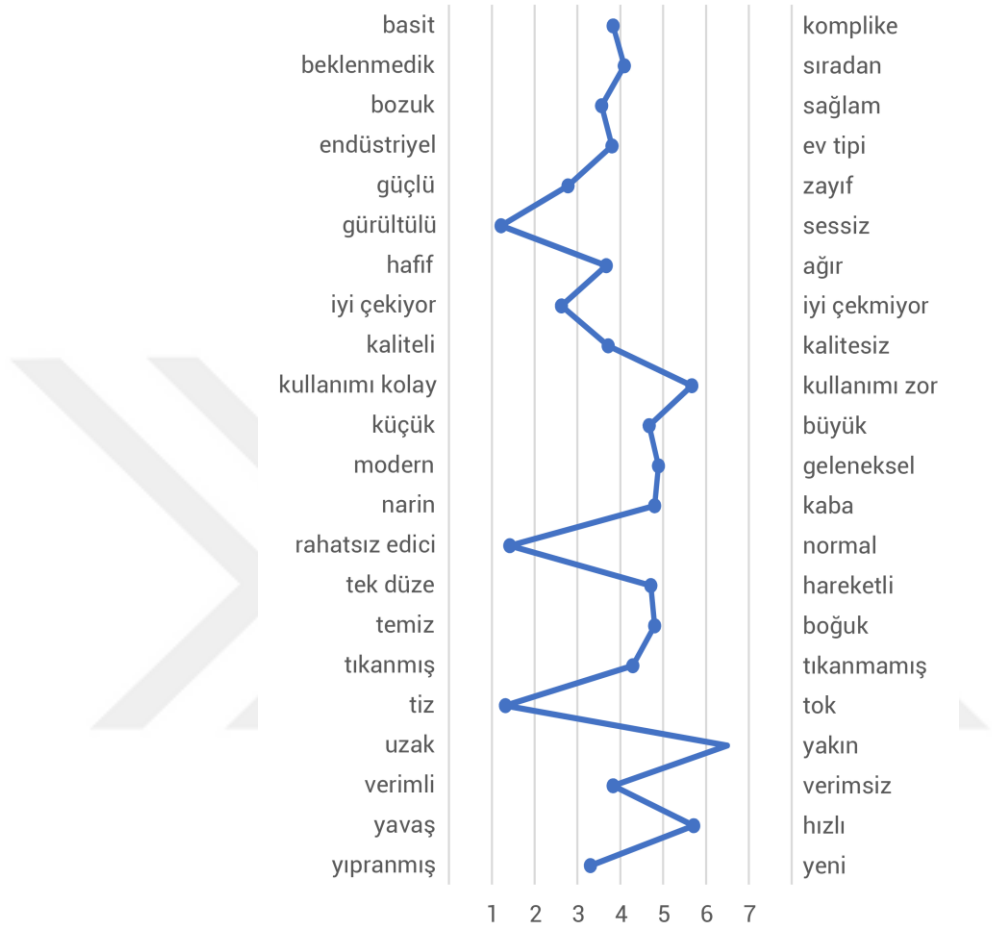
Şekil 5.5. S4 elementinin ortak yapılarla göre ortalama derecelendirmeleri

Şekil 5.6’da görüldüğü gibi S5 | Dyson V8 elementinin kullanıcıda yarattığı en belirgin algılar sırasıyla (1,88) tiz, (6,00) ev tipi ve (6,00) sessiz şeklindedir.



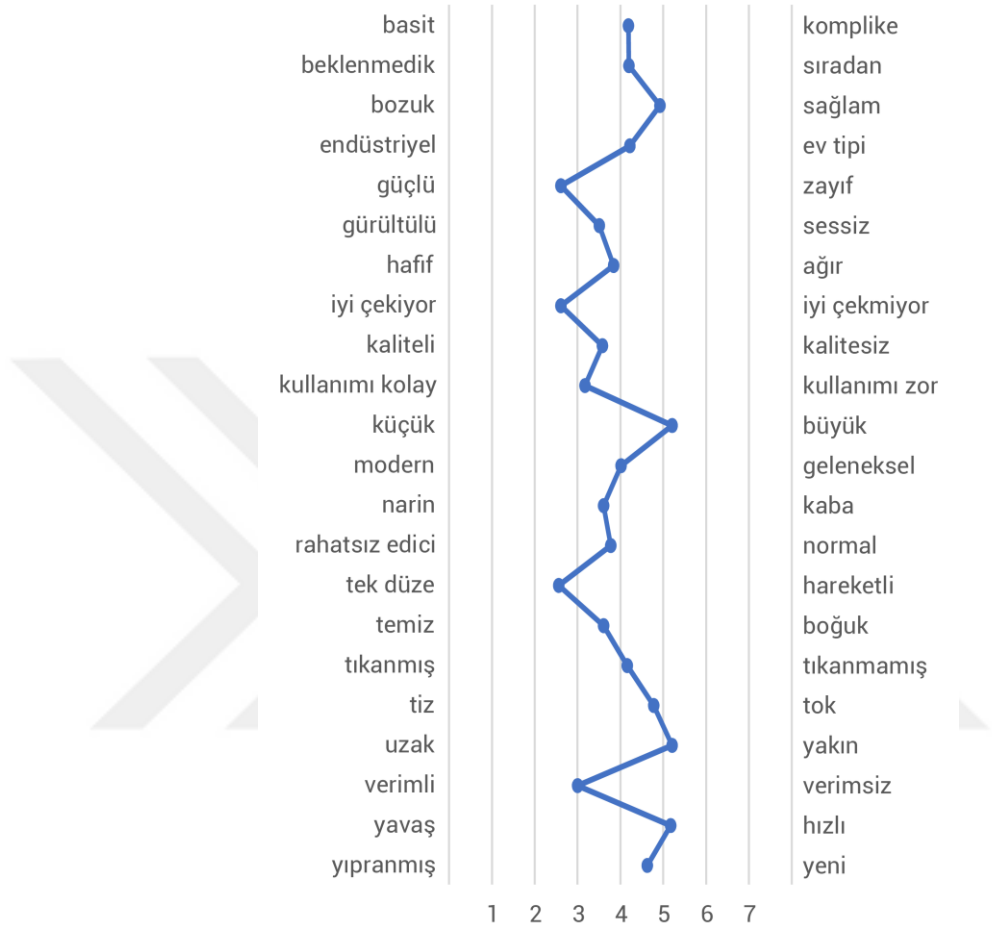
Şekil 5.6. S5 elementinin ortak yapılarına göre ortalama derecelendirmeleri

Şekil 5.7’de görüldüğü gibi S6 | Dyson V8 (Turbo mod) elementinin kullanıcıda yarattığı en belirgin algılar sırasıyla (1,21) gürültülü, (1,31) tiz, (1,41) rahatsız edici ve (6,50) yakın şeklindedir.



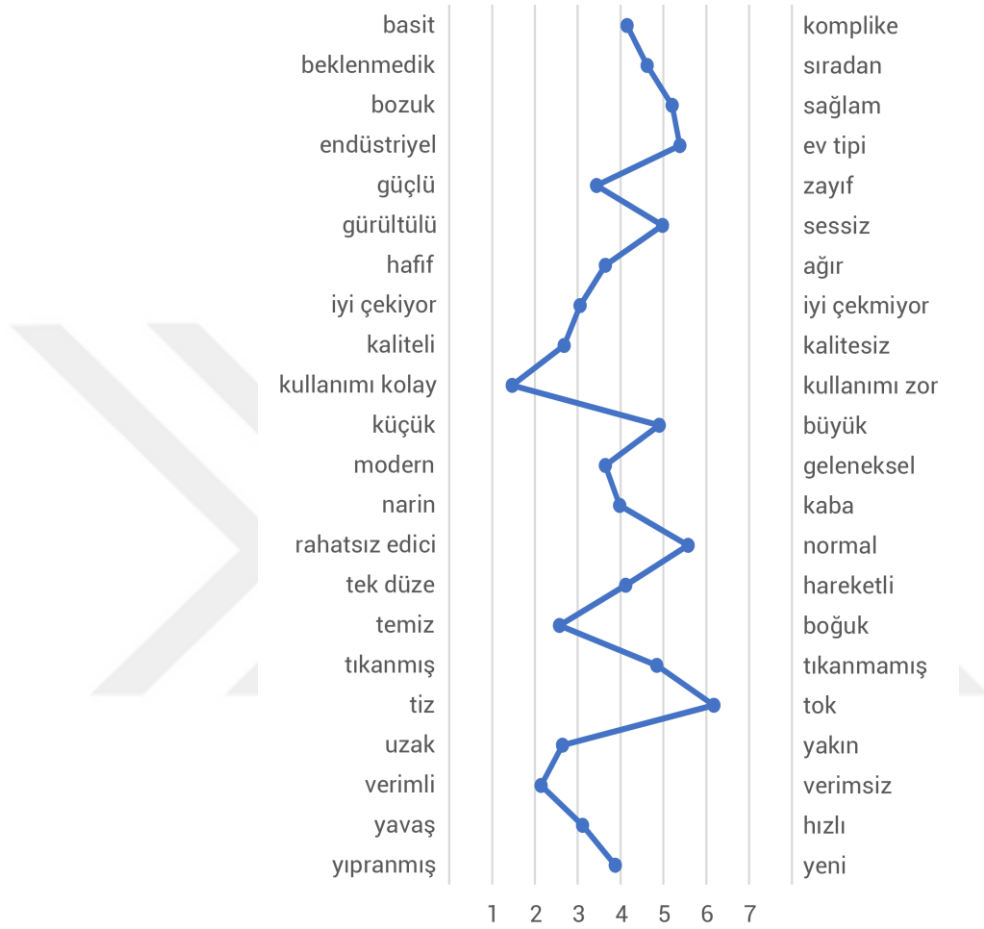
Şekil 5.7. S6 elementinin ortak yapılarla göre ortalama derecelendirmeleri

Şekil 5.8’de görüldüğü gibi S7 | Fakir Twist elementinin kullanıcıda yarattığı en belirgin algılar sırasıyla (2,57) tekdüze, (5,17) büyük ve (5,17) yakın şeklindedir.



Şekil 5.8. S7 elementinin ortak yapılarla göre ortalama derecelendirmeleri

Şekil 5.9’da görüldüğü gibi S8 | Philips Marathon Ultimate XB9145/07 elementinin kullanıcıda yarattığı en belirgin algılar sırasıyla (1,50) kullanımı kolay ve (6,19) tok şeklindedir.



Şekil 5.9. S8 elementinin ortak yapılarla göre ortalama derecelendirmeleri

5.2. Elektrikli Süpürge Seslerinin Bulguları

5.2.1. Elektrikli süpürge seslerinin seviyeleri

Çalışmanın öğelerini oluşturan elektrikli süpürgelerin ses kayıtlarının alınması esnasında eş zamanlı olarak SL-824 dijital ses seviyesi ölçer ile kullanıcının kulak hizasından ses seviyeleri ölçülmüştür. Bu ölçüme ait veriler tablo 5.28’de görüldüğü gibidir. En yüksek ses seviyesi 85,4 dB ile S7 (Fakir Twist)’ ye aittir. Ardından, 79,1 dB ile S6 (Dyson V8 Turbo mod), 76,0 dB ile S1 (Arçelik S 6255) gelmektedir. En düşük

ses seviyesi ise 65,6 dB ile S3 (Bosch BCS612KA2) ve S5 (Dyson V8)'e aittir. Ardından 67,7 dB ile S8 (Philips Marathon Ultimate XB9145/07) gelmektedir.

Tablo 5.28. Çalışmanın öğelerini oluşturan elektrikli süpürgelerin ses seviyeleri

Süpürge Modelleri (Ögeler)	Ses Seviyesi
S1 Arçelik S 6255	76,0 dB
S2 Awox Trigon	75,0 dB
S3 Bosch BCS612KA2	65,6 dB
S4 Bosch BCS612KA2 (Turbo mod)	70,4 dB
S5 Dyson V8	65,6 dB
S6 Dyson V8 (Turbo mod)	79,1 dB
S7 Fakir Twist	85,4 dB
S8 Philips Marathon Ultimate XB9145/07	67,7 dB

5.2.2. Elektrikli süpürge seslerinin spektrogramları

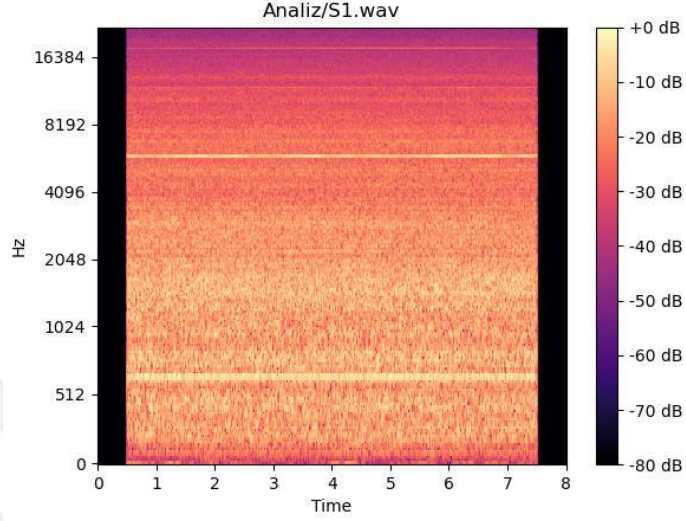
Bu bölümde elektrikli süpürgelere ait seslerin bölüm 4.4.2'de açıklanan Mel frekansı spektrum analizi ile elde edilen spektrogramlar her ürün için tek tek ele alınmıştır.

Spektrogramlar bir ses sinyalinin frekans bileşenlerinin zaman içindeki değişimi gösteren grafiklerdir. Aşağıda tek tek ele alacağımız spektrogramlarda; sarı tonlardaki açık renklerle mor tonlardaki koyu renkler arasındaki bir skalada dağılan zemin renkleri görülmektedir. Açık renk tonlarının olduğu bölgeler kişiler tarafından daha çok duyulan tonları ifade etmektedir. Spektrogramlar üzerinde görülen net çizgiler ise seslerin yoğunlaştığı bölgeleri ifade etmektedir. Sol sütunda yer alan frekans değerlerine göre bu açık renkli bölgelerin ve çizgilerin konumları değerlendirilmektedir. Frekans değeri yükseldikçe yani açık renkli alanlar veya çizgiler grafiğin üst konumlarında toplandıkça sesler görece tiz, alt konumda yer aldıkça pes tonlara sahip olacaktır.

Aşağıda; çalışmanın elementlerini oluşturan 8 adet ses sinyaline ait spektrogramlar kendi arasında kıyaslanarak değerlendirilmiştir.

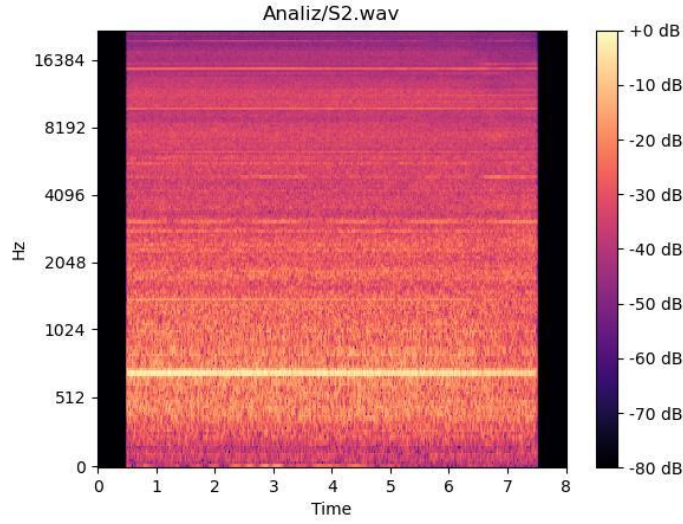
S1 | Arçelik S 6255 elementinin şekil 5.10'da görülen spektrogramı incelendiğinde; sesin yoğunlaştığı frekans aralığının geniş olduğu ve neredeyse tüm grafiği kapladığı görülmektedir. 700 Hz ve 6000 Hz seviyelerinde 2 noktada sesin yoğunlaştığı 700 Hz seviyesindekinin görece daha baskın olduğu görülmektedir. Diğer ürünlere kıyasla hem tiz hem de pes tonda 2 farklı yoğunlaşma noktası bulunmaktadır. Bu da kullanıcılar

tarafından 2 farklı baskın tonun duyulacağı ve bunlardan birinin daha tiz diğerinin ise daha pes olacağı anlamına gelmektedir.



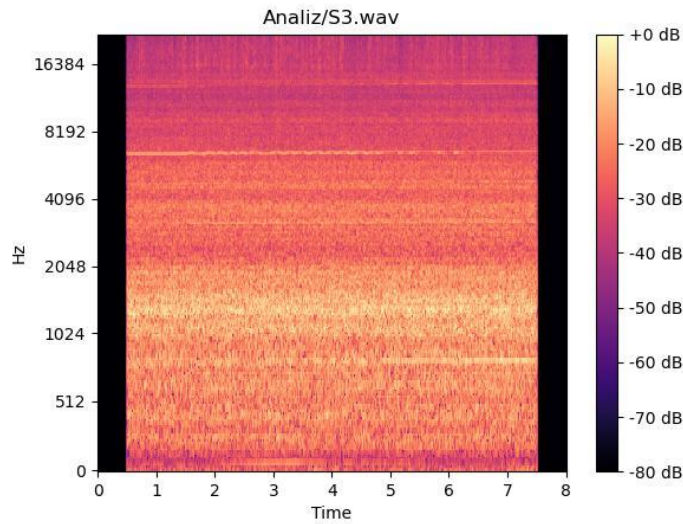
Şekil 5.10. S1 kodlu ürünün spektogramı

S2 | Awox Trigon elementinin şekil 5.11’de görülen spektogramı incelendiğinde; sesin yoğunlaştığı frekans aralığının 400 Hz ile 3500 Hz aralığında olduğu görülmektedir ancak belirgin ayrılıklardansa parçalı bir yapı bulunmaktadır. 700 Hz seviyesindeki yoğunluğu ifade eden net ve parlak çizginin yanı sıra; 1400 Hz seviyesinde ince ancak net, 3100 - 3200 Hz seviyelerinde kesikli ve dağınık, 10.000 Hz seviyesinde ince ve net 15.000 Hz seviyesinde de net bir çizgi görülmektedir. Buradan yola çıkarak görece pes seviyede net bir ton duyulacak olsa da, bunun yanında dağınık bir frekans aralığında düşük seviyede çok sayıda ton duyulacağı söylenebilir.



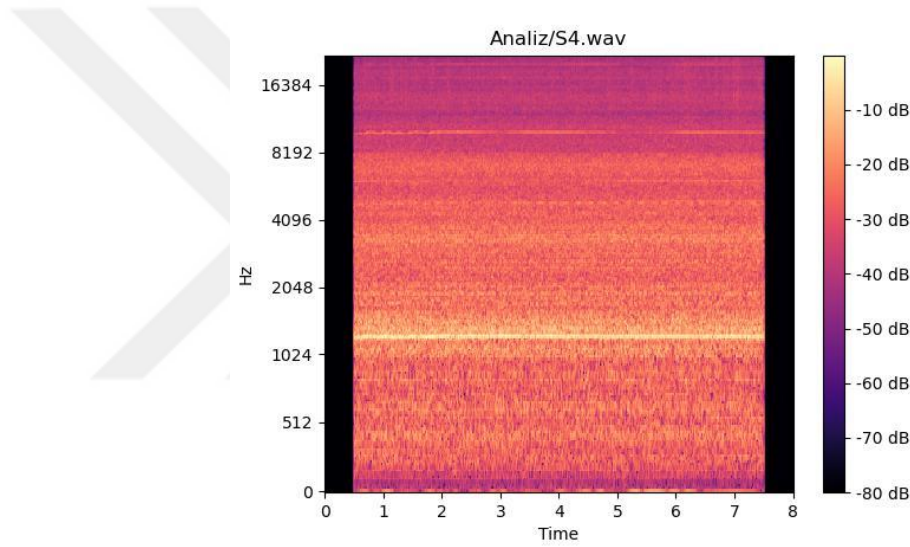
Şekil 5.11. S2 kodlu ürünün spektogramı

S3 | Bosch BCS612KA2 elementinin şekil 5.12’de görülen spektogramı incelendiğinde; frekans yoğunluğunun 100 Hz ile 7.000 Hz arasında dağıldığı görülmektedir. Ses sinyalinin belirgin bir frekans noktasında yoğunlaştığı söylenemez ancak en belirgin çizgi 7.000 Hz seviyesinde oluşmuş görece dağınık ve parlak olmayan bir yapıdadır. Bunun yanında 1.200 - 1.300 Hz aralığında oldukça dağınık bir yoğunlaşma görülmektedir. Aynı zamanda 14.000 Hz seviyesinde yine dağınık bir yoğunlaşma görülmektedir. Buradan yola çıkarak kişilerin net olmayan birçok farklı tonda net olmayan ses duyacağı ancak genel yoğunluğun görece pes tonlarda algılanacağı söylenebilir.



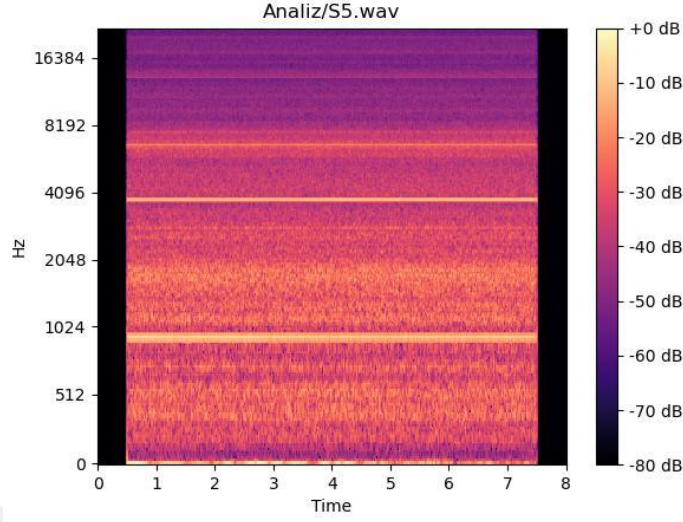
Şekil 5.12. S3 kodlu ürünün spektogramı

S4 | Bosch BCS612KA2 (Turbo mod) elementinin şekil 5.13’de görülen spektogramı incelendiğinde; sesin frekans aralığının 100 Hz ile 8.000 Hz aralığında yoğunlaştığı görülmektedir. Ses sinyaline ait frekansın 1.200 Hz seviyesinde oldukça parlak ve net bir şekilde yoğunlaştığı görülmektedir. Bunun yanında 10.000 Hz seviyesinde dağınık ve silik bir yoğunlaşma ve 3.000 ile 6.000 Hz aralığında daha da silik ve dağınık yoğunlaşmalar da bulunmaktadır. S4 kodlu bu ürün için kullanıcıların tek noktada görece baskın pes tonda bir ses duyacağı ancak bunun yanında düşük seviyede tiz tonları da duyacağı söylenebilir.



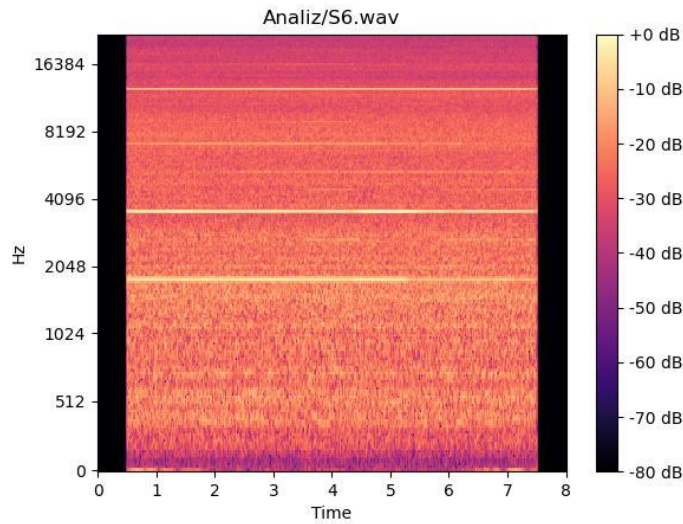
Şekil 5.13. S4 kodlu ürünün spektogramı

S5 | Dyson V8 elementinin Şekil 5.14’de görülen spektogramı incelendiğinde; frekans aralığının 2 nokta arasında değil, parçalı bir yayılım gösterdiği görülmektedir. 100 ile 500 Hz aralığında, 1.000 ile 2.000 Hz aralığında yoğunlaşmalar görülmektedir. Bunun yanında 1.000 Hz seviyesinde oldukça net ve parlak bir çizgi; 4.000 Hz seviyesinde görece daha ince ancak yine net ve parlak bir çizgi ve 7.000 Hz seviyesinde dağınık ve parlak bir çizgi görülmektedir. Bunların yanında grafiğin tamamına yayılan birçok yoğunlaşma görmek mümkündür. Bu ürün için kullanıcılar hem pes tonlarda net bir ses duyacak hem de düşük seviyede birçok farklı ton duyacaktır. S5 kodlu ürüne ait bu ses sinyali oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir.



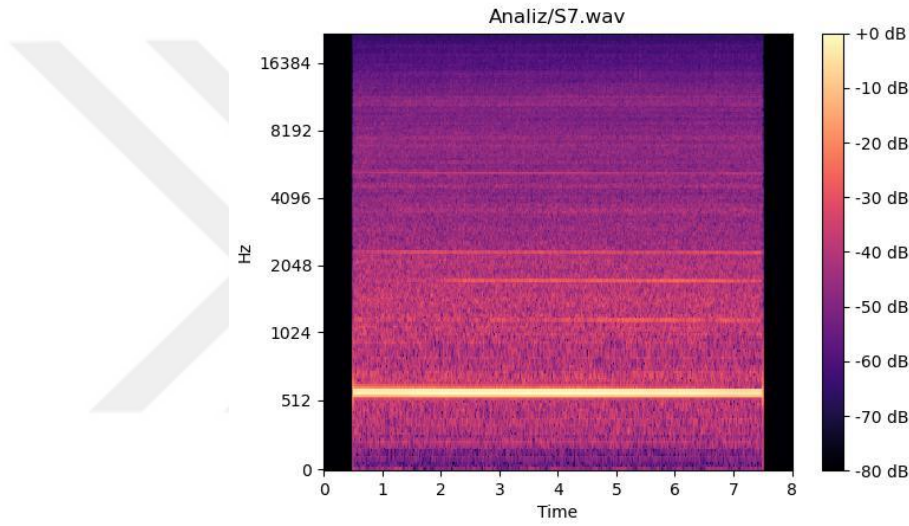
Şekil 5.14. S5 kodlu ürünün spektogramı

S6 | *Dyson V8 (Turbo mod)* elementinin şekil 5.15’de görülen spektogramı incelendiğinde; frekans aralığının oldukça geniş neredeyse tüm grafiği kaplayan bir yapıda olduğu görülmektedir. Sesin yoğunlaştığı frekans değerleri ise oldukça dağınık ve çok sayıdadır. Ancak yoğunlaşan noktaların diğer ses sinyallerine göre daha yüksek frekans değerlerinde (2.000 Hz ile 14.000 Hz arasında sesin 3 belirgin, 3 silik noktada) olduğu açıkça görülmektedir. Bu noktadan yola çıkarak S6 kodlu ürünün diğer tüm ürünlerden açık bir şekilde daha tiz tonlara sahip olduğu söylenebilir.



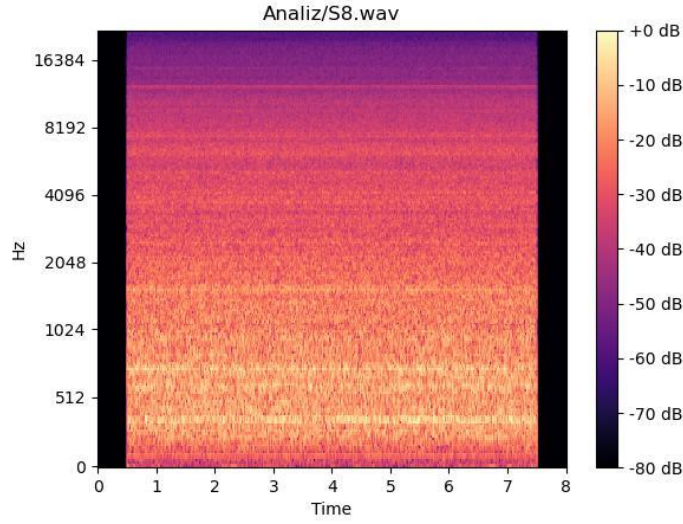
Şekil 5.15. S6 kodlu ürünün spektogramı

S7 | *Fakir Twist elementinin* şekil 5.16’de görülen spektogramı incelendiğinde; tüm ses sinyalleri arasında açık şekilde en farklı değerlere sahip olan ürün olduğu görülmektedir. Sesin yoğunlaştığı frekans aralığı neredeyse tek noktada birleşmiştir. 100 Hz ile 2.500 Hz arasında bir yoğunlaşma görülse de diğer ürünlere kıyasla oldukça düşük seviyededir. Tüm yoğunlaşma 600 Hz frekans seviyesinde yani diğer ürünlere göre pes değerinde, çok net ve çok parlak bir çizgi ile görülmektedir. Bu üründe kullanıcıların net ve tek tonda bir ses duydukları söylenebilir.



Şekil 5.16. S7 kodlu ürünün spektogramı

S8 | *Philips Marathon Ultimate XB9145/07* elementinin şekil 5.17’de görülen spektogramı incelendiğinde; düşük frekans seviyesinde yoğunlaşan ancak net bir noktada başlayıp bitmeyen oldukça yumuşak geçişlere sahip bir grafik görülmektedir. Neredeyse hiçbir frekans değerinde yoğunlaşma yoktur ancak, 400 Hz, 700 Hz ve 1.700 Hz seviyelerinde dağınık ve silik yoğunlaşmalar bulunmaktadır. Kullanıcıların S8 kodlu ürüne ait bu sesi dinlediklerinde tek noktada yoğunlaşan bir sestən ziyade daha yumuşak ve pes tonlarda bir ses duyacağını söylemek mümkündür.



Şekil 5.17. S8 kodlu ürünün spektogramı

5.2.3. Elektrikli süpürge seslerinin psikoakustik metrikleri

Çalışmanın öğelerini oluşturan 6 adet elektrikli süpürge'nin sürekli rejimde çalışırken kaydedilmiş ve düzenlenmiş 8 sn uzunluğundaki ses periyotları, B&K PULSE reflex versiyon 20 yazılımına aktarılmıştır. Wav formatında programa aktarılan ses kayıtları yazılım tarafından segmentlere ayrılmış ve anlık olarak ses kalitesi metriklerinin değerleri hesaplanmıştır. Anlık olarak ölçülen değerlerin ortalamaları ise seslerin metrik değerlerini oluşturmaktadır. Alınan ses kayıtlarının süpürgelerin sürekli rejimde çalışmalarına ait olması sebebi ile anlık değerlerin her biri ve dolayısı ile ortalama değer birbirine oldukça yakın olarak hesaplanmıştır. Bu çalışma kapsamında Zwicker gürlüğü, keskinlik ve pürüzlülük metrikleri değerlendirmeye alınmıştır. Tablo 5.29'da ürünlere ait ses kalitesi metriklerinin değerleri bulunmaktadır.

Tablo 5.29. Elektrikli süpürge seslerinin psikoakustik metrikleri

Süpürge Modelleri (Ögeler)	Zwicker Gürlüğü (Loudness) <i>son</i>	Pürüzlülük (Roughness) <i>asper</i>	Keskinlik (Sharpness) <i>acum</i>
S1 Arçelik S 6255	10,10361671	1,721479774	2,299913645
S2 Awox Trigon	9,591421127	1,704429388	2,21713376
S3 Bosch BCS612KA2	4,016448498	1,781743288	2,197333336
S4 Bosch BCS612KA2 (Turbo mod)	6,720066547	1,861126542	2,395062923
S5 Dyson V8	4,014664173	1,55425477	2,446971416
S6 Dyson V8 (Turbo mod)	9,072534561	1,5103966	2,675477028
S7 Fakir Twist	10,43630123	1,482127309	1,675198317
S8 Philips Marathon Ultimate	5,860835075	1,765323997	1,890720129

6. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Yapılan çalışmada 8 adet elektrikli süpürge sesinin farklı yöntemler ile analizleri yapılmıştır. İlk aşamada ses kayıtları alınırken elektrikli süpürgelerin dB cinsinden ses seviyeleri dijital ses seviyesi ölçüm cihazı (dB-metre) ile ölçülmüştür. Ardından kullanıcılar ile yürütülen nitel çalışma ile kayıtları alınan bu seslerin kullanıcılarda oluşturdukları algılar ve oluşan bu algıların dereceleri belirlenmiştir. Daha sonra, kaydedilmiş olan seslerin literatürde kabul görmüş olan psikoakustik metrikleri incelenmiştir. Son aşamada ise kaydedilen ses sinyallerinin spektrum analizi yapılarak seslere ait spektrogramlar oluşturulmuştur.

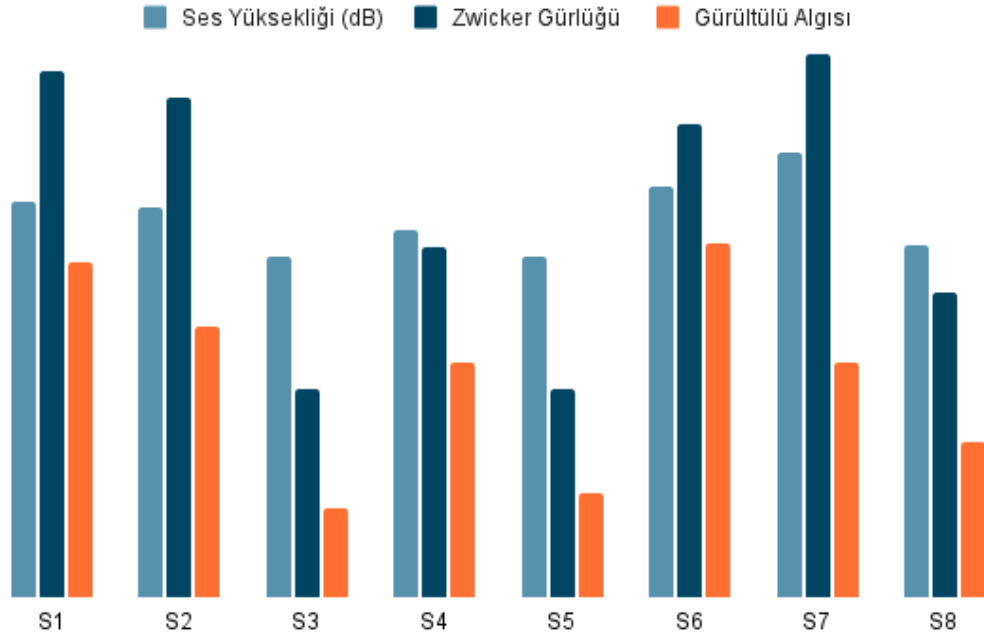
Bu bölümde, yukarıda belirtilmiş olan 8 adet elektrikli süpürge sesinin 4 farklı yöntem ile analiz edilmesi sonucu ortaya çıkan veriler arasındaki ilişkiler incelenecektir.

İlk olarak, görece tüm katılımcıların ortak bir algıda olacağı, diğer kavramlara göre daha ölçülebilir olan sesin yüksekliği (seviyesi) ile ilişkili kavramlar ele alınmıştır. Bu amaçla, çalışmanın nitel bölümünden elde edilen yapılardan ses seviyesi ile ilişkili olan gürültülü - sessiz yapısı, psikoakustik metriklerinden Zwicker gürlüğü ve doğrudan ses seviyesini gösteren dB-metre ölçüm değerleri kıyaslamalı olarak incelenmiştir. Şekil x'de ürünlerin her analiz yöntemi sonucunda çıkan değerlerinin birbirleri ile kıyaslamaları görülmektedir. Bu değerlere göre ses seviyelerinin en yüksekten en düşüğe doğru sıralanışı ise aşağıdaki gibidir.

dB-metre ölçüm değerlerine göre sıralama; $S7 > S6 > S1 > S2 > S4 > S8 > S5 = S3$

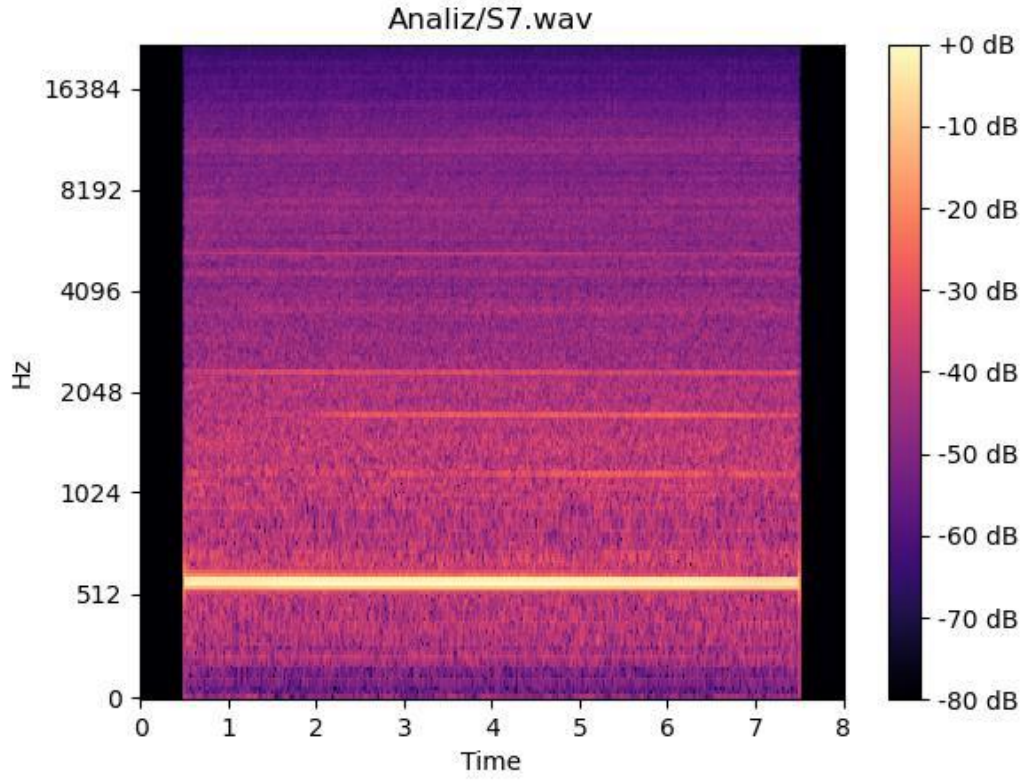
Zwicker gürlüğü değerlerine göre sıralama; $S7 > S1 > S2 > S6 > S4 > S8 > S3 > S5$

S5Gürültülü algısına göre sıralama; $S6 > S1 > S2 > S7 = S4 > S8 > S5 > S3$



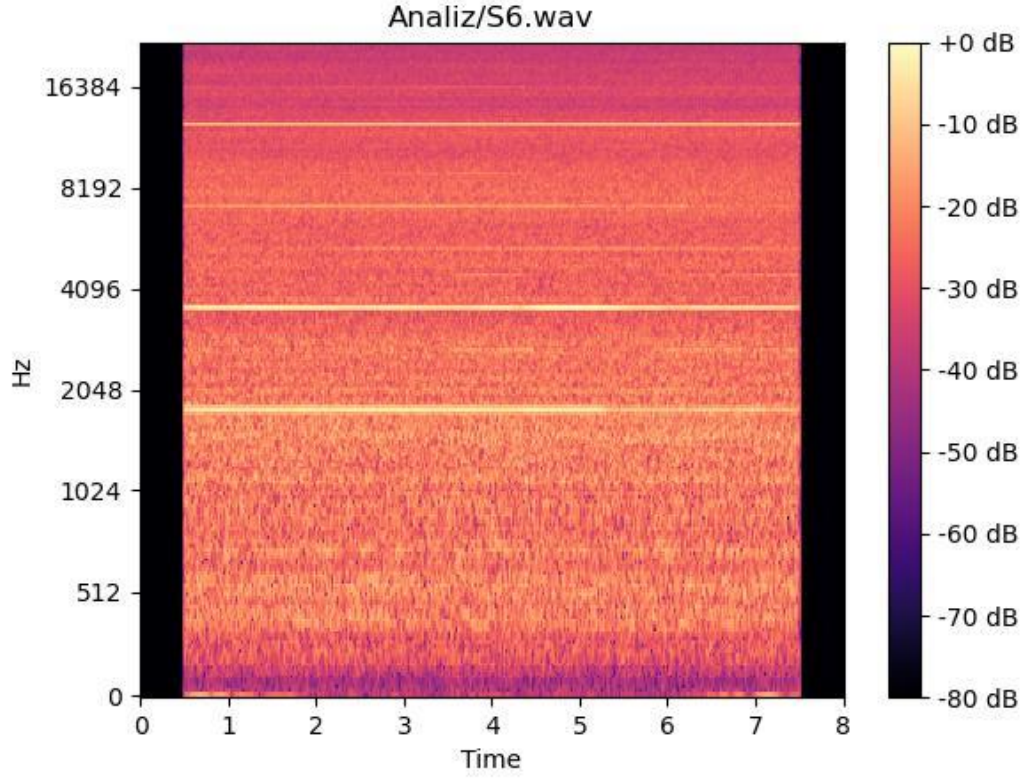
Şekil 6.1. Elementlerin ses yüksekliği, Zwicker gürlüğü ve gürültülü algısı değerleri

Bu verilere göre; dB ve Zwicker gürlüğü seviyeleri dikkate alındığında S7 kodlu ürünün ses seviyesi en yüksek olan süpürge olduğu görülmektedir. Ancak yapılan görüşmeler ve kullanıcı değerlendirmeleri sonucunda S7 kodlu ürün gürültülü-sessiz yapısı değerlendirmesinde 3.5 puan ile ortalama bir değere sahiptir. Buradan yola çıkarak S7 kodlu ürünün sesinin şekil 6.2’de verilen spektrogramı incelendiğinde, frekans aralığının dar olduğu, sesin tek ve nispeten düşük bir frekansta (yaklaşık 600 Hz) yoğunlaştığı, yani diğer ürünlere kıyasla daha pes karakterli bir sese sahip olduğu görülmektedir. Bu nedenle katılımcıların; ses seviyesi nicel anlamda yüksek olsa dahi; pes ve yoğunluğu tek frekansta ya da dar bir frekans bandında toplanmış sesleri daha az gürültülü algıladığı söylenebilir.



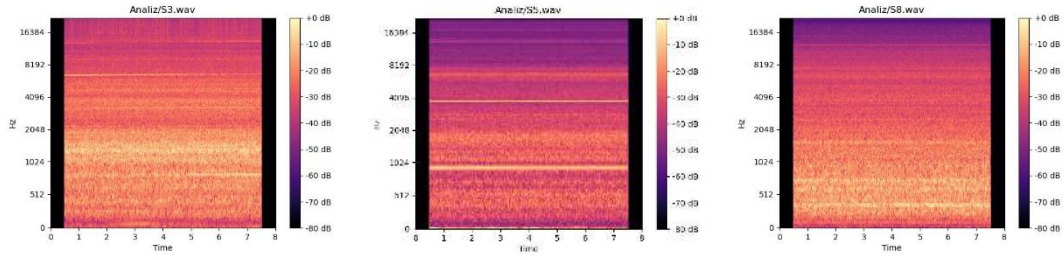
Şekil 6.2. S7 kodlu ürünün spektrogramı

S6 kodlu ürün ise kullanıcı algısına göre en gürültülü, dB-metre ölçüm değerine göre (79,1 dB) ise ses seviyesi en yüksek 2. ürün olarak belirlenmiştir. Ancak Zwicker gürlüğüne göre değerlendirildiğinde ortalama bir sıralamaya sahiptir. Ürüne ait spektrograma bakıldığında ise S7 kodlu ürününün tam tersine şekil 6.3’de görüldüğü gibi S6 kodlu ürünün sesinin frekans bandı oldukça geniş ve sesin yoğunlaştığı frekanslar dağınıktır. 2000 Hz ile 14.000 Hz arasında sesin 3 belirgin noktada yoğunlaştığı görülmektedir. Yüksek frekans değerlerinde yoğunlaşan seslere sahip S6 kodlu ürünün sesinin diğer ürün seslerine kıyasla daha tiz olduğu açıkça görülmektedir.



Şekil 6.3. S6 kodlu ürünün spektrogramı

Her 3 derecelendirme yönteminde de en sessiz 3 ürün S8, S5 ve S3 olarak belirlenmiştir. Ses seviyeleri açısından değerlendirildiğinde S3 ve S5 kodlu ürünler eşit ve en sessiz, S8 ise en sessiz 2. üründür. Şekil 6.4’de görülen spektrogramlar incelendiğinde ise özellikle S3 ve S8 kodlu ürünlerin frekans aralıklarının geniş olduğu ancak sesin yoğunlaştığı belirgin frekanslar olmadığı görülmektedir. S5 ve S3 kodlu ürünler aynı ses seviyesinde olmasına rağmen S5 kodlu ürünün kullanıcılar tarafından daha gürültülü olarak algılanmıştır. S5 kodlu ürünün frekans bandı S3’e göre daha dar olmasına karşın 1000 Hz, 4000 Hz ve 7000 Hz seviyelerinde yoğunlaşmalar görülmektedir. Diğer ürünler ile kıyaslandığında hem tiz hem de pes frekanslarda yoğunlaşmalar olması sebebi ile herhangi bir yoğunlaşma gözlemlenmeyen S3 kodlu süpürgeye göre daha gürültülü algılandığı söylenebilir.



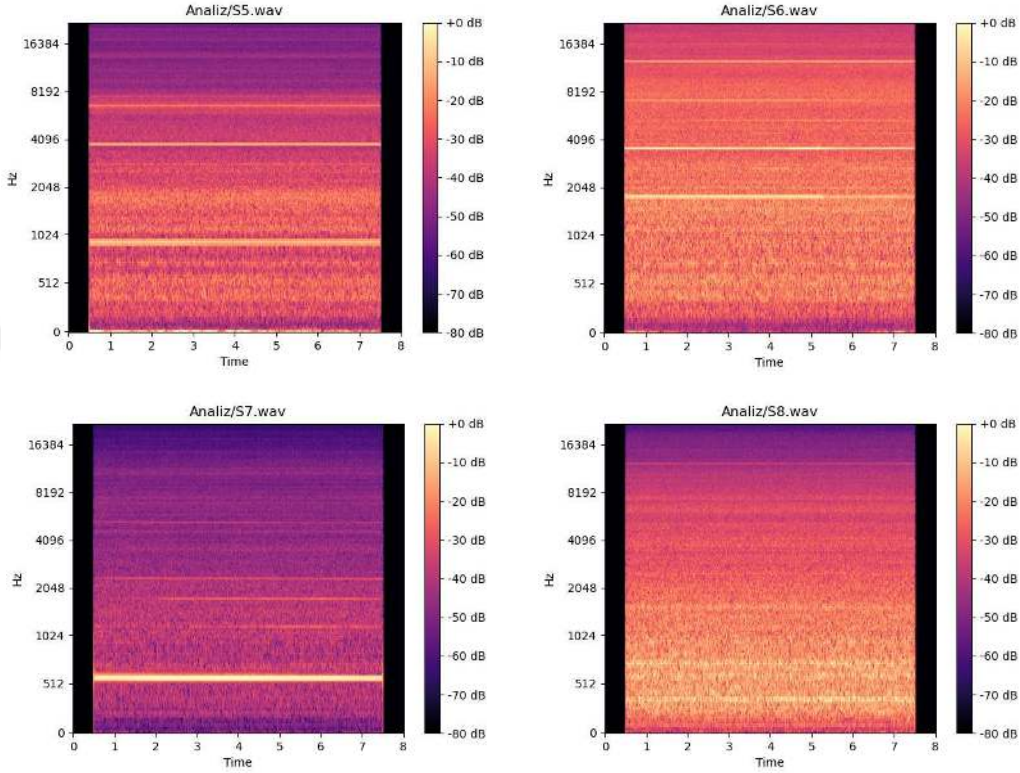
Şekil 6.4. Sırasıyla S3-S5 ve S8 kodlu ürünlerin spektrogramları

Ses seviyesi ile ilgili yapılan tüm bu değerlendirmeler sonucunda spektrogramlarda frekans aralıkları genişledikçe (açık renk bölgelerin artması), sesin yoğunlaştığı noktaların sayısı arttıkça (net çizgiler) ve yoğunluğun olduğu frekans değeri yükseldikçe (çizgilerin olduğu Hz değerleri) kullanıcıların ürünleri “gürültülü” olarak algılama yönündeki eğilimleri artmaktadır.

Gürültülü - sessiz yapısı ile ilişkili olması beklenen **“rahatsız edici – normal”** yapısı ele alındığında ise; katılımcıların değerlendirmelerine bakılarak en “rahatsız edici” ürün S6 olarak belirtilmiştir. “Normal” olarak değerlendirilen ürünler ise birbirine yakın değerlerle sırası ile $S3 > S8 > S5$ olarak belirtilmiştir. Beklendiği üzere kullanıcılarda oluşan gürültü algısı ile rahatsız edici algısı oldukça yakın ilişkilidir. Aynı zamanda yine tutarlı olacak şekilde nicel değerlere göre yüksek ses seviyesine sahip olan S7 kodlu ürün kullanıcılar tarafından gürültülü olarak algılanmadığı gibi, rahatsız edici olarak da algılanmamıştır.

Ses seviyesi ile ilgili yapılan değerlendirmelerde görüldüğü üzere gürültülü ve rahatsız edici algıları seslerin tiz-pes değerleri ile ilişkilidir. Katılımcıların ifadesi ile tiz - tok olarak adlandırılan yapı incelendiğinde; en tiz olarak algılanan ürün S6, en tiz algılanan ikinci ürün ise S5 olarak derecelendirilmiştir. En pes; katılımcıların deyimi ile en tok sesli olan ürün S8, ikinci en tok sesli ürün ise S7 olarak derecelendirilmiştir. Ürünlere ait şekil 6.5’de görülen spektrogramlar incelendiğinde ise; S6 kodlu ürünün frekans aralığının neredeyse tüm alanı kapladığı ve yüksek frekans seviyesinde çok sayıda sesin yoğunlaştığı alan olduğu görülmektedir. S5 kodlu üründe ise frekans aralığının 7000 Hz ve altında dağıldığı ve S6 kodlu ürüne göre daha düşük frekans seviyesinde ancak yine çok sayıda sesin yoğunlaştığı alan olduğu görülmektedir. S8 kodlu ürünün spektrogramı incelendiğinde ise; frekans aralığının 13.000 Hz ve altında dağıldığı aynı zamanda en belirgin özellik olarak sesin yoğunlaştığı net bir çizgi olmaması görülmektedir. Oluşan silik çizgilerin de diğer ürünlere göre en düşük frekans seviyeleri

olan 400 Hz ve 700 Hz seviyelerinde olması ürünün tok olarak algılanmasına neden olmaktadır. S7 kodlu üründe ise ses yoğunluğunun neredeyse tek bir noktada toplandığı ve bu noktanın da 600 Hz seviyelerinde yani diğer ürünlere göre daha pes bir seviyede olduğu görülmektedir.



Şekil 6.5. Sırasıyla S5-S6 ve S7-S8 kodlu ürünlerin spektrogramları

Yapılan değerlendirmeler sonucunda; kullanıcıların tiz-tok algısı ile spektrogram analizlerinin tutarlı olduğu söylenebilir. Düşük frekans aralığında bulunan ve minimum noktada yoğunlaşan sesler kullanıcılar tarafında daha tok yani daha pes algılanmaktadır. Yüksek frekans aralığında bulunan ve çok sayıda ve yüksek frekans seviyelerinde yoğunlaşma gözlemlenen sesler kullanıcıda tiz algısı yaratmaktadır.

Bugüne kadar hem elektrikli süpürgeler hem de birçok mekanik ürün için kurulmuş olan yüksek ses seviyesi - güç ilişkisinden yola çıkarak, “**güçlü - zayıf**” ortak yapısının ses seviyesi ile ilişkili olacağı düşünülmektedir. Bunun yanında literatürde ses kalitesi metriklerinden olan keskinlik değerinin de güçlü algısı ile ilişkili olduğuna dair birçok çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle “güçlü - zayıf” yapısının derecelendirmeleri, keskinlik değeri ve spektrogramları arasındaki ilişki incelenmiştir.

Keskinlik değerlerine göre sıralama; $S6 > S5 > S4 > S1 > S2 > S3 > S8 > S7$

Güçlü algısına göre sıralama ;

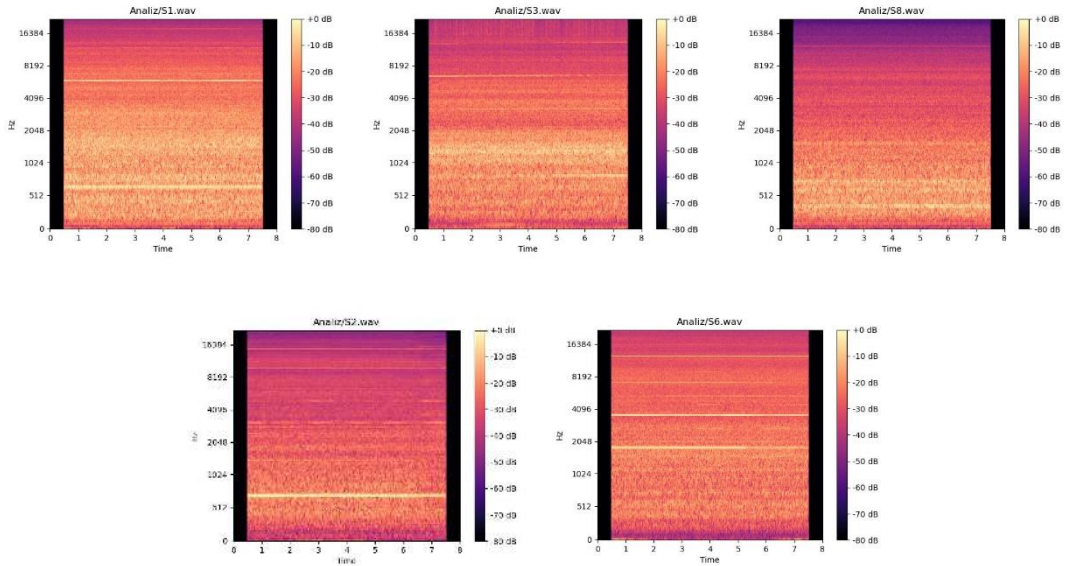
$S1 > S7 > S6 > S8 > S4 > S2 > S3 > S5$

Gürültülü algısına göre sıralama;

$S6 > S1 > S2 > S7 = S4 > S8 > S5 > S3$

dB-metre ölçüm değerlerine göre sıralama; $S7 > S6 > S1 > S2 > S4 > S8 > S5 = S3$

Yukarıda verilen ilgili değerler incelendiğinde güçlü algısı ile dB-metre ölçüm değerlerinin oldukça ilgili olduğu görülmektedir. S2 kodlu ürün dB-metre ölçüm değerleri ve gürültülü algısındaki sıralamasına göre güçlü algısında görece daha zayıf algılanmıştır. S1, S3 ve S8 kodlu ürünlerde ise bulundukları sıralamalara göre daha güçlü algılandığı görülmektedir. Şekil 6.6’da görülen ses sinyallerine ait spektogramlar incelendiğinde; S1, S3 ve S8 kodlu ürünlere ait seslerin ortak özelliği olarak sesin yoğunlaştığı bölgelerin net çizgiler ile ayrıldığı ve yumuşak geçişlere sahip olduğu görülmektedir. Bu tespiti destekler nitelikte S6 kodlu ürünün keskinlik değeri ve dB-metre ölçüm değerindeki sıralamasına göre daha zayıf algılandığı görülmektedir. S6 kodlu üründe yüksek frekans seviyesinde sesin yoğunlaştığı birçok nokta olduğu görülmektedir. S2 kodlu üründe de aynı şekilde ses tek noktada yoğunlaşmıştır ve yüksek frekans seviyesinde görece daha düşük seviyede birçok yoğunlaşma görülmektedir.



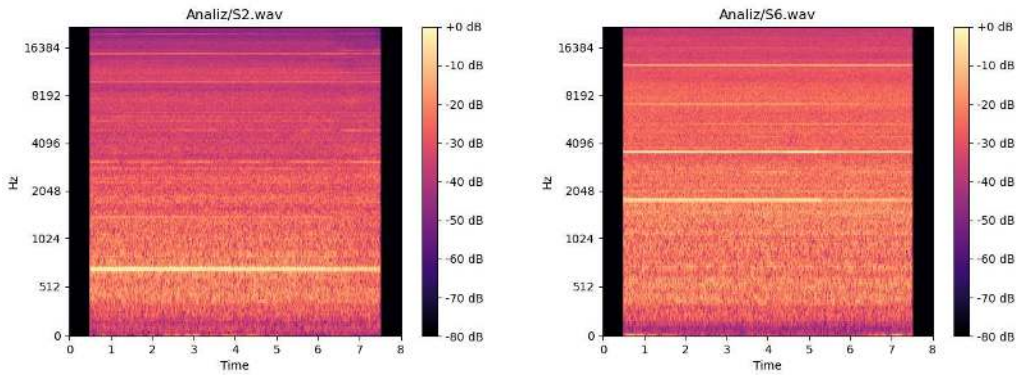
Şekil 6.6. Sırasıyla S1-S3-S8 ve S2-S6 kodlu ürünlerin spektogramları

Buradan yola çıkarak sesin belirli noktalarda yoğunlaşmadan yumuşak geçişlerle spektrogramda geniş alana yayılması, sesin seviyesinden sonra ikincil derecede bir etki ile seslerin daha güçlü algılanmasına yol açtığı söylenebilir.

Kullanıcı deneyimi sürecinde etkili olacağı düşünülen ve katılımcıların yarısından fazlası (13 katılımcı) tarafından belirtilen bir yapı olarak “*iyi çekiyor - iyi çekmiyor*” algısı değerlendirildiğinde; Zwicker gürlüğü ile doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir.

İyi çekiyor algısına göre sıralama; $S1 = S6 = S7 > S2 > S4 > S8 > S3 > S5$
Zwicker gürlüğü değerlerine göre sıralama; $S7 > S1 > S2 > S6 > S4 > S8 > S3 > S5$

Zwicker gürlüğündeki sıralamaları referans alındığında; iyi çekiyor algısında S6 kodlu ürün iyi çekiyor yönüne, S2 kodlu ürün ise iyi çekmiyor yönüne doğru sıralama değiştirmiştir. Şekil 6.7’de görülen spektrogramlar incelendiğinde; S2 kodlu ürünün daha pes, S6 kodlu ürünün ise daha tiz tonlarda yoğunlaştığı görülmektedir.



Şekil 6.7. Sırasıyla S2 ve S6 kodlu ürünlerin spektrogramları

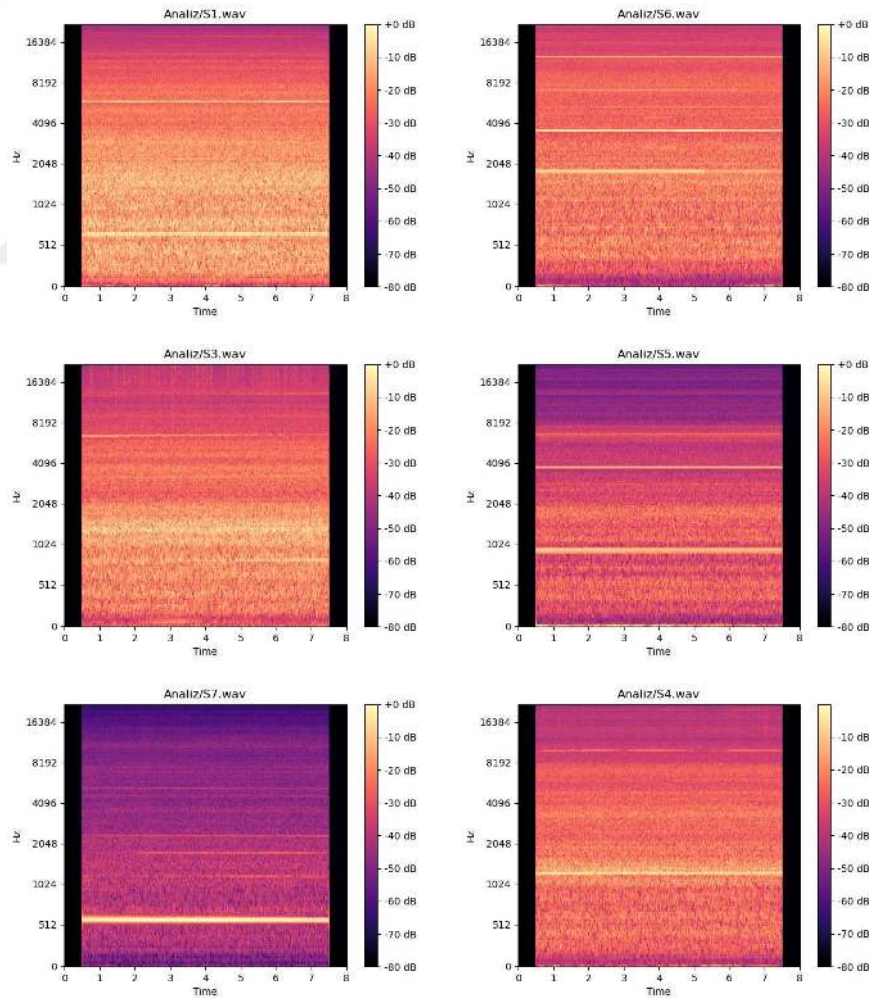
Buradan yola çıkarak tiz seslerin kişilerde ürünlerin daha iyi çektiği algısının oluşmasına katkı sağladığı söylenebilir. Ancak bu yapı özelinde; kullanıcı değerlendirmelerinde zıtlık bulunmamaktadır. Kullanıcılar tüm ürünleri iyi çekiyor yönünde derecelendirmiştir. İyi çekmiyor yönüne en yakın olan değer nötr derecelendirme olan 4 puandır. Bu nedenle kesin bir yargı oluşturmak mümkün değildir.

Yapılan nitel çalışma kapsamında kullanıcıların en çok tekrar ettikleri yapı “*modern – geleneksel*” algısı olmuştur. Bu yapı referans alınarak tüm analiz yöntemleri ve diğer algılar ile ilişkisi incelendiğinde; gürültülü algısı ile doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir. Gürültülü algısına göre yapılan sıralama referans alındığında; S6 kodlu ürün S1 kodlu ürüne göre daha gürültülü algılanmasına rağmen S1 daha geleneksel algılanmıştır. Aynı şekilde S5 kodlu ürün S3 kodlu üründen daha gürültülü algılanmasına

rağmen S3 kodlu ürün daha geleneksel algılanmıştır ve yine benzer şekilde S4 kodlu ürün ile S7 kodlu ürün eşit seviyede gürültülü algılanmasına rağmen S7 kodlu ürün daha geleneksel algılanmıştır.

Geleneksel algısına göre sıralama;	$S1 > S6 > S2 > S7 > S4 > S8 > S3 > S5$
Gürültülü algısına göre sıralama;	$S6 > S1 > S2 > S7 = S4 > S8 > S5 > S3$
Pürüzlülük değerlerine göre sıralama;	$S6 > S5 > S4 > S1 > S2 > S3 > S8 > S7$

Ürünlere ait spektrogramlar (Şekil 6.8) ve ses kalitesi metrikleri incelendiğinde; S1, S3 ve S7 kodlu ürünlerin kıyaslandıkları ürünlere kıyasla daha pes tonlarda yoğunlaştıkları görülmüştür. Aynı zamanda yine kıyaslandıkları ürünlere göre pürüzlülük değerlerinin daha düşük olduğu görülmektedir.



Şekil 6.8. Sırasıyla S1-S6, S3-S5 ve S7-S4 kodlu ürünlerin spektrogramları

Bu değerlendirmelerden yola çıkararak; ürünün geleneksel algılanması yönündeki en belirgin etkenin algılanan ses seviyesi olduğu söylenebilir. Bunun yanında ses sinyallerinin frekans değerlerinin düşük yani pes tonlarda olması ve przllk değerlerinin düşük olmasının ürünlerin daha geleneksel algılanmasına katkı sağladığı söylenebilir.

Kullanıcı görüşmeleri sonucunda ortaya çıkan yapılardan dikkat çekenlerden bir diğeri ise “**yıpranmış – yeni**” algısı olmuştur. Aynı zamanda “**bozuk – sağlam**” yapısı ile ilişkili olduğu düşünüldüğünden bu iki yapı birlikte değerlendirilmiştir. Beklendiği üzere yıpranmış algısı ile bozuk algısı doğrudan ilişkilidir. Ancak S4 ve S7 kodlu ürünler bu iki algıda sıralama olarak farklılık göstermektedir. Bu iki ürün birbiri arasında kıyaslandığında S4 kodlu ürün görece yıpranmış ancak sağlam; S7 kodlu ürün ise görece yeni ancak bozuk olarak algılanmıştır. rnlere ait ses kalitesi metriklerinden keskinlik değeri incelendiğinde bu iki ürünün zıt iki kutupta yer aldığı görülmektedir. Buradan yola çıkararak keskinlik değerinin artmasının sağlamlık algısını desteklediği veya keskinlik değerinin azalmasının bozuk algısını desteklediği söylenebilir. Ancak yıpranmış - yeni algısında kullanıcı değerlendirmelerine göre ortalama değerler elde edilmiştir. Bu yapı için ürünler minimum 3,30; maksimum 4,60 puan ile derecelendirilmiştir. Bu nedenle net bir sonuç çıkarmak mümkün değildir.

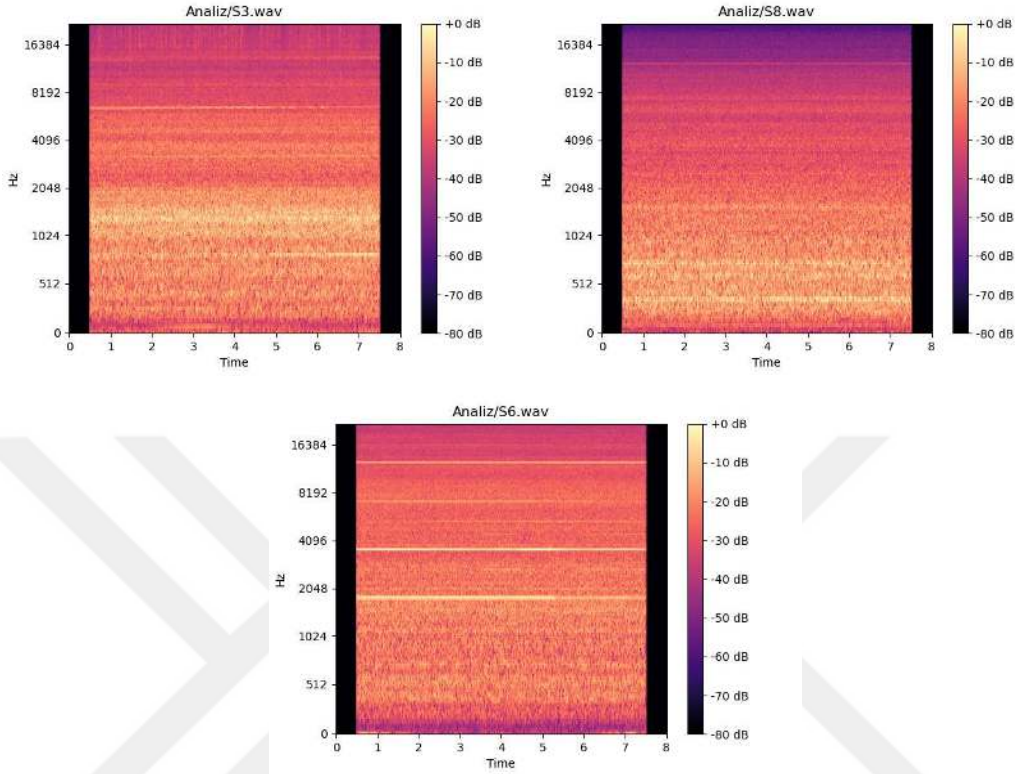
Yıpranmış algısına göre sıralama;	$S6 > S3 = S4 > S2 > S8 = S1 > S5 > S7$
Bozuk algısına göre sıralama;	$S6 > S3 > S7 > S2 > S4 = S8 > S1 > S5$
Keskinlik değerlerine göre sıralama;	$S4 > S3 > S8 > S1 > S2 > S5 > S6 > S7$

Ortak yapılardan dikkat çeken bir diğeri ise kullanımı kolay - kullanımı zor algısıdır. Bu algı özelinde kullanıcı değerlendirmelerinde standart sapma değerleri diğer birçok yapıya göre oldukça düşüktür; yani kullanıcıların çoğu bu algılar konusunda hemfikirdir. S3 ve S8 kodlu ürünler net bir şekilde kullanımı kolay, S6 kodlu ürün ise net bir şekilde kullanımı zor olarak algılanmıştır.

Kullanımı kolay algısına göre sıralama;	$S8 > S3 > S4 > S7 > S2 > S5 > S1 > S6$
---	---

rnlere ait şekil 6.9’da görülen spektrogramlar incelendiğinde; frekans değerleri yüksek ve dağınık olan seslerin kullanımı zor, frekans aralığında sesin belirgin olarak

ayrılmadığı yumuşak geçişlere sahip seslerin ise kullanımı kolay olarak algılandığı söylenebilir.



Şekil 6.9. . Sırasıyla S3-S8 ve S6 kodlu ürünlerin spektrogramları

Spektrogram grafiklerinin yanında ürünlere ait keskinlik ve pürüzlülük değerleri incelendiğinde; keskinlik değerinin artmasının kullanımı kolay algısını desteklediği, pürüzlülük değerinin artmasının ise kullanımı zor algısını desteklediği görülmektedir.

Keskinlik değerlerine göre sıralama; S4 > S3 > S8 > S1 > S2 > S5 > S6 > S7

Pürüzlülük değerlerine göre sıralama; S6 > S5 > S4 > S1 > S2 > S3 > S8 > S7

Çalışmanın temelini oluşturan, ürünlere ait sesler ile ürünlerin kalite algısı arasında ilişkinin kurulmasına yardımcı olması beklenen yapı olan “*kaliteli – kalitesiz*” yapısı ele alındığında; katılımcıların yalnızca yedisinin bu algı özelinde değerlendirme yaptığı görülmektedir. Değerlendirme yapan katılımcıların sayılarının yetersiz olması, ortak fikirde olmayan derecelendirmeler yapmaları ve tüm ürünleri kaliteli yönünde değerlendirmeleri sebebiyle veriler arasında tutarlı bir ilişki kurulamamıştır.

7. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Yapılan çalışma sonucunda, kullanıcıların yalnızca elektrikli süpürgelerin seslerini duyarak ürünün kendisine ve sesin özelliklerine dair birçok algı oluşturmıştır. Yalnızca 20 katılımcı ile yürütülen bu çalışmada dahi 22 adet ortak yapı elde edilmiştir. Buradan yola çıkarak elektrikli süpürgelerin işleve bağlı oluşan seslerinin kullanıcı algısı üzerinde önemli ölçüde etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmanın ilk aşamasında kullanıcıların kendi ifadeleri ile oluşturulması istenen elektrikli süpürge seslerinin algılanan özelliklerini tanımlayan yapıların ortaya çıkarılması için repertuar çizelgesi yöntemi kullanılmıştır. Bu amaç doğrultusunda verimli bir yöntem olan RÇT'nin çalışmanın ikinci aşaması için bazı dezavantajları bulunmaktadır.

RÇT kapsamında yürütülen yapılandırılmış görüşmeler yapısı gereği uzun zaman almaktadır. Aynı şekilde bu teknik büyük bir veri kümesi oluşturmakta ve analiz süreci de aynı görüşme süreleri gibi oldukça uzun sürmektedir. Bu nedenle görüşmelerdeki katılımcı sayısı 20 kişi ile sınırlandırılmıştır. Ortak yapıların oluşturulması için yeterli olan bu katılımcı sayısı, çalışmanın ikinci aşamasında yetersiz kalmıştır. Sesin spektrum analizi sonucu oluşturulan spektrogramlarla ve ses kalitesi metrikleri ile ilişki kurulması aşamasında bazı yapılar için veri sayıları yetersiz kalmıştır.

Bölüm 5.3'de detaylı olarak ele alınan kullanıcı algıları, ses sinyallerinin spektrogramları ve ses kalitesi metrikleri arasındaki ilişkilerden anlamlı olanlara bu bölümde kısaca yer verilmiştir.

- Elektrikli süpürgelerin ses spektrogramlarında; frekans aralıkları genişledikçe (açık renk bölgelerin artması), sesin yoğunlaştığı noktaların sayısı arttıkça (net çizgiler) ve yoğunluğun olduğu frekans değeri yükseldikçe (çizgilerin olduğu Hz değerleri) kullanıcıların ürünleri “gürültülü” olarak algılama yönündeki eğilimleri artmaktadır.
- Kullanıcılarda oluşan gürültü algısı ile rahatsız edici algısı oldukça yakın ilişkilidir. Bu nedenle gürültülü algısı için geçerli olan spektrogramların özellikleri rahatsız edici algısı için de geçerlidir.
- Kullanıcıların tiz-tok algısı ile spektrogram analizlerinin tutarlı olduğu söylenebilir. Düşük frekans aralığında bulunan ve minimum noktada yoğunlaşan

sesler kullanıcılar tarafında daha tok yani daha pes algılanmaktadır. Yüksek frekans aralığında bulunan ve çok sayıda ve yüksek frekans seviyelerinde yoğunlaşma gözlemlenen sesler kullanıcıda tiz algısı yaratmaktadır.

- Güçlü algısı ile dB-metre ölçüm değerlerinin oldukça ilgili olduğu görülmektedir. Spektogramlar açısından değerlendirildiğinde ise; sesin belirli noktalarda yoğunlaşmadan yumuşak geçişlerle grafikte geniş alana yayılması, sesin seviyesinden sonra ikincil derecede bir etki ile seslerin daha güçlü algılanmasına yol açtığı söylenebilir.
- Ürünün geleneksel algılanması yönündeki en belirgin etkenin algılanan ses seviyesi (gürültülü algısı) olduğu söylenebilir. Bunun yanında ses sinyallerinin frekans değerlerinin düşük yani pes tonlarda olması ve pürüzlülük değerlerinin düşük olmasının ürünlerin daha geleneksel algılanmasına katkı sağladığı söylenebilir.
- Frekans değerleri yüksek ve dağınık olan seslerin kullanımı zor, frekans aralığında sesin belirgin olarak ayrılmadığı yumuşak geçişlere sahip seslerin ise kullanımı kolay olarak algılandığı söylenebilir. Spektogram grafiklerinin yanında ürünlere ait keskinlik ve pürüzlülük değerleri incelendiğinde; keskinlik değerinin artmasının kullanımı kolay algısını desteklediği, pürüzlülük değerinin artmasının ise kullanımı zor algısını desteklediği görülmektedir.

Yetersiz katılımcı sayısına rağmen ortaya çıkan bu sonuçlar, sunulan yöntem önerisinin daha geniş kapsamda uygulanması ile ürün seslerinin kişilerde oluşturduğu kalite algısını ölçmeye yönelik verimli bir sistem oluşturacağı yönündeki düşüncayı destekler niteliktedir. İleride yapılacak çalışmalarda, araştırmanın amacına yönelik olarak elde edilen yapılardan ilgili olanların seçilmesi ve yüksek sayıda katılımcı ile tekrarlanması ile çok daha tutarlı sonuçlar elde edileceği düşünülmektedir.

Yürütülen çalışma kapsamında süpürgelerin sürekli rejimde çalışırken alınan ses kayıtları değerlendirilmiştir. Seslere ait spektrumların analizinde seslerin sabit olması ve minimum değişken olması sebebiyle oldukça az veri elde edilmiştir. Yürütülecek daha kapsamlı bir çalışmada ürünlerin açılma ve kapanma seslerinin de çalışmaya dahil edilmesi veri kümesinin büyümesine dolayısıyla daha çok sonuca ulaşılmasına olanak sağlayacaktır.

Yapılan çalışmada katılımcıların endüstriyel tasarım öğrencilerinden seçilmesi elektrikli süpürge seslerini tanımlayan yeni yapıların oluşturulması noktasında oldukça verimli bir sonuç çıkartmıştır. Ancak elektrikli süpürgelerin kullanıcı kitlesi göz önüne alındığında; ileride yeni yapılar aranmadan, yalnızca yüksek katılımcı sayısı ile önceden belirlenmiş yapıların değerlendireceği bir çalışmada, katılımcıların farklı demografik özelliklere sahip olmalarının tercih edilmesi önerilmektedir.

Aynı zamanda bu araştırmanın çıktıları profesyonel anlamda tasarımcılara destek olabilir. Özellikle elektrikli süpürgelerin bütünsel tasarım sürecinde, kullanıcı deneyiminin önemli bir parçası olan ses tasarımı konusunda ilham kaynağı olacağı düşünülmektedir. Kullanıcıların elektrikli süpürge seslerinden beklentileri ve ürün dili ile uyumuna yönelik referansların tasarımcılar için faydalı olacağı düşünülmektedir. Önerilen yöntemin literatüre katkısı ile farklı araştırmalarda daha kapsamlı şekilde uygulanması sonucu kullanıcı tercihleri ve algıları konusunda önemli ölçüde öngörü oluşturulmasına katkı sağlayacaktır. Bu sayede tüketici araştırması süreçlerini önemli ölçüde hızlandırıp tasarım sürecinin veriminin artırması beklenmektedir.

KAYNAKÇA

- Alben, L. (1996). Quality of experience. *Interactions*, 3(3), 12-15.
- Aslan, A. E., & Tavşancıl, E. (2001). *Sözel, yazılı ve diğer materyaller için içerik analizi ve uygulama örnekleri*. Epsilon.
- Assigning meaning to sounds—semiotics in the context of product-sound design. (2005). In J. Blauert (Ed.), *Communication Acoustics* (pp. 193-221). Physica-Verlag.
- Bell, L. H., & Bell, D. H. (2017). *Industrial Noise Control: Fundamentals and Applications, Second Edition*. Taylor & Francis Group.
- Bell, R. C. (2003). The repertory grid technique. In F. Fransella (Ed.), *International Handbook of Personal Construct Psychology* (pp. 95-103). John Wiley & Sons Ltd. 10.1002/0470013370
- Benli, K. (2015). *Designing for sound as a component of product experience: development of a novel conceptual tool*. (Yüksek lisans tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Çağlayan, S., Korkmaz, M., & Öktem, G. (2014). Sanatta Görsel Algının Literatür Açısından Değerlendirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 160-173.
- CD (Cambridge Dictionary) (2023, Ocak 4). USER | *English meaning*. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/user> adresinden 8 Ocak 2023 tarihinde alınmıştır.
- Coşkun, M., & Şener Pedgley, B. (2018). Kullanıcı Ürün Etkileşiminin Çok Duyulu Doğası: Küçük Ev Aletleri Üzerine Bir Çalışma. *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication*, 7(3), 537-550. 10.7456/10803100/008
- Curtis, A., Wells, T., Lowry, P. B., & Higbee, T. (2008). An Overview and Tutorial of the Repertory Grid Technique in Information Systems Research. *Communications of the Association for Information Systems (CAIS)*, 3(23), 37-62. 10.17705/1CAIS.02303
- Derviş, B. (2021). *Construing product materials: developing senso-attitudinal maps through repertory grid technique*. (Doktora tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Desmet, P. (2002). *Designing Emotions*. Delft University of Technology, Department of Industrial Design.
- Desmet, P., & Hekkert, P. (2007). Framework of Product Experience. *International Journal of Design*, 1(1), 13-23.
- Dökmen, Ü. (1994). *Okuma Becerisi, İlgisi ve Alışkanlığı Üzerine Psiko-Sosyal Bir Araştırma*. MEB Yayınları.
- EGMOND, R. V. (2008). 3 - THE EXPERIENCE OF PRODUCT SOUNDS. In H. N. J. Schifferstein & P. Hekkert (Eds.), *Product Experience* (pp. 69-89). Elsevier Science. <https://doi.org/10.1016/B978-008045089-6.50006-X>

- Eskidere, Ö., & Ertaş, F. (2009). Mel frekansı kepstrum katsayılarındaki değişimlerin konuşmacı tanımayaya etkisi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 14(2).
- Fastl, H. (2005). Psycho-Acoustics and Sound Quality. In J. Blauert (Ed.), *Communication Acoustics* (pp. 139–162). Physica-Verlag. 10.1007/3-540-27437-5_6
- Fenko, A., Schifferstein, H. N. J., & Hekkert, P. (2010). Shifts in Sensory Dominance Between Various Stages of User-Product Interactions. *Applied Ergonomics*, 41(1), 34-40. 10.1016/j.apergo.2009.03.007
- Forlizzi, J. ve Battarbee, K., (2004). “*Understanding Experience in Interactive Systems, In Proceedings of the 5th Conference on Designing Interactive Systems: Processes, Practices, Methods, and Techniques*”, s. 261-268, New York, USA, ACM Press.
- Garrett, J. J. (2010). *Elements of User Experience, The: User-Centered Design for the Web and Beyond*. Pearson Education.
- Genç, A., & Sipahioğlu, A. (1990). *Görsel Algılama- Sanatta Yaratıcı Süreç*. Sergi Yayınları.
- Germen, E., Basaran, M., & Fidan, M. (2014). Sound based induction motor fault diagnosis using Kohonen self-organizing map. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 1(46), 45-58. 10.1016/j.ymssp.2013.12.002
- Given, L. M. (2008). *Encyclopedia of Qualitative Research Methods* (1st ed.). SAGE Publications, Inc.
- Goffin, K. (2002). *Essential Skills for Management Research* (D. Partington, Ed.). SAGE Publications. <https://dx.doi.org/10.4135/9781848605305>
- Goffin, K., Lemke, F., & Koners, U. (2010). *Repertory Grid Technique. In: Identifying Hidden Needs*. Palgrave Macmillan UK. 10.1057/9780230294486_6
- Hartson, R., & Pyla, P. S. (2012). *The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience*. Elsevier Science.
- Haugen, M. (2012). *Designing Products, Designing Experiences A Critical Review of User Experience Design*. Faculty of Art, Design & Architecture @ Kingston University, London.
- Hatta, I.; Okuno, S.; Yoshida, J.; Poveda Martinez, P.; Ramis Soriano, J. (2019) *Uncomfortableness to vacuum cleaner noise according to the mental state between active and passive situation*. In Proceedings of the INTER-NOISE and NOISE-CON CongressConference, Madrid, Spain, 16–19 June 2019; Institute of Noise Control Engineering: Providence, RI, USA; pp. 3206–3215.
- Hassenzahl, M. (2004). The Interplay of Beauty, Goodness, and Usability in Interactive Products. *Human-Computer Interaction*, 4(19), 319-349.
- Hassenzahl, M. (2010). Experience Design: Technology for All the Right Reasons. *Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics*, 1(3).

- Horvat, M., Domitrović, H., & Jambrošić, K. (2012). Sound Quality Evaluation of Hand-Held Power Tools. *Acta Acustica united with Acustica*, 3(98), 487–504. 10.3813/AAA.918532
- ISO 9241-11 (2018). *Ergonomics of human-system interaction, Usability*. <https://www.iso.org/standard/63500.html#:~:text=ISO%209241%2D11%3A2018%20provides,services%20> adresinden 8 Ocak 2023 tarihinde alınmıştır.
- Jankowicz, D. (2004). *The Easy Guide to Repertory Grids*. Wiley.
- Jekosch, U. (2005). Assigning Meaning to Sounds — Semiotics in the Context of Product-Sound Design. In J. Blauert (Ed.), *Communication Acoustics* (pp. 193–221). Physica-Verlag. 10.1007/3-540-27437-5_8
- Jeon, J. Y., You, J., & Chang, H. Y. (2007). Sound radiation and sound quality characteristics of refrigerator noise in real living environments. *Applied Acoustics*, 68(10), 1118-1134. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2006.06.005>
- Johnson, B., & Christensen, L. (2008). *Educational Research: Quantitative, Qualitative, And Mixed Approaches* (3rd ed.). New York: Sage.
- Kelly, G. A. (1955). *A Theory of Personality: The Psychology of Personal Constructs*. W. W. Norton & Company.
- Kim, E., Shin, T. J., & Lee, S. K. (2013). Sound quality index for assessment of sound quality of laser printers based on a combination of sound metrics. *Noise Control Engineering Journal*, 6(61), 534–546. 10.3397/1/3761047
- Kim, S.-Y., Ryu, S.-C., Jun, Y.-D., Kim, Y.-C., & Oh, J.-S. (2022). Methodology for Sound Quality Analysis of Motors for Automotive Interior Parts through Subjective Evaluation. *Sensors*, 18(22), 6898. <https://doi.org/10.3390/s22186898>
- Knemeyer, D. ve Svoboda, E. (2006). *User Experience - UX*. http://www.interaction-design.org/encyclopedia/user_experience_or_ux.html adresinden 8 Ocak 2023 tarihinde alınmıştır.
- Krippendorff, K. (2004). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. Sage.
- Krishnan, V., Kellaris, J. J., & Aurand, T. W. (2012). Sonic logos: can sound influence willingness to pay? *Journal of Product & Brand Management*, 4(21), 275–284.
- Kuang, Y., Wu, Q., Wang, Y., Dey, N., Shi, F., Crespo, R. G., & Sherratt, R. S. (2020). Simplified inverse filter tracked affective acoustic signals classification incorporating deep convolutional neural networks. *Applied Soft Computing*, 97. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.106775>
- Kumar, S., Wing, W. S., & Lee, H. P. (2021). Psychoacoustic Analysis of Vacuum Cleaner Noise. *Acoustics*, 3(3), 545-558.
- Lageat, T., Czellar, S., & Laurent, G. (2003). Engineering Hedonic Attributes to Generate Perceptions of Luxury: Consumer Perception of an Everyday Sound. *Marketing Letters*, 2(14), 97-109.

- Langeveld, L., Egmond, R. v., Jansen, R., & Özcan, E. (2013). Product Sound Design: Intentional and Consequential Sounds. In D. A. Coelho (Ed.), *Advances in Industrial Design Engineering* (pp. 47-73). IntechOpen. 10.5772/55274
- Latta, G. F., & Swigger, K. (1992). Validation of the repertory grid for use in modeling knowledge. *Journal of the American Society for Information Science*, 2(43), 115-129.
- Liu, M., Wan, C., & Wang, L. (2002). Content-based audio classification and retrieval using a fuzzy logic system: towards multimedia search engines. *Soft Computing*, 5(6), 357-364. 10.1007/s00500-002-0189-3
- Lyon, R. H. (2003). Product Sound Quality-from Perception to Design. *Sound and Vibration*, 3(37), 18-22.
- Ma, K. W., Mak, C. M., & Wong, H. M. (2020). The perceptual and behavioral influence on dental professionals from the noise in their workplace. *Applied Acoustics*, 161. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2019.107164>
- Murovec, J., Čurović, L., Novaković, T., & Prezelj, J. (2020). Psychoacoustic approach for cavitation detection in centrifugal pumps. *Applied Acoustics*, 165. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2020.107323>
- Neuendorf, K. A. (2002). *The Content Analysis Guidebook*. SAGE Publications.
- NI (National Instruments Corporation) (2020, Şubat 4). *Sound Quality Algorithms* <https://www.ni.com/en-tr/support/documentation/supplemental/08/sound-quality-algorithms.html> adresinden 8 Ocak 2023 tarihinde alınmıştır.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering* (1st ed.). Morgan Kaufmann.
- Norman, D. A. (1998). *The Design of Everyday Things*. MIT Press.
- Norman, D., Miller, J. ve Henderson, A. (1995). *What You See, Some of What's in the Future And How We Go About Doing It*. CHI '95 Proceedings.
- Novaković, T., Ogris, M., & Prezelj, J. (2020). Validating impeller geometry optimization for sound quality based on psychoacoustics metrics. *Applied Acoustics*, 157. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2019.107013>
- Piker, G. (2005). *Evaluation of Product Sound Design within the Context of Emotion Design and Emotional Branding*. Yüksek Lisans Tezi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü.
- Özcan, E., Cupchik, G. C., & Schifferstein, H. N. J. (2011). Auditory and Visual Contributions to Affective Product Quality. *International Journal of Design*, 1(11), 35-50.
- Özcan-Vieira, E. (2008). *Product sounds: fundamentals and application*. (Yüksek lisans tezi). TU Delft, Delft University of Technology.
- Özcan, Z., Bayraktar, N., Görür, N., & Tekel, A. (2003). Kente Dair Analitik Bir Çözüm-leme: Sokaklar 'İlk Yıl Şehir Planlama Atölyesi Deneyimi. *Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Dergisi*, 18(2), 17-30.

- Özçevik, A., & Yüksel Can, Z. (2012). A Study on the Documentation and Analysis of the Urban Acoustical Environment in Terms of Soundscape. *Megaron*, 7(2), 129-142.
- Plano Clark, V. L., & Creswell, J. W. (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. SAGE Publications.
- Robare, P. (2009). *Sound in Product Design*. (Yüksek lisans tezi). Carnegie Mellon University School of Design.
- Roto, V., Law, E., Vermeeren, A., & Hoonhout, J. (2010). *User Experience White Paper: Bringing clarity to the concept of user experience*. Seminar on Demarcating User Experience.
- Rukat, W., Jakubek, B., & Madej, A. (2018). The Noise Emitted by a Vacuum Cleaner Treated as a Device with Extensive Sound Sources. *Vibrations in Physical Systems*, (29), 1-8.
- Schirmer, A., Soh, Y. H., Penney, T. B., & Wyse, L. (2011). Perceptual and Conceptual Priming of Environmental Sounds. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(11), 3241–3253. <https://doi.org/10.1162/jocn.2011.21623>
- Sithara, A., Thomas, A., & Mathew, D. (2018). Study of MFCC and IHC feature extraction methods with probabilistic acoustic models for speaker biometric applications. *Procedia computer science*, 143, 267-276.
- Takada, M., Mori, H., Sakamoto, S., & Iwamiya, S. (2019). Structural analysis of the value evaluation of vehicle door-closing sounds. *Applied Acoustics*, 156, 306-318. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2019.07.025>
- UXmatters (2012, 24 Nisan). *More Than Usability: The Four Elements of User Experience, Part I*. <https://www.uxmatters.com/mt/archives/2012/04/more-than-usability-the-four-elements-of-user-experience-part-i.php> adresinden 8 Ocak 2023 tarihinde alınmıştır.
- UXPA (User Experience Professionals Association International) (2013, Eylül 24). *Definitions of User Experience and Usability*. <https://uxpa.org/definitions-of-user-experience-and-usability/> adresinden 8 Ocak 2023 tarihinde alınmıştır.
- Wang, Y.S., Shen, G.Q., Guo, H., Tang, X.L., & Hamade, T. (2013). Roughness modelling based on human auditory perception for sound quality evaluation of vehicle interior noise. *Journal of Sound and Vibration*, 332(16), 3893-3904. <https://doi.org/10.1016/j.jsv.2013.02.030>
- What is a Sound Spectrum?* (n.d.). UNSW. Retrieved April 11, 2023, from <https://www.phys.unsw.edu.au/jw/sound.spectrum.html>
- Xu, W., Zhang, X., Yao, L., Xue, W., & Wei, B. (2020). A multi-view CNN-based acoustic classification system for automatic animal species identification. *Ad Hoc Networks*, 102. <https://doi.org/10.1016/j.adhoc.2020.102115>
- Yavuz, C., Akbulut, D., & Şık, A. (2017). Duyulara Hitap Etme Noktasında Ses - Ürün Etkileşimi: Çocuklarla, Oyuncaklar Ve Sesleri Üzerine Bir Çalışma. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, (19), 233-251.

- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (11th ed.). Seçkin Yayıncılık.
- Zacharov, N. (2019). *Sensory Evaluation of Sound* (N. Zacharov, Ed.). CRC Press.
- Zwicker, E., & Fastl, H. (1999). *Psychoacoustics: Facts and Models*. Springer Berlin Heidelberg.
- Zwicker, E., & Fastl, H. (2007). *Psychoacoustics: Facts and Models* (H. Fastl & E. Zwicker, Eds.). Springer Berlin Heidelberg.



EKLER

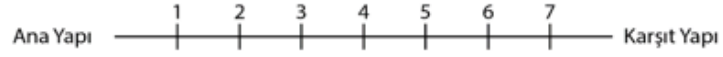
EK-1. Mülakat Metni

Bu mülakatta 8 adet elektrikli süpürge sesinin katılımcılar tarafından nasıl algılandığı ölçümlenecektir. İlk olarak size bir kulaklık vereceğim, lütfen bu kulaklığın dinleme sürecinde tam olarak takılı olduğundan emin olun. Benimle konuşurken veya dilediğiniz bir durumda çıkarıp takabilirsiniz ancak kayıtları dinlerken tam olarak takılı olması önemlidir. Ardından, 8 süpürge içinden rastgele olarak seçilmiş iki süpürge sesini dinletecek (burada bilgisayardan dosyalar gösterilecek) ve sesler arasındaki farkları ifade etmenizi isteyeceğim. Ardından bu benzerlik ve farklılıkların hangi özelliklerden ötürü oluştuğunu açıklamanızı rica edeceğim. Bu sırada karşılaştırma yaparken sesleri dilediğiniz kadar dinleyebilirsiniz, durdurup başlatabilirsiniz, dilediğiniz gibi süreci ilerletebilirsiniz. Sizden beklentimiz, bu farklılıkları tanımlarken kullandığınız öznel değerlendirmeleri sıfat, çağrışım vb. şekillerde kelimeler ya da bir süpürge diğerinden hangi konuda iyi veya daha kötü olduğunu düşündüğünüzü biri diğerinden “daha ...” şeklinde ifade etmenizdir. Mümkünse tek kelime değilse de kısa tanımlamalar şeklinde ifade edebilirsiniz. Her zaman farklılık olmak zorunda değildir, örneğin bir süpürge iyi bir süpürge kötü olabilir veya bir süpürge iyi diğer süpürge daha iyi de olabilir. Yapacağınız öznel değerlendirmelerde herhangi bir doğruluk veya yanlışlık aranmayacaktır.

Bu aşamada rahat olmanız ve değerlendirmeleri aklınıza gelen ilk şekliyle ifade etmeniz önemlidir. Ortaya çıkan öznel değerlendirmelerinizi çizelgedeki ana yapı bölümüne yazacağım. Örneğin bir süpürge diğerinden daha iyi dediniz, ardından bu ifadenin sizin için bu bağlamda karşıt anlamlısını soracak ve bunu da karşıt yapı bölümüne yazacağım. İyinin karşıt yapısı her zaman kötü olmak zorunda değildir. Sizin için burada ne anlam ifade ettiği önemlidir. Örneğin iyinin karşıt anlamlısı bu bağlamda normal de olabilir. Bu işlemi aynı ses eşlisi üzerinden yeni bir yapı çıkaramayana kadar devam ettireceğiz. Bu prosedürü tüm ses eşlileri için tekrar edeceğiz.

Son aşamada ise ortaya çıkan yapılar ile elektrikli süpürge seslerini sırasıyla likert ölçeği üzerinden değerlendirmenizi isteyeceğim. Ana yapı ve karşıt yapı olmak üzere iki kutbumuz bulunmaktadır. 1-7 ölçeğindeki 1 ana yapıya olan yakınlığı, 7 zıt kutba olan yakınlığı; ortadaki değer 4 ise tarafsız değeri temsil etmektedir. Örneğin; ana kutbumuz iyi karşıt kutbumuz kötü ve dinlediğimiz süpürgeyi iyi buldunuz bu durumda sayısal

olarak düşünüp 7 değil ana kutba yakın olduğu için 1 olarak derecelendirmeniz gerekmektedir.



Ana Yapı	Ürünler								Karşıt Yapı
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	

Sırasıyla tüm sesler için tüm yapılar derecelendirildikten sonra mülakatımız sonlanacaktır. Bu aşamayı değerlendirirken lütfen sesli düşünün bu hatalı derecelendirme yapmanızın önüne geçecektir. Herhangi bir zaman kısıtlaması bulunmamasına rağmen ortalama 30 dakika süreceği hesaplanmıştır. Mülakatı dilediğiniz zaman sonlandırabilirsiniz. Aklınıza takılan herhangi bir soru varsa lütfen sorunuz. Sorunuz yoksa mülakata başlayabiliriz.

EK-2. Boş Repertuar Çizelgesi

Tarih: / / 2022

Yaş:

Cinsiyet:

Ana Yapı — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — Karşıt Yapı

[illegible]

EK-3. Tüm Yapı Setleri ve Derecelendirmeler

Tablo 1. *Tüm Yapı Setleri ve Derecelendirmeler*

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	ORJİNAL YAPILAR	
K1	2	5	7	3	7	1	1	6	gürültülü	sessiz
K1	3	5	7	5	7	1	2	7	az rahatsız edici	rahatsız edici
K1	4	2	2	4	2	6	5	2	tutarlı	dengesiz
K1	2	6	7	3	7	1	3	6	çatallı	düzgün
K1	3	5	6	4	6	2	2	5	keskin	yumuşak
K1	1	5	6	4	5	2	2	6	kısıık	yüksek
K1	5	3	2	3	5	7	6	3	hafif	tiz
K1	4	2	2	3	2	5	5	4	yeni teknoloji	eski teknoloji
K1	3	6	4	5	3	1	2	2	tok	tiz
K1	2	3	5	4	6	4	4	2	güçsüz	güçlü
K1	5	3	2	3	3	5	4	6	küçük süpürge	büyük süpürge
K1	4	6	5	3	6	4	4	4	eski	yeni
K1	3	1	3	4	2	4	4	5	nostajik	güncel
K1	2	2	4	5	2	6	6	2	sağlam	dandik
K1	3	2	3	4	2	6	5	1	kararlı	dengesiz
K1	7	7	7	6	7	1	3	7	bozulmuş	normal
K1	6	5	6	5	5	1	3	5	akılda kalıcı	basit
K1	3	6	5	4	6	1	2	5	temiz	rahatsız edici
K1	6	7	6	3	7	1	2	3	kabul edilebilir	gürültülü
K2	2	4	2	5	4	1	7	1	klasik	beklenmedik
K2	5	1	5	3	1	1	6	7	tiz	tok
K2	3	2	7	4	5	1	6	7	rahatsız edici	rahat
K2	4	5	2	4	3	6	5	2	iyi	kötü
K2	7	7	3	6	6	2	7	6	normal	beklenmedik
K2	6	6	6	5	5	5	6	6	bozuk	çalışır
K2	3	1	4	5	2	2	2	2	yüksek	normal
K2	2	1	6	5	6	1	2	2	gürültülü	sessiz
K2	6	7	6	2	5	6	6	6	arızalı	çalışır
K2	7	5	4	5	4	6	6	5	büyük süpürge	küçük süpürge

Tablo 1. (Devam) Tüm Yapı Setleri ve Derecelendirmeler

K2	7	5	3	6	5	7	4	5	robot süpürge	mekanik süpürge
K2	2	2	7	3	5	2	3	2	sessiz	yoğun
K2	6	3	6	5	6	1	6	5	temiz	pürüzlü
K2	5	6	6	6	5	1	3	5	kuru gürültü	normal
K2	6	2	6	2	2	2	2	1	verimli	verimsiz
K2	6	2	3	2	6	2	3	1	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K2	3	4	1	4	4	7	4	2	eski	yeni
K2	7	6	4	5	5	5	6	1	buharlı gibi	klasik
K2	4	2	6	2	3	1	6	6	yıpranmış	yıpranmamış
K2	6	5	1	2	3	7	1	2	kaba	narin
K2	1	1	3	3	6	2	1	1	güçlü	zayıf
K2	3	7	1	4	6	7	1	2	kuvvet gerektiren	kuvvet gerektirmeyen
K2	7	6	1	2	5	6	4	4	teknolojik	eski
K3	2	3	2	2	3	1	2	1	dirençli	tıkanmış
K3	2	2	2	2	3	1	2	1	iyi çekiyor	zayıf çekiyor
K3	2	3	3	2	1	1	3	2	çekim yüzeyi büyük	çekim yüzeyi küçük
K3	1	2	4	4	1	1	1	5	kalın	ince
K3	3	2	7	7	2	3	4	7	tıkanmış	tıkanmamış
K3	3	4	2	1	3	2	4	1	detaylı temizliyor	kaba temizliyor
K3	1	1	7	6	3	1	1	7	basit	komplike
K3	6	3	2	2	4	7	4	3	küçük makina	büyük makina
K3	3	5	2	2	5	6	6	1	güvensiz	sağlam
K3	6	6	1	2	6	7	7	1	ucuz	pahalı
K3	5	6	2	1	4	7	3	2	güçlü	basit
K3	6	5	1	1	3	7	6	1	teknolojik	geleneksel
K3	7	5	6	2	6	4	5	5	kaba	zarif
K3	1	2	3	2	5	4	5	2	doygun	ucuz
K3	1	2	1	1	5	1	7	1	güven veren	sallantılı
K3	2	5	2	1	5	3	6	1	kirli	hijyenik
K3	3	4	1	2	5	7	6	1	verimsiz	verimli
K3	7	3	1	6	3	7	6	1	tasarruflu	tasarruflu olmayan
K3	2	3	7	6	5	1	3	6	gürültülü	sessiz

Tablo 1. (Devam) Tüm Yapı Setleri ve Derecelendirmeler

K3	6	3	1	1	4	6	6	1	ergonomik	hantal
K3	1	2	4	3	2	2	1	6	sabit	dalgalı
K3	5	1	2	2	5	5	5	1	kullanım kolaylığı	kullanım zorluğu
K4	2	3	7	3	7	1	4	6	eski	yıpranmamış
K4	1	2	7	4	7	1	3	5	gürültülü	sessiz
K4	4	1	7	4	7	2	4	6	sanayi tipi	ev tipi
K4	6	6	3	4	1	6	5	1	modern	geleneksel
K4	7	5	2	5	1	7	5	7	sessiz	normal
K4	5	3	3	4	2	4	2	7	mekanik	inişli çıkışlı
K4	5	6	2	5	1	7	4	1	düşünülmemiş	yeni
K4	1	1	5	4	7	2	3	6	yıpranmış	yıpranmamış
K4	6	7	1	2	1	2	2	1	hantal	hafif
K4	1	1	7	5	6	5	2	6	keskin	yuvarlak hatlı
K4	6	2	5	5	1	5	1	2	tek düze	inişli çıkışlı
K4	3	1	6	4	7	4	4	2	boğulmuş	boğulmamış
K4	2	2	6	4	7	1	2	7	rahatsız edici	rahatsız etmeyen
K4	1	2	6	3	6	4	6	6	yorgun	taze
K4	1	1	6	5	7	5	5	6	genç	yorgun
K4	2	1	6	4	2	6	4	6	tıkanmış	tıkanmamış
K4	4	5	3	5	1	1	2	7	tiz	pes/tok
K4	6	7	3	2	2	3	3	3	temiz	boğucu
K4	6	7	2	3	4	4	5	1	utangaç	utangaç olmayan
K4	6	6	2	2	4	5	5	2	çekingen	girişken
K4	1	2	2	6	5	4	3	6	sinirli	sakin
K4	3	5	4	6	3	5	6	3	hızlı	yavaş
K4	6	6	2	2	3	4	3	2	kibar	kaba
K4	2	1	6	4	5	3	4	5	deneyimli	toy
K5	2	7	7	7	6	1	7	7	tahammül edilebilir	rahatsız edici
K5	2	6	6	6	3	1	5	7	iyi	rahatsız edici
K5	1	5	6	5	7	1	6	5	yüksek	alçak
K5	5	4	4	3	1	1	7	7	tiz	tok
K5	2	1	7	4	7	2	3	1	güçlü	zayıf

Tablo 1. (Devam) Tüm Yapı Setleri ve Derecelendirmeler

K5	2	2	6	4	6	3	2	1	iyi çekiyor	zayıf
K5	4	2	4	2	1	2	6	5	eski	teknolojik
K5	3	1	6	3	7	1	3	2	kuvvetli	güçsüz
K5	4	2	3	2	4	4	5	3	temiz	boğucu
K5	7	6	2	7	6	4	5	6	tıkanmış	açık
K5	6	6	2	4	1	6	1	7	değışen	stabil
K5	5	2	6	2	6	7	4	1	güzel	kötü
K5	7	7	1	4	1	1	1	6	ritmik değil	durağan
K5	6	2	1	2	4	2	5	6	büyük	kk
K5	3	2	7	7	7	2	4	6	endüstriyel	ev tipi
K6	2	3	4	1	4	1	6	7	gürültülü	sıradan
K6	2	1	1	3	7	6	7	7	zorlanıyor	zorlanmıyor
K6	6	7	7	6	6	1	5	5	kuvvetli	kuvvetsiz
K6	7	6	1	2	2	7	4	2	uzak	yakın
K6	6	2	1	4	5	6	6	6	güvensiz	güvenli
K6	7	7	7	7	1	6	2	1	boğuk	temiz
K6	6	1	3	3	3	1	7	7	tiz	tok
K6	1	3	1	6	6	1	3	6	manuel	otomatik
K6	5	7	1	5	7	7	5	7	tıkanmış	temiz
K6	4	2	7	3	4	1	4	5	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K6	4	7	7	7	7	3	6	6	yankılı	yankı yapmayan
K6	7	3	2	3	4	7	7	4	kk	büyük
K6	7	3	5	2	1	7	5	1	alışılagelmiş	yeni nesil
K6	2	5	4	2	3	5	2	1	kullanıcı dostu	karmaşık
K6	4	7	2	6	7	4	6	6	bozulmuş	sağlam
K6	1	6	4	3	2	3	4	2	pratik	karmaşık
K6	7	3	4	3	2	6	5	1	teknolojik	geleneksel
K6	6	2	5	2	1	6	5	2	dşnlmş	standart
K6	6	4	7	4	3	6	4	1	rahatlatıcı	rahatsız edici
K6	3	6	7	1	1	6	2	1	uyku getiren	rahatsız edici
K6	2	2	6	3	3	2	3	4	dayanıklı	dayanıksız
K6	7	4	6	3	2	6	7	2	dikey süpürge	geleneksel

Tablo 1. (Devam) Tüm Yapı Setleri ve Derecelendirmeler

K6	7	1	7	3	1	6	5	1	dinamik	sıradan
K6	6	4	6	4	4	3	4	5	iddialı	iddiasız
K6	3	3	3	6	5	3	5	7	yumuşak	rahatsız edici
K6	5	6	5	3	3	7	6	1	hayvan dostu	yüksek sesli
K6	1	5	7	5	3	3	3	3	tek düze	inişli ıkışlı
K6	7	7	5	4	6	7	5	6	beklenmedik	beklendik
K6	7	6	7	5	5	7	5	5	şaşırtıcı	sıradan
K7	3	5	6	1	6	1	1	6	güçlü	zayıf
K7	3	6	7	1	6	1	2	5	verimli	pasif
K7	2	5	6	1	7	1	1	6	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K7	4	2	2	5	1	4	7	7	büyük	küçük
K7	7	3	1	7	1	6	4	6	el süpürgesi	standart
K7	2	5	5	5	1	4	6	7	tiz	kalm
K7	7	4	2	6	5	6	7	2	hızlı ritim	düşük ritim
K7	4	2	5	2	5	2	1	5	vakumlu	güçlü
K7	7	2	3	6	2	6	7	3	tempolu	yavaş
K7	1	1	6	2	5	3	1	2	sessiz	gürültülü
K7	5	6	1	5	1	5	2	3	özelleşmiş	genel
K7	2	2	1	5	2	5	6	6	karmaşık	basit
K7	2	2	1	5	2	5	6	6	kompleks	basit
K7	3	2	6	3	4	3	1	6	kargaşa	sakin
K7	1	5	7	1	6	1	1	7	istekli	isteksiz
K7	6	2	1	6	3	4	4	2	yıpranmış	taze
K7	5	6	7	5	7	4	2	1	korkutucu	normal
K7	4	7	6	4	4	3	4	1	yüksek	alçak
K7	5	5	7	3	6	2	1	2	ağır iç	hafif iç
K7	5	4	2	7	3	6	7	6	zorlanıyor	rahat alışıyor
K7	4	4	6	1	6	1	2	3	narin	sağlam
K7	6	5	6	6	5	6	5	7	kırılgan	sert
K7	2	6	7	5	4	4	2	6	eski	yeni
K7	1	3	6	2	3	2	2	6	sakin	hararetili
K7	3	4	6	1	6	1	1	6	zayıf	güçlü

Tablo 1. (Devam) Tüm Yapı Setleri ve Derecelendirmeler

K7	3	5	6	6	5	6	5	6	yumuşak	sert
K7	1	4	4	2	6	1	2	4	a	tok
K7	2	5	4	2	5	1	2	4	cesur	ekingen
K7	5	4	2	1	2	2	4	5	toplu	dağımık
K7	4	6	6	2	6	1	1	2	pahalı	ucuz
K7	4	5	7	3	7	2	2	2	uzun	kısa
K8	1	1	6	5	5	1	4	5	gürültülü	sessiz
K8	3	2	3	2	1	1	4	4	tiz	tok
K8	2	3	7	3	5	1	5	5	kaotik	temiz
K8	2	3	6	3	5	1	5	6	karmaşık	temiz
K8	7	3	3	4	2	6	3	3	düzensiz	ritmik
K8	7	5	2	3	3	7	3	2	kuru gürültü	işlevsel
K8	6	5	2	5	3	3	2	3	saf	karmaşık
K8	5	4	2	3	6	4	2	2	verimsiz	verimli
K8	5	5	3	4	2	5	3	5	hantal	hızlı
K8	5	5	3	4	2	5	3	5	yavaş	hızlı
K8	6	5	2	4	3	5	4	3	planlanmış	planlanmamış
K8	3	4	3	3	3	3	3	3	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K8	5	2	5	5	1	4	2	6	tek düze	hareketli
K8	2	2	6	3	2	2	3	5	sıkıcı	eğlenceli
K8	6	7	3	5	6	6	5	3	monoton	heyecanlı
K8	7	6	2	4	4	7	5	3	rahatsız edici	rahatlatıcı
K8	6	8	3	5	3	4	4	3	sıradan	farklı
K8	4	3	6	4	3	1	3	6	ınlamalı	dingin
K8	2	3	7	5	3	1	5	6	bağırıyor	anlatıyor
K8	3	3	7	5	5	4	5	6	zorlanıyor	rahat alışıyor
K8	5	5	2	3	3	3	3	3	güçlü	zayıf
K8	5	5	2	3	3	3	3	3	güçlü	yetersiz
K8	3	4	3	3	3	4	4	3	güven veren	yetersiz
K8	6	4	3	4	3	3	5	3	teknolojik	geleneksel
K9	3	2	3	3	6	1	3	3	net	sisli
K9	7	7	5	6	2	7	6	3	yakın	uzak

Tablo 1. (Devam) Tüm Yapı Setleri ve Derecelendirmeler

K9	2	3	6	4	6	1	2	5	rahatsız edici	normal
K9	5	5	2	3	3	6	5	3	ucuz	kaliteli
K9	2	2	6	3	6	2	6	4	yüksek	düşük
K9	2	5	2	4	2	6	6	3	iyi çekiyor	çekmiyor
K9	7	3	6	7	2	1	4	6	alarm gibi	süpürge gibi
K9	2	5	2	4	2	6	5	2	verimli	verimsiz
K9	2	5	2	5	3	6	5	2	güçlü	çekmiyor
K9	5	6	7	7	7	7	4	3	endüstriyel	ev tipi
K9	7	5	7	7	2	4	6	7	dijital	mekanik
K9	2	4	2	5	2	2	2	2	güçlü	zayıf
K9	2	2	6	4	6	1	2	6	sakin	enerjik
K9	2	6	2	3	2	5	3	2	odaklanmış	odaklanmamış
K9	7	7	1	5	1	7	6	7	teknolojik	manuel
K9	7	7	1	3	2	7	6	7	yeni nesil	geleneksel
K9	5	6	1	4	1	5	6	7	küçük	büyük
K10	2	3	7	3	7	1	1	7	yüksek	sessiz
K10	4	4	7	4	6	1	2	7	rahatsız edici	normal
K10	5	3	5	5	1	1	2	7	tiz	tok
K10	1	1	5	4	7	7	7	1	tek düze	düzensiz
K10	7	3	3	7	1	3	1	7	alışılmış	farklı
K10	5	3	2	6	3	5	7	2	mordern	eski
K10	2	4	6	2	5	1	2	7	torbalı	torbasız
K10	4	3	3	3	2	3	6	4	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K10	3	5	7	5	3	1	1	5	yoğun	zayıf
K10	4	5	7	6	7	1	2	6	gürültülü	rahatsız etmiyor
K11	3	6	7	6	6	3	2	6	güçlü	güçsüz
K11	6	2	3	4	2	6	3	3	zor	basit
K11	2	5	5	6	6	3	2	6	kuvvetli	güçsüz
K11	1	6	5	5	5	2	6	3	zorlanıyor	kolay
K11	7	1	3	3	2	4	6	6	hafif	ağır
K11	1	6	5	4	5	3	4	2	yumuşak	sert
K11	7	6	4	5	3	7	6	5	uzak	yakın

Tablo 1. (Devam) Tüm Yapı Setleri ve Derecelendirmeler

K11	6	2	4	3	2	1	4	7	tiz	tok
K11	4	2	5	5	3	5	3	6	beklemediğim	beklediğim
K11	5	1	6	3	3	1	5	5	rahatsız edici	normal
K11	3	3	1	5	4	6	3	4	karmaşıa	tek düze
K11	5	5	4	5	5	2	5	3	arızalı	arızasız
K11	3	6	4	4	5	2	5	3	yıpranmış	yeni
K11	4	5	5	4	5	2	6	5	yorulmuş	yorulmamış
K11	7	2	3	5	2	5	2	5	geleneksel	modern
K11	2	7	4	5	2	6	3	3	düzenli	düzensiz
K11	2	4	5	3	6	1	4	4	yorucu	yorucu değil
K12	1	5	6	2	6	7	5	5	tanıdık	yabancı
K12	4	3	3	3	1	4	4	6	büyük	küçük
K12	6	3	5	3	3	2	6	2	tıkanmış	tıkanmamış
K12	1	5	6	5	4	4	2	4	aile evi	ğrenci evi
K12	5	3	4	3	1	1	4	6	ince	tok
K12	4	3	6	3	2	2	2	6	detone	kalın
K12	5	4	1	4	5	6	6	2	yavaş	hızlı
K12	5	3	6	5	2	4	2	6	eski	yeni
K12	5	4	5	4	6	4	6	5	sağlam	alışmıyor
K12	4	5	2	3	2	4	2	4	sakin	hırçın
K12	3	4	6	3	4	2	2	3	rahatsız etmiyor	rahatsız edici
K12	5	4	6	4	1	3	4	5	narin	kaba
K12	6	2	7	3	2	3	4	4	robotik	geleneksel
K12	6	3	6	4	1	3	4	5	kırılgan	kaba
K12	5	2	6	5	2	5	3	5	boğuk	temiz
K12	5	4	6	4	1	2	4	7	dişi	erkek
K12	5	3	4	4	2	2	2	5	detaycı	sorumsuz
K12	4	3	4	4	2	2	2	5	iyi temizliyor	yzeyssel
K12	5	5	6	5	3	1	3	4	ığlık atıyor	sakin
K12	4	5	6	4	2	1	6	5	korkunç	aklı başında
K12	4	4	3	4	4	2	6	4	nefes alamıyor	rahatsız edici
K12	4	5	6	5	4	4	4	4	rol yapıyor	gerçekçi

Tablo 1. (Devam) Tüm Yapı Setleri ve Derecelendirmeler

K12	6	5	4	5	4	4	4	4	abartılı	gerçekçi
K12	2	6	4	4	6	6	5	5	samimi	yabancı
K12	4	4	7	5	2	1	6	5	panik	soğuk kanlı
K12	6	4	7	5	3	6	3	6	entellektüel	normal
K12	4	6	1	3	4	5	5	2	yorgun	enerjik
K12	5	5	5	5	6	4	6	3	bozuk	sağlam
K12	3	6	4	6	6	6	5	2	çoğul	tekil
K12	4	6	2	4	6	5	6	3	yıpranmış	yeni
K13	5	1	4	3	1	1	6	7	tok	tiz
K13	2	1	4	3	4	1	5	6	rahatsız edici	sessiz
K13	5	1	5	4	3	1	5	6	kulak tırmalayıcı	rahat
K13	2	6	4	4	5	6	2	2	eski	yeni
K13	6	3	4	3	3	2	7	7	yıpranmış	yeni
K13	2	7	3	6	4	5	1	2	torbalı	modern
K13	3	4	2	3	2	6	1	3	işlevsiz	işlevli
K13	1	5	2	2	5	6	1	3	iyi süpürüyor	iyi süpürüyor
K13	7	1	7	6	6	4	7	7	beklenmedik	tahmin edilebilir
K13	5	1	4	6	1	1	6	5	küçük	büyük
K13	6	4	6	6	5	2	7	6	kullanışsız	iyi süpüren
K13	2	3	2	2	3	5	1	1	çekmiyor	çekiyor
K13	7	4	7	7	6	3	7	7	çalışıyor	bozuk
K13	2	6	2	6	4	5	1	2	modern	eski model
K13	7	7	2	7	1	1	1	1	stabil	düzensiz
K13	1	6	3	1	4	6	2	3	güçsüz	güçlü
K13	2	4	2	2	3	6	2	2	kullanışlı	kullanışsız
K14	3	4	4	1	4	1	6	5	huzursuz eden	sakin
K14	4	1	1	7	4	5	1	2	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K14	5	2	2	4	1	6	6	1	uzak	yakın
K14	7	3	7	4	4	6	6	5	ev tipi	endüstriyel
K14	4	7	4	1	5	1	1	5	ağır	hafif
K14	6	7	4	2	5	1	1	4	büyük	portatif
K14	6	5	2	6	4	4	1	3	tasarlanmamış	kullanıcı dostu

Tablo 1. (Devam) Tüm Yapı Setleri ve Derecelendirmeler

K14	3	2	2	7	2	6	2	4	yüksek vakum	çekmiyor
K14	7	3	3	6	6	7	3	4	beklenmedik	sıradan
K14	6	5	6	2	4	4	6	6	iyi temizlemiyor	temizliyor
K14	4	3	1	6	2	4	2	3	çekmiyor	çekiyor
K14	4	4	1	6	4	4	2	4	kalitesiz	kaliteli
K14	6	7	4	3	4	2	4	4	küçük hazne	büyük hazne
K14	3	6	1	4	4	3	2	2	işlevsiz	işlevsel
K14	4	4	1	7	5	4	1	3	pahalı	ucuz
K14	3	3	5	2	3	1	5	4	rahatsız edici	normal
K14	2	2	4	1	1	4	5	5	yeni	yıpranmış
K14	4	3	3	3	2	1	5	5	tiz	tok
K14	6	7	2	5	6	4	3	4	klasik	modern
K15	2	6	7	1	3	7	1	1	iyi	kötü
K15	7	3	1	2	6	3	7	6	cızırtılı	temiz
K15	6	3	2	3	6	1	6	7	bozuk	sağlam
K15	1	2	5	2	2	3	2	1	güçlü	güçsüz
K15	1	3	6	3	3	2	1	2	az çekiyor	iyi çekiyor
K15	1	1	6	2	7	1	3	5	kısık	yüksek
K15	1	6	6	5	5	1	1	2	dayanıklı	dayanıksız
K15	7	7	3	5	3	7	7	2	büyük	küçük
K15	6	2	2	6	2	6	7	5	torbalı	hazneli
K15	1	3	7	3	7	2	1	2	yoğun	zayıf
K15	5	7	6	6	3	5	1	1	eski	yeni model
K15	2	3	6	3	3	3	1	2	verimli	verimsiz
K15	2	7	6	5	2	6	5	1	boğuk	yalın
K16	2	5	7	2	6	1	6	7	gürültülü	sessiz
K16	1	6	3	4	5	2	4	4	beklenmedik	beklendik
K16	3	4	4	5	1	3	4	4	uzun aralık	kısa aralık
K16	3	2	3	2	7	1	7	6	tiz	tok
K16	2	2	3	2	6	2	6	7	sakin	hareketli
K16	5	6	5	6	2	6	2	3	hızlı	yavaş
K16	6	6	2	5	3	6	3	4	uğultulu	canlı

Tablo 1. (Devam) Tüm Yapı Setleri ve Derecelendirmeler

K16	5	6	6	5	3	6	3	2	soğuk	sıcak
K16	7	3	2	5	3	6	2	5	tıkanmış	tıkanmamış
K16	4	3	3	3	4	5	3	5	iyi çalışıyor	iyi çalışmıyor
K16	2	3	3	3	4	1	6	6	keskin	yumuşak
K16	6	6	5	6	3	6	2	2	noktasal	dağınık
K16	6	6	4	6	3	6	3	2	rahatsız edici	rahat hissettiren
K16	2	2	6	3	6	2	6	6	yüksek	düşük
K17	1	2	6	5	7	1	6	7	yoğun	düşük
K17	1	2	5	6	6	1	5	6	güçlü	alçak
K17	2	1	3	2	2	2	5	7	tiz	kalın
K17	7	6	2	5	3	6	3	3	uzak	yakın
K17	1	3	5	6	6	2	6	6	güçlü	az güçlü
K17	5	5	6	2	3	5	6	5	eski	modern
K17	7	5	2	5	5	6	2	2	yıpranmış	yeni
K17	7	6	3	1	3	6	6	3	yapay	mekanik
K17	5	4	2	1	2	4	3	2	yumuşak	tok
K17	6	5	1	1	1	3	6	3	ağır	hafif
K17	7	6	6	7	6	7	2	3	bozulmuş	sağlam
K17	2	6	7	7	7	2	1	6	rahatsız edici	az rahatsız edici
K17	4	4	4	7	5	1	2	6	sivri	normal
K17	6	7	1	5	3	6	6	5	yavaş	hızlı
K17	1	1	3	2	5	1	3	4	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K18	6	5	1	2	1	6	6	1	sakin	agresif
K18	2	5	7	6	7	1	6	7	sessiz	gürültülü
K18	5	5	7	5	6	2	5	7	yumuşak	sert
K18	4	3	1	5	1	7	5	2	huzurlu	rahatsız edici
K18	7	2	1	3	1	4	2	1	buharlı	hazneli
K18	5	2	2	3	3	3	2	1	iyi temizliyor	iyi temizlemiyor
K18	7	2	1	3	1	4	1	1	hijyenik	pis
K18	6	3	1	4	2	5	2	1	kullanışlı	hantal
K18	5	3	7	2	6	1	3	3	cızırtılı	yumuşak
K18	6	3	2	3	3	3	1	1	modern	geleneksel

Tablo 1. (Devam) Tüm Yapı Setleri ve Derecelendirmeler

K18	5	3	2	3	2	3	1	4	detaylı temizlik	yüzeysel temizlik
K18	7	4	4	4	6	4	2	1	beklenmedik	beklendik
K18	6	2	1	3	2	5	1	1	hafif	ağır
K18	1	5	6	5	6	5	7	7	fonksiyonel	normal
K18	7	3	5	6	3	6	2	1	modüler	tek parça
K19	1	2	6	2	5	1	1	2	gürültülü	az sesli
K19	2	2	1	2	3	2	3	1	tıkanmış	açık
K19	1	2	7	4	4	1	1	7	iyi çekmiyor	iyi çekiyor
K19	2	4	3	4	4	3	4	1	yıpranmış	yeni
K19	6	2	2	6	5	7	6	7	dikey süpürge	klasik süpürge
K19	7	3	3	2	2	2	6	6	tok	tiz
K19	1	2	2	2	3	3	1	2	basit	komplike
K19	2	2	6	5	4	2	1	5	iyi	kötü
K19	2	3	6	6	4	2	1	7	kullanışlı	kullanışsız
K19	6	4	4	5	4	2	2	6	pahalı	ucuz
K19	7	6	2	3	3	6	6	2	uzak	yakın
K19	6	6	3	3	3	6	6	1	beklenmedik	düşünülen
K19	6	5	5	5	4	7	6	5	farklı	sıradan
K19	1	2	6	6	6	1	1	7	güçsüz	güçlü
K19	3	3	6	6	4	2	1	7	güzel	kötü
K19	2	3	7	5	5	1	1	7	gerekli	işlevsiz
K19	6	2	2	2	2	7	7	6	ağır	hafif
K20	6	2	2	5	1	1	3	7	tok	tiz
K20	6	2	5	6	1	1	2	7	rahatsız edici	güven veren
K20	6	3	5	7	1	2	3	7	pürüzlü	net
K20	6	3	7	6	1	2	2	7	kendini gösteren	arka planda
K20	3	3	6	6	5	6	6	1	fonksiyonel	basit
K20	3	5	2	2	3	2	2	1	iyi temizliyor	iyi temizlemiyor
K20	4	4	6	4	3	7	5	4	büyük	küçük
K20	5	5	2	5	5	2	3	7	endüstriyel	ev tipi
K20	2	6	6	2	5	6	6	1	hızlı	sakin

EK-4. Tüm Yapı Setleri ve Derecelendirmeler

Tablo 2. Tüm Ortak Yapılar ve Derecelendirmeleri

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	GÜNCELLENMİŞ YAPILAR	
K3	1	1	7	6	3	1	1	7	basit	komplike
K6	1	6	4	3	2	3	4	2	basit	komplike
K7	2	2	1	5	2	5	6	6	basit	komplike
K18	1	5	6	5	6	5	7	7	basit	komplike
K19	1	2	2	2	3	3	1	2	basit	komplike
K20	3	3	6	6	5	6	6	1	basit	komplike
K2	2	4	2	5	4	1	7	1	beklenmedik	sıradan
K6	7	7	5	4	6	7	5	6	beklenmedik	sıradan
K8	6	8	3	5	3	4	4	3	beklenmedik	sıradan
K9	7	3	6	7	2	1	4	6	beklenmedik	sıradan
K10	7	3	3	7	1	3	1	7	beklenmedik	sıradan
K11	4	2	5	5	3	5	3	6	beklenmedik	sıradan
K13	7	1	7	6	6	4	7	7	beklenmedik	sıradan
K14	7	3	3	6	6	7	3	4	beklenmedik	sıradan
K16	1	6	3	4	5	2	4	4	beklenmedik	sıradan
K18	7	4	4	4	6	4	2	1	beklenmedik	sıradan
K19	6	6	3	3	3	6	6	1	beklenmedik	sıradan
K1	7	7	7	6	7	1	3	7	bozuk	sağlam
K2	6	6	6	5	5	5	6	6	bozuk	sağlam
K6	4	7	2	6	7	4	6	6	bozuk	sağlam
K11	5	5	4	5	5	2	5	3	bozuk	sağlam
K12	5	5	5	5	6	4	6	3	bozuk	sağlam
K13	7	4	7	7	6	3	7	7	bozuk	sağlam
K15	6	3	2	3	6	1	6	7	bozuk	sağlam
K16	4	3	3	3	4	5	3	5	bozuk	sağlam
K17	7	6	6	7	6	7	2	3	bozuk	sağlam
K4	4	1	7	4	7	2	4	6	endüstriyel	ev tipi
K5	3	2	7	7	7	2	4	6	endüstriyel	ev tipi
K9	5	6	7	7	7	7	4	3	endüstriyel	ev tipi
K14	7	3	7	4	4	6	6	5	endüstriyel	ev tipi

Tablo 2. (Devam) Tüm Ortak Yapılar ve Derecelendirmeleri

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	GÜNCELLENMİŞ YAPILAR	
K20	5	5	2	5	5	2	3	7	endüstriyel	ev tipi
K1	2	3	5	4	6	4	4	2	güçlü	zayıf
K2	1	1	3	3	6	2	1	1	güçlü	zayıf
K3	5	6	2	1	4	7	3	2	güçlü	zayıf
K5	2	1	7	4	7	2	3	1	güçlü	zayıf
K6	6	7	7	6	6	1	5	5	güçlü	zayıf
K7	3	5	6	1	6	1	1	6	güçlü	zayıf
K8	5	5	2	3	3	3	3	3	güçlü	zayıf
K9	2	4	2	5	2	2	2	2	güçlü	zayıf
K11	3	6	7	6	6	3	2	6	güçlü	zayıf
K13	1	6	3	1	4	6	2	3	güçlü	zayıf
K15	1	2	5	2	2	3	2	1	güçlü	zayıf
K17	1	2	5	6	6	1	5	6	güçlü	zayıf
K19	1	2	6	6	6	1	1	7	güçlü	zayıf
K1	2	5	7	3	7	1	1	6	gürültülü	sessiz
K2	2	1	6	5	6	1	2	2	gürültülü	sessiz
K3	2	3	7	6	5	1	3	6	gürültülü	sessiz
K4	1	2	7	4	7	1	3	5	gürültülü	sessiz
K5	1	5	6	5	7	1	6	5	gürültülü	sessiz
K6	2	3	4	1	4	1	6	7	gürültülü	sessiz
K7	1	1	6	2	5	3	1	2	gürültülü	sessiz
K8	1	1	6	5	5	1	4	5	gürültülü	sessiz
K9	2	2	6	3	6	2	6	4	gürültülü	sessiz
K10	2	3	7	3	7	1	1	7	gürültülü	sessiz
K15	1	1	6	2	7	1	3	5	gürültülü	sessiz
K16	2	5	7	2	6	1	6	7	gürültülü	sessiz
K18	2	5	7	6	7	1	6	7	gürültülü	sessiz
K19	1	2	6	2	5	1	1	2	gürültülü	sessiz
K4	6	7	1	2	1	2	2	1	hafif	ağır
K11	7	1	3	3	2	4	6	6	hafif	ağır
K14	4	7	4	1	5	1	1	5	hafif	ağır

Tablo 2. (Devam) Tüm Ortak Yapılar ve Derecelendirmeleri

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	GÜNCELLENMİŞ YAPILAR	
K17	6	5	1	1	1	3	6	3	hafif	ağır
K18	6	2	1	3	2	5	1	1	hafif	ağır
K19	6	2	2	2	2	7	7	6	hafif	ağır
K2	6	2	3	2	6	2	3	1	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K3	2	2	2	2	3	1	2	1	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K5	2	2	6	4	6	3	2	1	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K6	4	2	7	3	4	1	4	5	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K7	2	5	6	1	7	1	1	6	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K8	3	4	3	3	3	3	3	3	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K9	2	5	2	4	2	6	6	3	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K10	4	3	3	3	2	3	6	4	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K13	2	3	2	2	3	5	1	1	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K14	4	1	1	7	4	5	1	2	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K15	1	3	6	3	3	2	1	2	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K17	1	1	3	2	5	1	3	4	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K19	1	2	7	4	4	1	1	7	iyi çekiyor	iyi çekmiyor
K1	2	2	4	5	2	6	6	2	kaliteli	kalitesiz
K3	3	5	2	2	5	6	6	1	kaliteli	kalitesiz
K6	2	2	6	3	3	2	3	4	kaliteli	kalitesiz
K7	4	4	6	1	6	1	2	3	kaliteli	kalitesiz
K9	5	5	2	3	3	6	5	3	kaliteli	kalitesiz
K14	4	4	1	6	4	4	2	4	kaliteli	kalitesiz
K15	1	6	6	5	5	1	1	2	kaliteli	kalitesiz
K2	3	7	1	4	6	7	1	2	kullanımı kolay	kullanımı zor
K3	6	3	1	1	4	6	6	1	kullanımı kolay	kullanımı zor
K3	5	1	2	2	5	5	5	1	kullanımı kolay	kullanımı zor
K6	2	5	4	2	3	5	2	1	kullanımı kolay	kullanımı zor
K11	6	2	3	4	2	6	3	3	kullanımı kolay	kullanımı zor
K18	6	3	1	4	2	5	2	1	kullanımı kolay	kullanımı zor
K1	5	3	2	3	3	5	4	6	küçük	büyük
K2	7	5	4	5	4	6	6	5	küçük	büyük

Tablo 2. (Devam) *Tüm Ortak Yapılar ve Derecelendirmeleri*

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	GÜNCELLENMİŞ YAPILAR	
K3	6	3	2	2	4	7	4	3	küçük	büyük
K5	6	2	1	2	4	2	5	6	küçük	büyük
K6	7	3	2	3	4	7	7	4	küçük	büyük
K7	4	2	2	5	1	4	7	7	küçük	büyük
K9	5	6	1	4	1	5	6	7	küçük	büyük
K12	4	3	3	3	1	4	4	6	küçük	büyük
K13	5	1	4	6	1	1	6	5	küçük	büyük
K14	6	7	4	2	5	1	1	4	küçük	büyük
K15	7	7	3	5	3	7	7	2	küçük	büyük
K20	4	4	6	4	3	7	5	4	küçük	büyük
K1	3	1	3	4	2	4	4	5	modern	geleneksel
K2	7	6	1	2	5	6	4	4	modern	geleneksel
K3	6	5	1	1	3	7	6	1	modern	geleneksel
K4	6	6	3	4	1	6	5	1	modern	geleneksel
K5	4	2	4	2	1	2	6	5	modern	geleneksel
K6	7	3	4	3	2	6	5	1	modern	geleneksel
K7	2	6	7	5	4	4	2	6	modern	geleneksel
K8	6	4	3	4	3	3	5	3	modern	geleneksel
K9	7	7	1	5	1	7	6	7	modern	geleneksel
K9	7	7	1	3	2	7	6	7	modern	geleneksel
K10	5	3	2	6	3	5	7	2	modern	geleneksel
K11	7	2	3	5	2	5	2	5	modern	geleneksel
K12	5	3	6	5	2	4	2	6	modern	geleneksel
K13	2	6	2	6	4	5	1	2	modern	geleneksel
K14	6	7	2	5	6	4	3	4	modern	geleneksel
K15	5	7	6	6	3	5	1	1	modern	geleneksel
K17	5	5	6	2	3	5	6	5	modern	geleneksel
K18	6	3	2	3	3	3	1	1	modern	geleneksel
K2	6	5	1	2	3	7	1	2	narın	kaba
K3	7	5	6	2	6	4	5	5	narın	kaba
K4	6	6	2	2	3	4	3	2	narın	kaba

Tablo 2. (Devam) *Tüm Ortak Yapılar ve Derecelendirmeleri*

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	GÜNCELLENMİŞ YAPILAR	
K7	3	5	6	6	5	6	5	6	narın	kaba
K12	5	4	6	4	1	3	4	5	narın	kaba
K1	3	5	7	5	7	1	2	7	rahatsız edici	normal
K1	3	6	5	4	6	1	2	5	rahatsız edici	normal
K2	3	2	7	4	5	1	6	7	rahatsız edici	normal
K4	2	2	6	4	7	1	2	7	rahatsız edici	normal
K5	2	7	7	7	6	1	7	7	rahatsız edici	normal
K5	2	6	6	6	3	1	5	7	rahatsız edici	normal
K6	3	3	3	6	5	3	5	7	rahatsız edici	normal
K7	5	6	7	5	7	4	2	1	rahatsız edici	normal
K9	2	3	6	4	6	1	2	5	rahatsız edici	normal
K10	4	4	7	4	6	1	2	7	rahatsız edici	normal
K11	5	1	6	3	3	1	5	5	rahatsız edici	normal
K12	3	4	6	3	4	2	2	3	rahatsız edici	normal
K13	2	1	4	3	4	1	5	6	rahatsız edici	normal
K13	5	1	5	4	3	1	5	6	rahatsız edici	normal
K14	3	4	4	1	4	1	6	5	rahatsız edici	normal
K14	3	3	5	2	3	1	5	4	rahatsız edici	normal
K17	2	6	7	7	7	2	1	6	rahatsız edici	normal
K3	1	2	4	3	2	2	1	6	tek düze	hareketli
K4	6	2	5	5	1	5	1	2	tek düze	hareketli
K5	6	6	2	4	1	6	1	7	tek düze	hareketli
K6	1	5	7	5	3	3	3	3	tek düze	hareketli
K8	5	2	5	5	1	4	2	6	tek düze	hareketli
K10	1	1	5	4	7	7	7	1	tek düze	hareketli
K11	3	3	1	5	4	6	3	4	tek düze	hareketli
K4	6	7	3	2	2	3	3	3	temiz	boğuk
K5	4	2	3	2	4	4	5	3	temiz	boğuk
K6	7	7	7	7	1	6	2	1	temiz	boğuk
K12	5	2	6	5	2	5	3	5	temiz	boğuk
K15	2	7	6	5	2	6	5	1	temiz	boğuk

Tablo 2. (Devam) Tüm Ortak Yapılar ve Derecelendirmeleri

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	GÜNCELLENMİŞ YAPILAR	
K3	3	2	7	7	2	3	4	7	tıkanmış	tıkanmamış
K4	2	1	6	4	2	6	4	6	tıkanmış	tıkanmamış
K5	7	6	2	7	6	4	5	6	tıkanmış	tıkanmamış
K6	5	7	1	5	7	7	5	7	tıkanmış	tıkanmamış
K12	6	3	5	3	3	2	6	2	tıkanmış	tıkanmamış
K16	7	3	2	5	3	6	2	5	tıkanmış	tıkanmamış
K19	2	2	1	2	3	2	3	1	tıkanmış	tıkanmamış
K1	3	6	4	5	3	1	2	2	tiz	tok
K2	5	1	5	3	1	1	6	7	tiz	tok
K4	4	5	3	5	1	1	2	7	tiz	tok
K5	5	4	4	3	1	1	7	7	tiz	tok
K6	6	1	3	3	3	1	7	7	tiz	tok
K7	2	5	5	5	1	4	6	7	tiz	tok
K8	3	2	3	2	1	1	4	4	tiz	tok
K10	5	3	5	5	1	1	2	7	tiz	tok
K11	6	2	4	3	2	1	4	7	tiz	tok
K12	5	3	4	3	1	1	4	6	tiz	tok
K13	5	1	4	3	1	1	6	7	tiz	tok
K14	4	3	3	3	2	1	5	5	tiz	tok
K16	3	2	3	2	7	1	7	6	tiz	tok
K17	2	1	3	2	2	2	5	7	tiz	tok
K19	7	3	3	2	2	2	6	6	tiz	tok
K20	6	2	2	5	1	1	3	7	tiz	tok
K6	7	6	1	2	2	7	4	2	uzak	yakın
K9	7	7	5	6	2	7	6	3	uzak	yakın
K11	7	6	4	5	3	7	6	5	uzak	yakın
K14	5	2	2	4	1	6	6	1	uzak	yakın
K17	7	6	2	5	3	6	3	3	uzak	yakın
K19	7	6	2	3	3	6	6	2	uzak	yakın
K2	6	2	6	2	2	2	2	1	verimli	verimsiz
K3	3	4	1	2	5	7	6	1	verimli	verimsiz

Tablo 2. (Devam) *Tüm Ortak Yapılar ve Derecelendirmeleri*

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	GÜNCELLENMİŞ YAPILAR	
K7	3	6	7	1	6	1	2	5	verimli	verimsiz
K8	5	4	2	3	6	4	2	2	verimli	verimsiz
K9	2	5	2	4	2	6	5	2	verimli	verimsiz
K15	2	3	6	3	3	3	1	2	verimli	verimsiz
K4	3	5	4	6	3	5	6	3	yavaş	hızlı
K7	7	2	3	6	2	6	7	3	yavaş	hızlı
K8	5	5	3	4	2	5	3	5	yavaş	hızlı
K12	5	4	1	4	5	6	6	2	yavaş	hızlı
K16	5	6	5	6	2	6	2	3	yavaş	hızlı
K17	6	7	1	5	3	6	6	5	yavaş	hızlı
K20	2	6	6	2	5	6	6	1	yavaş	hızlı
K1	4	6	5	3	6	4	4	4	yıpranmış	yeni
K2	4	2	6	2	3	1	6	6	yıpranmış	yeni
K4	1	1	5	4	7	2	3	6	yıpranmış	yeni
K7	6	2	1	6	3	4	4	2	yıpranmış	yeni
K11	3	6	4	4	5	2	5	3	yıpranmış	yeni
K12	4	6	2	4	6	5	6	3	yıpranmış	yeni
K13	6	3	4	3	3	2	7	7	yıpranmış	yeni
K14	2	2	4	1	1	4	5	5	yıpranmış	yeni
K17	7	5	2	5	5	6	2	2	yıpranmış	yeni
K19	2	4	3	4	4	3	4	1	yıpranmış	yeni

EK-5. Etik Kurul İzni



T.C.
ESKİŞEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurulları Sekreteryası

Sayı : E-87914409-050.03.04-2200020280
Konu : Etik Kurul Kararı

21.11.2022

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 14.10.2022 tarihli ve E-60850919-300-2200013720 sayılı yazınız.

İlgi yazınıza istinaden Rektörlüğümüze gönderilen Dr. Öğr. Üyesi Emre TÜFEKÇİOĞLU'nun yürütücülüğünü yaptığı "Ürün Tasarımında Ses ve Kalite Algısı İlişkisi" başlıklı Lisansüstü Tez çalışmasına ilişkin başvurusu Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından incelenmiş olup etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve uygulama dosyasının hazırlanmasında, ilgili kurumun bulunması halinde Etik Kurulu Yönergesinin dikkate alınması konusunda gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Onur KAYA
Fen Bil. ve Müh. Bil. Bilimsel Araş. ve Yay. Etiği Kurulu Bşk.

Ek: Etik Kurul Kararı

ÖZGEÇMİŞ

ORCID NO: 0000-0001-7305-9327

Ad Soyad : Ayda Mirzatürkmen

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2020-2023, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü, Endüstriyel Tasarım Programı Bilim Dalı, Endüstriyel Sanatlar Anabilim Dalı
- 2014-2019, Anadolu Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Bölümü
- 2023-devam, Endüstriyel Tasarımcı, EVbee A.Ş.
- 2020-2023, Endüstriyel Tasarımcı, Fagus Wood