



**T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMI ANABİLİM DALI
ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMI YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

FİZİKSEL MODELLEME VE HIZLI PROTOTİP YAPIMININ ÜRÜN KİMLİĞİ GELİŞİMİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Ali ÖZBEY**

**Danışman
Doç. Dr. Sariye Selhan YALÇIN USAL**

İstanbul 2020

**T.C
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMI ANABİLİM DALI
ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMI YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**FİZİKSEL MODELLEME VE HIZLI PROTOTİP YAPIMININ
ÜRÜN KİMLİĞİ GELİŞİMİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Ali ÖZBEY**

**Danışman
Doç. Dr. Sariye Selhan YALÇIN USAL**

İstanbul 2020

Doküman Görüntüleyici

Turnitin Orijinallik
Raporu

İşleme konu: 20-Tem-2020 12:17 +03

NUMARA: 1359883619

Kelime Sayısı: 33494

Gönderildi: 1

tez Ali Özbey tarafından

Benzerlik Endeksi

%17

Kaynağa göre Benzerlik

Internet Sources:	%16
Yayınlar:	%7
Öğrenci Ödevleri:	%11

alıntıları çıkar

bibliyografyayı çıkar

küçük eşleşmeleri çıkar

mod:

raporu hızlı görüntüle (klasik)



Change mode

yazdır

yenile

İndir

3% match (18-May-2016 tarihli internet)

<http://betadergi.com>

2% match (29-Ara-2014 tarihli internet)

<http://birimler.dpu.edu.tr>

1% match (01-Tem-2017 tarihli internet)

<http://polen.itu.edu.tr>

1% match (29-Kas-2019 tarihli internet)

<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/390910>

1% match (24-Eki-2015 tarihli internet)

<http://timak.balikesir.edu.tr>

1% match (10-Haz-2020 tarihli internet)

https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/012_imalat_yazara.pdf

1% match (21-Tem-2017 tarihli internet)

<http://polen.itu.edu.tr>

1% match (24-Haz-2015 tarihli internet)

<http://academia.edu>

<1% match (26-May-2015 tarihli internet)

<http://timak.balikesir.edu.tr>

<1% match (06-Kas-2017 tarihli öğrenci ödevleri)

[Submitted to Tobb University of Economics & Technology on 2017-11-06](#)

<1% match (19-Haz-2020 tarihli internet)

<http://www.turkchem.net>

<1% match (19-Kas-2005 tarihli internet)

<http://www.mkn.itu.edu.tr>

<1% match (09-Mar-2020 tarihli internet)

Ali Özbey
Doç. Dr. Selhan Y. Ural

TEZ ETİK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Fiziksel Modelleme ve Hızlı Prototip Yapımının Ürün Kimliği Gelişimine Etkisi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Saliye Selhan Yalçın Usal’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Ali ÖZBEY

ÖNSÖZ

25 seneyi aşkın süredir akademik eğitimde sürdürdüğüm çalışma hayatımla beraber 30 yıldır sürdürdüğüm tasarım çalışmalarında yanımda olan aileme teşekkür ederim.

Eğitim hayatımın başından itibaren tüm çalışmalarında engin tecrübeleriyle rehber ve yol göstericim olan, takıldığım her detayda bana koçluk, mentorluk yapan değerli duayen hocam Prof. Önder KÜÇÜKERMEN' a en içten teşekkürlerimi borç bilirim.

Çalışmanın ana yapısını oluşturan hızlı prototipleme ve kimlik bölümlerinde ilinti tanımlanmasına destek olup yönlendirme ve yöntem yaklaşımları ile teze önemli katkı sağlayan ilk danışmanım rahmetli Dr.Öğr. Üyesi Oğuz ERATAÇ' a teşekkür ederim.

Eğitmenlik mesleğimdeki referanslarımda biri olan, mesleği bana ilk öğreten ve sevdiren, profesyonel çalışma hayatımda da her zaman dostluğunu ve yardımlarını esirgemeyen, değerli hocam Doç. Dr. Sûha URAL' a teşekkür ederim.

Bürokratik engelleri aşmamda ve çalışmalarında moral ve motivasyon kazanmamda her zaman yapıcı desteklerini esirgemeyen değerli bölüm başkanım ve tez danışmanım Doç.Dr. Sariye Selhan Yalçın USAL'a teşekkür ederim.

Ağustos 2020

Ali ÖZBEY

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ ETİK BEYANI.....	i
ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
KISALTMALAR	v
SEMBOLLER.....	vi
ŞEKİLLER.....	vii
ÇİZELGELER.....	ix
ÖZET	x
ABSTRACT.....	xii
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı.....	4
1.2 Çalışmanın Önemi ve Katkısı	7
1.3 Araştırma Soruları	9
1.4 Araştırma Yapısı	10
2. HIZLI PROTOTİPLEMENİN GELİŞİMİ	12
2.1 Hızlı Prototiplemenin Tipolojisi	19
2.2. Hızlı Prototipleme Makinalarının Çeşitleri	20
2.3 Hızlı Prototiplemenin Endüstri Ürünleri Tasarımı Disiplinindeki Konumu	36
2.4 Hızlı Prototiplemenin Endüstri Ürünleri Tasarımı Sürecindeki Rolü	38
3. ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMI SÜRECİNDE ÜRÜN KİMLİĞİ	41
3.1 Ürün Kimliğinde Temel Kavram ve Terimler	42
3.2 Ürün Kimliği Tasarımında Süreç Yaklaşımları	47
3.2.1 Ürün Kimliği Tasarımında Tarihsel Gelişim	44
3.2.2 Ürün Kimliği Tasarımını Etkileyen Güncel Değişkenler	51
4. ARAŞTIRMA METODU	54
4.1 Çalışmanın Amacı ve Metodun Tartışılması	54
4.2 Çalışmada Kullanılan Metot	58

4.3 Literatür Araştırması	59
4.5 Kavram Haritası	62
4.6 Alan Çalışması	65
4.6.2 Vaka Çalışması	67
4.6.2.1 Vaka Çalışmasının Yapısı	68
4.6.2.2 Vaka Çalışmasından Elde Edilen Bulgular	69
5. VAKA ÇALIŞMASINDAN ELDE EDİLEN BULGULARIN ANALİZİ	70
5.1 Vaka Çalışmasında İncelenen Ürün Kimliği Seçim Ölçütleri	71
5.2 Vaka Araştırmasında Yer Alan Soru ve Katılımcıların Yapısı	74
5.2.1 Hızlı Prototipleme Faaliyetlerinin Ürün Kimliği Tasarımındaki Rolü	79
5.2.2 Hızlı prototipleme Faaliyetlerinin Ürün Kimliği Gelişimine Etkisi	84
5.3 Endüstri Ürünleri Tasarımı Faaliyetlerinin Ürün Kimliği Model Yapısı	90
5.4 Bölüm Bulguları ve Değerlendirmesi	95
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	100
6.1 Araştırma Sorularının Değerlendirilmesi ve Sonuçlar	102
6.1.1 Hızlı Prototiplemenin Endüstri Ürünleri Tasarımı Süreçlerine Etkisi	104
6.1.2 Hızlı Prototiplemenin Ürün Kimliği Gelişimine Etkisi	107
6.1.3 Endüstri Ürünleri Tasarımı Süreçleri ile Ürün Kimliği Gelişimi	111
6.2 Çalışmanın Kısıtları ve Geleceğe Yönelik Araştırma Önerileri	114
KAYNAKLAR	116
EKLER	124
ÖZGEÇMİŞ	127

KISALTMALAR

Ar&Ge	: Araştırma ve Geliştirme
CAD	: Bilgisayar Destekli Tasarım
CAM	: Bilgisayar Destekli Freze İşleme Yazılımı
CNC	: Nümerik Kontrollü Freze İşleme Makinesi
D	: Nesnelerin hacimlerini oluşturan eksensel boyut (3D-Dimension)
Doodle	: Ürünün kullanım fikirleri altındaki eskizler
ECE	: Avrupa Komisyonu Emisyon Değerleri.
G7	: Gelişmiş 7 Adet Ülkenin Oluşturduğu Topluluk (G7, G9, G20)
Hom.	: Homologasyon (Uluslararası imalat ürünlerinin belgelendirmesi)
MRP	: Malzeme Yönetimi Yazılımı
N-CODE	:Nümerik Kontrol
Tasarım	:Endüstriyel Tasarım (Endüstriyel tasarım)
Tas.	: Endüstriyel Tasarım (E. Tas.)
Tarama	: Üç boyutlu nesnelerin bilgisayar ortamına dijitalleştirilmesi
TÜBİTAK	: Türkiye Bilim ve Teknoloji Araştırma Ürünü
Ür&Ge	: Ürün Geliştirme

SEMBOLLER

C	: SantigratDeğeri, Sıcaklık.
H	: Isı miktarı
M	: Hızlı prototip cihazlarında moment kuvveti.
N	: 3D CAD sisteminde CNC işleme N kodları.
q	: Hızlı prototip cihazlarında faz yükü
t	: Zaman
x, y, z	: 3D CAD uzay boşluğunda koordinat yönleri.
ω	: Açısal hız

ŞEKİLLER

Sayfa No

Şekil 1.1. 3D yazıcı Platformları.....	13
Şekil 1.2. Kartezyen Yazıcı Sistemi.....	14
Şekil 1.3. Delta Yazıcı Sistemi.....	14
Şekil 1.4. Polar Yazıcı Sistemi.....	15
Şekil 1.5. Scara (Robotik kol) Yazıcı Sistemi.....	15
Şekil 1.6. Charles Hull.....	17
Şekil 1.7. 3D Baskı Pretez Ayak, Otomobil ve Ev.....	18
Şekil 1.8. Bazı 3D yazıcıların Çalışma prensipleri.....	20
Şekil 1.9. SLA Çalışma Prensibi ve Örnek Cihaz.....	21
Şekil 1.10. SLA Baskı Örnekleri.....	22
Şekil 1.11. DLP Çalışma Prensibi ve Örnek Cihaz.....	22
Şekil 1.12. Polijet Çalışma Prensibi ve Örnek Cihaz	23
Şekil 1.13. Polyjet ile Üretilmiş Parçalar	24
Şekil 1.14. GC Çalışma Prensibi.....	25
Şekil 1.15. SGC Yöntemi ile Üretilmiş Parçalar.....	25
Şekil 1.16. FDM Çalışma Prensibi ve Örnek Cihaz.....	26
Şekil 1.17. FDM ile Üretilmiş Parçalar.....	26
Şekil 1.18. LOM Çalışma Prensibi ve Örnek Cihaz	27
Şekil 1.19. LOM ile Üretilmiş Parçalar.....	28
Şekil 1.20. MJM Çalışma Prensibi ve Örnek Cihaz.....	28
Şekil 1.21. MJM ile Üretilmiş Parçalar.....	29
Şekil 1.22. SDM Çalışma Prensibi ve Örnek Cihaz.....	29
Şekil 1.23. SDM ile Üretilmiş Parçalar.....	30
Şekil 1.24. SLS Çalışma Prensibi ve Örnek Cihaz.....	31
Şekil 1.25. SLS ile Üretilmiş Parçalar.....	31
Şekil 1.26. EBM Çalışma Prensibi ve Örnek Cihaz.....	32
Şekil 1.27. EBM ile Üretilmiş Parçalar.....	33
Şekil 1.28. SLDM cihazı	34
Şekil 1.29. BJ Çalışma Prensibi ve Örnek Cihaz.....	34
Şekil 1.30. BJ ile Üretilmiş Parçalar.....	35
Şekil 4.1. Müşteri Onayına Sunulmuş Prototip Çalışmaları.....	57
Şekil 4.2. Araştırma Sürecinin Metot Aşamaları.....	59
Şekil 4.3. Taslak Kavram Haritası.....	62
Şekil 4.4. Taslak Kavram Haritasında Araştırma Terimleri ve Kapsam.....	63
Şekil 4.5. İlişkili Kavram Haritası.	64
Şekil 5.1. Vaka Konusu Yol Motosiklet Ürün Yapısı.....	73

Şekil 5.2. Yeni Ürün Kimliği Tasarımında Hızlı Prototipler Üstünden Gelişim.....	80
Şekil 5.3. Ürün Kimliğini Oluşumunda Hızlı Prototipleme.....	84
Şekil 5.4. 2D Eskiz Adımı Sonrası Alternatiflerin Teke İndirilmesi.....	86
Şekil 5.5. Ürün Geliştirme Prototip Çalışmaları.....	92
Şekil 5.6. Endüstri Ürünleri Tasarımı Proje Eskizleri.	94
Şekil 6.1. Geleneksel Yöntemlerle Prototip Yapımı.....	106
Şekil 6.2. Geleneksel Yöntemlerle Yapılmış Bir Prototip	106
Şekil 6.3. General Motor Tasarım Stüdyosu 1960.....	108

ÇİZELGELER

Sayfa No

Çizelge 1.1. 3D Yazıcı Gelişim Kronolojisi.....	18
Çizelge 1.2. Hızlı Prototipleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması.....	36
Çizelge4.1. Literatür araştırmasındaki, anahtar kelimeler ve ilişkili kavramlar.....	61
Çizelge 4.2. Vaka Araştırma Konusunda Yeni Ürün Seçimi.....	67
Çizelge 5.1. Proje Öğrencilerinin Kullandığı Katılımcı Firma Ürün Geliştirme Süreçleri.	72
Çizelge5.2. Vaka Görüşme Takvimi.....	75
Çizelge 5.3. Vaka Görüşme Soruları ve Katılımcı Yapısı.	75
Çizelge5.4. Sanayi ve Akademik Yeni Ürün Tasarımı Süreç Yapısı.	78
Çizelge 5.5. Tasarım Öğrencilerinin İşbirliği Yaptığı Ürün Geliştirme Uzmanlıkları.	83
Çizelge 5.6. Endüstri Ürünleri Tasarım Sürecinde Ürün Kimliği Gelişim Akışı.....	87
Çizelge 5.7. Sanayi Uygulamasında Endüstri Ürünleri Tasarımı Faaliyetlerinin Tekrarlı Akışı.	89
Çizelge 5.8. Sanayi Uygulamasında Ürün Kimliği Tasarım Akış Önerisi.	89
Çizelge 5.9. Öğrenci Tasarım Faaliyetleri ile Ortak Ürün Geliştirme Uzmanlıkları....	91
Çizelge 5.10. PÖ-1/2/3/4/5Öğrenci Projelerinde Ürün KimliğiTasarım Farklılıkları.....	95

ÖZET

FİZİKSEL MODELLEME VE HIZLI PROTOTİP YAPIMININ ÜRÜN KİMLİĞİ GELİŞİMİNE ETKİSİ

Araştırma, Endüstri Ürünleri Tasarım Disiplininin yeni ürün kimliği konumlandırma süreci altında, işbirliği oluşturduğu ve yönlendirdiği fiziksel prototipleme aşamasına odaklı tümleşik süreç basamaklarını incelemektedir. Ayrıca yeni ürün kimliği modelleme süreçlerindeki tasarlama aşamalarının temel rolünü, eğitim odaklı tanımlamaktadır. Araştırmada yer alan 'hızlı prototipleme' ve 'ürün kimliği tasarımı' terimleri "endüstri ürünleri tasarımı" faaliyetleri ile eşleştirilmektedir. İmalat sanayi uygulamalarında 'prototipleme↔kullanıcı deneyimi', 'yeni ürün kimliği↔kullanıcı deneyimi' ve 'endüstri ürünleri tasarımı disiplini↔endüstri ürünleri tasarımı eğitimi' işlevsel kavramlarının eşleştiği, eğitim ve sanayi uygulamalarının disiplinler arası temel süreç gelişimi, çalışmanın uygulama alanını oluşturmaktadır. Ayrıca, imalat sanayi uygulamalarında tasarlanan yeni ürünün kimlik modellemesindeki farklı yöntemlerin, akademik eğitime olan yansımalarının katkısı, araştırmanın temel çerçevesidir.

Çalışmada, imalat sanayinde tasarım faaliyetlerinin izlediği adımlar tanımlanarak ürün kimliği modelleme aşamalarını sonuç odaklı (*endüstri ürünleri tasarımı aşamaları↔hızlı prototipleme etkisi↔kullanıcı deneyimi↔yeni ürün kimliği*), yeni ürünün fiziksel prototipleme tercihi altında incelenmiştir. Tezin saha çalışması; akademik takvimde bir dönem (14 hafta) süren endüstri ürünleri tasarımı eğitimindeki proje ve ürün kimliği geliştiren 25 öğrenci, imalat sanayinde motosiklet ürünü geliştiren bölüm çalışanı (ürün geliştirme 7 mühendis) ve tasarım (3 tasarımcı) bölümü ile 5 firma yöneticisi birlikte, vaka konusu motosiklet ürün gamı tasarımı üstüne yapılan araştırmalarını içermektedir. Yeni ürün gelişimi ile beraber oluşan ürün kimliğinin işlevsel anlamı, kavramsallaştırılması, tanımları ve sınanması, endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin temel gelişim yapısını oluşturmaktadır. Bu anlamda, yeni ürün kimliği modelleme basamaklarının etkinliği veya yeni ürün tasarımı aşamalarının performansı ile ilgili üretim süreci dâhil, bütünsel yapıda yer alan tüm ölçütler fiziksel prototip imalatı ile sonuçlanmaktadır. Çalışmada, yeni ürün kimliği modellemesi üç farklı ana

geliştirme basamağının etkileşimi altında değerlendirilmiştir. İlk bölümde, endüstri ürünleri tasarımı eğitiminde öğrencilere aktarılan proje tanımları oluşturulmuştur. İkinci aşamada katılımcı firmanın ürün geliştirme bölüm çalışanlarıyla, tasarım faaliyetlerinin işbirliği altında ürün kimliği uzmanlıklarının görüşleri değerlendirilmiştir. Üçüncü basamakta kullanıcı deneyimi ve müşteri test çalışmaları yer almaktadır. Ayrıca son aşamada, tasarım faaliyetleri ve hızlı prototipleme ilişkileri de incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hızlı Prototipleme, Endüstri Ürünleri Tasarımı, Ürün Kimliği, Kullanıcı Deneyimi.

ABSTRACT

PHYSICAL MODEL AND RAPID PROTOTYPE ACTIVITIES FOR THE PRODUCT IDENTITY DEVELOPMENT AFFECTING

The research examines the integrated process steps focused on the physical prototyping phase that the Industrial Design Discipline cooperates with and directs under the new product identity positioning process. In addition, it defines the basic role of the design stages in the new product identity modelling processes with an education focus. The terms "rapid prototyping" and "product identity design" in the research are matched with "industrial product design" activities. The main areas of interdisciplinary process development of education and industry applications are the practice areas of education, and industry applications where 'prototyping ↔ user experience', 'new product identity ↔ user experience' and 'industrial product design discipline ↔ industrial product design education' are matched. In addition, the contribution of the reflection of different methods in the identity modelling of the new product designed in manufacturing industry applications to academic education is the basic framework of the research.

In the study, the steps followed by the design activities in the manufacturing industry are defined and the product identity modelling stages are examined with the result-oriented (industrial product design stages ↔ rapid prototyping effect ↔ user experience ↔ new product identity) under the physical prototyping preference of the new product. Field study of the thesis; 25 students who developed a project and product identity in industrial product design education, which lasted for one semester (14 weeks) in the academic calendar, a department employee (7 engineers in product development) and a design department (3 designer) and 5 company managers, together with the 5 company includes research on product range design. The functional meaning, conceptualization, definitions and testing of the product identity formed with the new product development constitute the basic development structure of the industrial product design activities. In this sense, all the criteria included in the holistic structure, including the production process related to the effectiveness of the new product identity modelling steps or the performance of the new product design stages, result in physical

prototype manufacturing. In the study, new product identity modelling was evaluated under the interaction of three different main development steps. In the first part, project definitions that are transferred to students in industrial product design education are created. In the second stage, the opinions of the product identity specializations in cooperation with the design activities of the participant firm's product development department were evaluated.

In the third step, user experience and customer test studies are also included. In the last stage, design activities and rapid prototyping relationships were also examined.

Keywords: Rapid Prototyping, Industrial Design, Product Identity, User Experience

1.GİRİŞ

Endüstri ürünleri tasarımı süreçleri altında ürün kimliğinin gelişimi, çok bileşenli farklı disiplinlerin sınırları dâhilinde gelişen karmaşık bir akışın parçasıdır. Dolayısıyla endüstri de tasarlama faaliyetlerinin de dâhil olduğu ürün kimliğinin modellenmesi temel akışın bütünü veya yeni ürün gelişimi kapsamında yönlendirilmektedir. Bu süreci meydana getiren farklı disiplinlerin bilimsel yaklaşımları ışığında gerçekleştirilen ürün kimliği gelişimi, yeni ürünün kullanıcı deneyimi testleri altında hızlı prototip tadilatları ile ilerletilmektedir. Ayrıca bu tür karmaşık, zor süreçlere ortak çözüm üreten yöntem olması nedeniyle, yeni ürün tasarımı ve düzenlemelerin yapıldığı hızlı prototip tasarım evresi ve teknikleri, disiplinler arası yeni ürün kimliği basamaklarında pozitif sonuçlar doğurmaktadır. Müşterinin yeni ürün tercihini veya ürün-kullanıcı konumlandırmasını etkileyen yeni ürün geliştirme süreci faktörlerinin, sonuca nasıl etki ettiği günümüzde yaygın şekilde araştırılmaktadır (Burghilde, Wieneke, Toutaoui, Gerber, 2003). Sanayide yaşanan yoğun rekabet, yeni ürünün tasarım faaliyetlerindeki güncel yöntem ve teknolojilerin kullanımı altında oluşan alternatif tasarımların, tarafsız, hızlı, görsel, alışılmadık biçimde sayısal olarak değerlendirilmesiyle ilerlemektedir (Burghilde, Wieneke, Toutaoui, Gerber, 2003; Shellabear, Nyrrhillä, 2004). Dolayısıyla sonuç odaklı çözüme giden yolda değişkenlerin birbiri üzerine olan etkisini incelemek, disiplinler arası endüstriyel tasarım uygulamalarında yaygınlaşmaktadır. Öte yandan yeni ürün hedefleri, tasarım açısından ürün kimliği oluşumunda kullanılan fiziksel metotlar ve yeni ürünün seri imalata geçişinde yer alan üretim yöntemleri, tasarımı yönlendirebilecek farklı disiplinlerin iş birliğini de oluşturmaktadır (Nyrrhillä, 2004). Söz konusu yeni ürün kimliği sürecinde tasarım aktivitelerini oluşturan alt işlevsel uzmanlıkların etkin rolü, rekabet içinde yer alan sanayi şirketlerinde değer yaratım stratejilerinde önemli kazanımlar sağlamaktadır (Lamond, 1993). Bununla beraber endüstri ürünleri tasarımı yönetimindeki alt uzmanlıkların görev tanımları, yeni ürün kimliği süreci içinde başlangıç aşamasını oluşturmaktadır (Ódonnchadha, Tansey, 2004; Gültekin, 2003; Dewidar, Dalgarno, Wright, 2003 Çavdar,2005).

Endüstri ürünleri tasarımı faaliyetleri, yeni ürün kimliği sürecinde yer alan çeşitli teknik uzmanlıklarla beraber, prototip ve kullanıcı deneyimi analiz aşaması benzeri diğer alt süreçleri oluşturmaktadır (Weiss, 1997). Günümüzde tasarımın sayısallaştırılarak fiziksel modelinin oluşturma metotlarının tamamı sanal, bilgisayar ortamında gerçekleşmektedir. Söz konusu bu metotların, yeni ürün tasarım süreçlerindeki hızlı gelişimi saha çalışması kapsamındaki firma ve akademik alanda yeni ürün kimliği modeli olarak saptanmıştır. Erken tasarım aşamalarına yol göstermesi sebebiyle, hızlı prototipleme altında ürün kimliği yapısının sentezinde veya işlevinde yer alan görsel ve fiziksel simülasyon yazılımları, disiplinler arası ortak çalışmaların merkezinde rol oynamaktadır (Pham, Gault, 1998). Ürün tasarım aşamalarının, nihai imalata giren yeni ürün prototiplerinin üzerindeki performansına %70 oranında doğrudan etki yarattığı belirtilmektedir (Timmer, 2019).

Endüstri’de yer alan ürün tasarım akışını oluşturan farklı ve yeni uzmanlıklar ile ara kesit oluşturan ürün geliştirme basamaklarının rolü göz önünde bulundurulduğunda, konunun endüstri ürünleri tasarımı mesleğini de etkilediği, hatta dönüştürmeye başladığını söylemek mümkündür.

Tasarım, kısıtlar dâhilinde işleyen bir araştırma ve problem çözme sürecidir (Chua, Leong, Lim, 2010; Raghuwanshi 2019). Söz konusu sürecin hedefi, problem tanımında belirtilen ihtiyaçları karşılayan, yaratıcı ve sınanmış çözümler bulmak veya sunmaktır (Rogers, Preece, Sharp, 2002; Walker, Takayama, Landay, 2002). Yeni ürün ve oluştuğu süreç arasındaki etkileşimler, tasarım değişikliklerinin gelişimini, iyileştirilmesini veya yenilik kazanımlarını sağlamaktadır (Jacops, 1992). Tasarımın disiplinler arası bir yerde durduğu ve ilişkili olduğu disiplinlerden beslendiği, ancak hiçbirinin alanına tümüyle girmediği hepimizce bilinen bir gerçektir.

Endüstri ürünleri tasarımı mesleği, bir uzmanlık alanı olarak, kısa gelişimi boyunca, yeni ürünün oluşturduğu marka ve ürün kimliği veya ürün temel yapısı içinde sürdürdüğü etkin faaliyetleri açısından farklı dinamiklerin etkisiyle değişime uğramış ve uğramaya devam etmektedir. Dolayısıyla, alternatif çözümler kapsamında müşteri ihtiyaçlarını daha iyi anlaşılması veya disiplinler arası ürün kimlik yapısını oluşturan stratejilerin getirdiği yeni yaklaşımların belirlenmesi, sürecin başlangıcından itibaren hızlı prototipleme ve kullanıcı deneyimi testlerinde aktif görev almaktadır (Dolenc, 1994; Renap, Kruth, 1995). Bu farklı dinamikler arasında tasarlama ve fizikselleştirme aşamalarının sanal ortamdaki gelişimi, mevcut

ürünlerin kimliği ve kullanıcıların fiziksel ürünle olan ara kesitlerindeki değişimler ve yeni ürünlerin gelişiminde ağırlık verilen rekabet odaklı değişkenler ile beraber bu süreç içinde yeni uzmanlık alanlarının ortaya çıkmasını doğurmaktadır.

Endüstri ürünleri tasarımı disiplini sadece estetikle ilgili değil; işlev, ergonomi, sürdürülebilirlik veya genel kaliteyi etkileyen, daha rekabetçi, kullanıcı deneyimini güçlendiren ve ürün kimliğini oluşturan bir fonksiyondur (Burns, 1991). Tasarlama faaliyetleri imalat sanayinde yeni ürün geliştirme akışının önemli fonksiyonlarından biridir (Ódonnchadha, Tansey, 2004; Çavdar, 2005; Chua, Leong, Lim, 2010; Ahn, Kweon, Choi, Lee, 2012). Günümüzde bilgisayar ortamında sanal gerçekleştirilen, yeni ürün tasarım süreçleriyle bütünleşmiş ürün ve marka kimliği faaliyetleri, disiplinler arası ortak çalışmalar altında 3D yeni ürün modeli üstünden akış sürdürmekte ve ürün kimliğinin kavramsal oluşumunun firma içinde içselleştirilmesini sağlamaktadır. Dolayısıyla yeni ürünün kavramsal tasarım modelleri ile fiziksel modelleri arasındaki sorunların etki alanı, belirli bir formül akışını temsil etmektedir. Bu nedenle hedeflenen kavramsal yapının içerdiği yeni çözümler, beraberinde ana parametreleri, disiplinler arası ilişki matrislerini, süreç bileşenlerini oluşturmaktadır (Dewidar, Dalgarno, Wright, 2003; Kochan, 1994). Ayrıca yeni ürün tasarım sürecinin hızı, bu süreç içerisindeki fikir oluşumlarına zaman kazandıran adımların ve son aşamaya sağladığı yenilik etkisi arasındaki tüm faaliyetlerin hızlandırılmasıyla ilgilidir (Kochan, 1994; Wood, 1993). İmalat sanayinde yeni ürün ve parçaların enformasyon altyapılarıyla tasarım ortamında hızlıca bütünleşmesi, yeni veya mevcut imalat sistemlerinin bilgisayar ortamında montaj detaylarıyla endüstri ürünleri tasarımı sürecine dâhil olmasına imkân vermektedir. Dolayısıyla geliştirilmiş tasarım bilgisi, olası fırsatları arttırmakta, endüstri ürünleri tasarımı disiplinin uygulama alanını genişletmekte, yenilik ve teknoloji gelişimini desteklemektedir (Coşkun, Işık, 2008). Söz konusu gelişmeler göz önüne alındığında, son yıllarda tasarım problemlerinin sınırları, küresel yeni yönetim stratejileri veya yeni sosyal güçlerin, dijitalleşerek yaygınlaşan entelektüel akımlar altındaki etkisi genişlemeye başlamıştır.

Sonuç olarak özellikle imalat sanayi uygulamalarında endüstriyel ürün tasarımı pratiğinin eski bileşenleri artık yetersiz görünmektedir.

Tasarımın endüstrideki rolünün son yıllarda artması, rekabet ortamında bu disiplinin anahtar kavram olarak görülmesi, endüstrinin tasarım süreçlerini bünyesine nasıl eklemeyeceği sorusunu akıllara getirmektedir (Ahn, Kweon, Choi, Lee, 2012).

Bu tezde, imalat sanayinde gerçekleşen ürün kimliğinin belirlenmesi sürecinde artan etkisi olduğu gözlenen endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin, bir kuramsal çerçeve altında ne olduğu ve geçirdiği evrim araştırılmaktadır. Ayrıca tasarım, getirdiği her çözümle, geliştirdiği her kuralla birkaç aşamada sonuç odaklı fiziksel olarak prototiplenerek akış içerisinde değerlendirmeye ihtiyaç duymaktadır (Martinez, Can, 2016). Dolayısıyla ürün kimliği oluşumunda yer alan endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin, temel süreç ile olan fonksiyonel ilişkisini tanımlamak, yeni ürünün hızlıca fiziksel modelinin oluşum aşamalarının, etkilediği sürecin anlaşılmasına veya dönüşüm faaliyetlerine etkisinin açıklanmasına katkıda bulunmak amaçlanmaktadır.

1.1 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Araştırmanın temel amacı, ağır rekabet koşullarının yaşandığı imalat sanayi özelinde, endüstri ürünleri tasarımı disiplinin gelişimini ve yeni ürünün kimlik modellemesi altında hızlı prototip tekniklerinin etkisini açığa çıkarmaktır. Bu amaç çerçevesinde, hızlı prototip tekniklerinin, imalat sanayinde tasarlanan ve üretilen ürünlerin kimlik oluşumuna katkıları ve rekabet ortamında sağladığı avantajlar, dinamik bir yaklaşımla karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Dinamik yaklaşımın getirdiği çerçeve; imalat sanayinin dünü, bugünü ve yarınının gelişen prototip yöntemleri altında örtüşmesinden kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla çalışmanın araştırma yapısı, ülkemizde küresel marka olma hedefindeki imalat firmalarının, yeni ürün kimliği yaratırken, modelleme akışı kapsamında yer alan hızlı prototipleme uygulamalarının rolüne odaklanmıştır. Söz konusu bu rolün rekabet altında farklılaşan tanımları, öncelikle, akademik sınıf eğitiminde verilen endüstri ürünleri tasarımı faaliyetleriyle de ilişkilendirilerek, içerik açısından farklı dinamiklerin etkisinde kaldığı nihai prototip gelişimini etkileyen faktörlerin ve ilgili disiplinlerin, genel yapı içindeki konumunun ortaya konulmasıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bu çerçevede endüstri ürünleri tasarımı eğitimi, kapsamı, aşamaları veya imalat sanayindeki görev yetkinliklerinin temel akışı tanımlanmıştır. Söz konusu akademik eğitimde yer alan ilgili alt öğretilerin içeriği analiz edilerek, yeni ürün kimliği ve fiziksel modelleme ilişkisi açıklığa kavuşturulmaktadır. İç içe geçmiş bu iki farklı alandaki tarihsel gelişimler ışığında, hızlı prototipleme ve ürün kimliği, fiziksel oluşum teknolojilerinin akışa etkisi ve eğitim temelindeki güncel dönüşümlerin birbiri üzerinde etkileşimi incelenmiştir.

Çalışma kapsamında ayrıca, imalat sanayinde yeni ürün tasarımının ne olduğu, aşamaları ve ürün kimliği oluşumu veya geçirdiği değişimler, nasıl bir fonksiyona sahip olduğu, dinamik bir çerçevede ele alınarak, hızlı prototip teknolojilerinin sürece etkisi kuramsal bir akış altında sunulmuştur. Söz konusu mevcut durum değerlendirmesine bağlı olarak araştırmanın temel amacı, endüstri ürünleri tasarımı eğitiminde verilen maket ve prototip yapımı ve ürün kimliği modellemesi derslerinin imalat sanayine etkisinin tanımlanmasıdır. Kapsamın endüstri ürünleri tasarımı eğitimi ile beraber sonuçlarını değerlendirilebilecek imalat sanayindeki uygulaması altında sınırlandırılma amacı, dar alanda süreç yapısına uygun derinlemesine bilgi girişi sağlamaktır. Endüstri ürünleri tasarımı eğitiminin betimlenmesinde yeni ürün kimliği modellemesi içerisinde ortaya çıkan hızlı prototipleme ve tasarlama akışı adımlarının önemli kırınımları dikkate alınmaktadır. Mesleki eğitimde ürün tasarlama etkinliklerine özgü süreç prensiplerini tanımlamak, aktarmak veya öğrenci tarafından öngörüsünü oluşturabilmek, uygulamada yeni ürün kimliği tasarımı üzerinde etken olan faktörlerin ayrıştırılmasıyla ortaya çıkmaktadır. Diğer bir deyişle, endüstri ürünleri tasarımı eğitiminde insan odaklı değişken faktörler, imalat sanayide gerçekleşen yeni ürün geliştirme sürecinde, ürün kimliği modellemesi altında ilişkide olduğu disiplinlerle beraber bütünsel yapıdaki eşleşmeleri açığa çıkar maktadır. Dolayısıyla, imalat sanayinde endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin eşleştiği ürün kimliği oluşturma işlevlini açığa çıkarmak için, süreç sonu basamaklarında bulunan hızlı prototipleme düzenlemelerine odaklanılmıştır. Böylece ürün kimliği oluşumunda yer alan endüstri ürünleri tasarımı aşamalarının çıktısı kabul edilen fiziksel ve hızlı prototip çalışmalarında, konuya özel tasarlama eyleminin görev yapısına bağımlılığı öğreti olarak sorgulanmaktadır. Tezde; araştırmaya katılım sağlayan imalat firmasındaki endüstri ürünleri tasarımı çalışanlarının konuya özel tasarım safhalarındaki görevleri, rolleri, ortak çalıştıkları ürün kimliği gelişim basamakları ile yönetim veya kullanıcı deneyimi aşamaları ve endüstri ürünleri tasarımı eğitimi ders içeriğindeki örüntüler, bağımsız değişkenler olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla endüstri ürünleri tasarımı eğitiminde ve imalat sanayinde eş zamanlı geçen araştırmada; sondan-başa imalat sanayi uygulamalarıyla beraber endüstri ürünleri tasarımı adımları ve ürün kimliği oluşum veya gelişim basamaklarındaki tasarımcı görevleri, bağımsız değişkenleri oluştururken; endüstri ürünleri tasarımı sınıf eğitimindeki proje bazlı örüntüler, nihai prototip aşamaları veya bunların son düzenlemelerindeki temel akış sıra dizgesi, bağımlı değişkenler

olarak kabul edilmektedir. Bağımlı değişkenlerden endüstri ürünleri tasarımı eğitimindeki uygulamalı proje örüntüleri sabitlenerek, imalat sanayi firmasındaki ürün kimliği tasarım faaliyetlerinin etkilediği nihai fiziksel prototipleme basamağındaki bağımsız değişkenlerin akış odaklı etkisi, tez kapsamında derinlemesine analiz edilmektedir. Ayrıca tez içinde, araştırmanın vaka analizlerini oluşturan endüstri ürünleri tasarımı eğitiminde yer alan ürün kimliği öğretisindeki betimlemesi ve imalat sanayi uygulamalarındaki yeni ürün geliştirme süreç akışı odaklı işleyişi, kavram haritası olarak ortaya konulmuştur.

Aynı rekabet ortamında farklı yapıdaki imalat firmalarında gerçekleşen yeni ürün kimliği konumlama süreçleri de farklı yapıdadır ve endüstri ürünleri tasarımcılarının bu etkinliklerin içerdiği gelişim akışında birbirinden farklı yollar izlemeleri doğal bir sonuçtur. Söz konusu bu sonucun en önemli göstergelerinden biri, endüstri ürünleri tasarımı eğitiminde farklı öğrencilerin, farklı sektörlerle ait proje tercihlerini, farklı ürün kimliği tasarım faaliyetleri ile farklı süre ve aşama yöntemleri kullanarak seçtikleri, endüstriyel ürün-sektör özelindeki süreçlerde gerçekleştirmeleridir. Bu farklılaşmaya dayanak olarak, sürdürülebilir küresel rekabet koşulları altında imalat sanayi firmalarında özdeşleşerek, hedef sonuca ulaşılması da araştırmada yer almaktadır. Ayrıca katılımcı imalat firmasının özgün ürün kimliği tasarımı ile küreselleşme hedefini oluşturan endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerindeki mevcut durum, tezin derinlemesine analiz bölümünde ve tasarım eğitiminde yer alan örüntülerin, yeni ürün konumu veya gelişimi altında verilen dersler kapsamında incelenmektedir. Farklı imalat sektörlerinde, farklı ürün guruplarında, farklı ürün kimliği platformlarına göre farklılaşan tasarım etkinliklerinde yer alan yeni ürün geliştirme süreçleri altındaki tasarım görevlerini tanımlamak, ölçülemez değerler doğurmaktadır. Söz konusu bu durum aynı disipline ait farklı meslek eğitimleri için de geçerlidir. Dolayısıyla araştırmanın derinlemesine saha analizlerinde, aynı meslek gurubu eğitimi alan öğrencilerle, aynı proje sınıfında, aynı sektördeki ürüne yönelik tez katılımı sağlayan imalat firmasının endüstri ürünleri tasarımı faaliyetleri ile eşleşen yeni ürün kimliği oluşturma sürecindeki örüntüleri incelenmektedir. Öte yandan endüstri ürünleri tasarımı eğitiminde yer alan proje öğrencilerine verilen yeni ürün konusunun temel karakteristik özelliklerinin tanımlanarak, yeni ürün kimliği akışındaki kırımları altında hızlı prototip aşamasına kadar olan kuramsal prensiplerin geliştirilebilmesi, katılımcı firma

uygulamalarının süreç odaklı sondan-başa saha araştırmasındaki vaka analizlerini oluşturmaktadır.

1.2 Çalışmanın Önemi ve Katkısı

Araştırmayı oluşturan akademik motivasyon; endüstri ürünleri tasarımı eğitimi ile beraber küresel rekabet ortamında yer alan imalat sanayinin gelişiminde artan öneme sahip yeni ürün tasarımı veya geliştirme süreçlerinin ürün kimliği oluşumundaki fonksiyonel etkisi ve güncel tanımıdır. Aynı zamanda imalat sanayinde endüstriyel tasarım faaliyetlerinin ana yapısını etkileyen mesleki eğitimin güncel konumlandırması ve gelişimi ile ağır rekabet ortamındaki sanayi ürünlerinin gelişimi içindeki hızlı prototip aşamasına kadar olan akış odaklı basamakların açığa çıkması, araştırmanın temel merakını oluşturmaktadır. Ayrıca çalışma, araştırmanın merkezindeki endüstri ürünleri tasarımı eğitiminin yeni veya disiplinler arası akış adımlarının anlaşılmasına ve imalat sanayine özgün ürün kimliği tasarımının bilimsel gelişimine ve süreç tanımına katkı sağlayabilir.

Öte yandan akademik olarak bundan sonra yapılacak, endüstri ürünleri tasarımı araştırmalarına temel oluşturacak veya ışık tutacak ürün kimliği ve hızlı prototipleme konularında ayrıntılı yeni kaynak olabilir.

Ülke ekonomisinde imalat endüstrisinin gelişimi ithalat dengesiyle değerlendirilmektedir. Ekonomik anlamda imalat sanayinin büyüklüğü ile birlikte bu endüstrinin gelişimi için endüstri ürünleri tasarımı aşamalarında kullanılan disiplinler arası uzmanlıkların tanımı, yeni ürün kimliği geliştirme basamaklarında süreç odaklı yeni ihtiyaçlar doğurmaktadır. Dolayısıyla araştırma kapsamında yer alan, imalat sanayi firmalarının gelişiminde izlenen ürün kimliği tasarımı, hızlı prototipleme yaklaşımlarının akademik eğitimdeki yayılımı ve aktarımının hızlı etkisine paralel olarak, söz konusu güncel yöntemlerin de değişimi sahada gözlemlenmektedir. Bununla birlikte imalat endüstrisinin montaj sanayinden özgün ürün ve Ar&Ge merkezine geçiş hedefindeki bu çalışmalar, ilgili konuda faaliyetlerin giderek artacağını, bu sayede ürün, kimlik, süreç, prototip, yöntem veya yaklaşımların değişime uğramaya devam edeceğini göstermektedir.

Araştırmada, yeni ürün kimliği yaratım sürecinin son aşamasında yer alan müşteri-kullanıcı deneyimi, prototip test faaliyetlerinden çıkan ürün kimliği konumlandırma kaynaklı (yeni ürün konsepti üstündeki detay parça tasarımı)

hataların etkilediği ve diğer parça ve bütünle beraber oluşturduğu hızlı prototip ürün tadilatı çalışmalarının, firmalar için yüksek maliyetlere neden olduğu savı üstüne kurgulama yapılmıştır. Bu bağlamda yüksek rekabet ortamında gerçekleşen ilave maliyetler üzerinde belirleyici etkisi olan endüstri ürünleri tasarımı sürecinin, hatasız olarak hızlı prototip aşamasında sonuçlanması, uygulama alanındaki firmada da gözlemlenmektedir. Endüstri ürünleri tasarımı disiplinin kullandığı yöntem ve yaklaşımların ürün kimliği modelleme sürecine uyumu, nihai fiziksel prototipin istenilen sonuçlara uygunluğu, endüstri ürünleri tasarımına özgü alt uzmanlıkların tanımlarıyla beraber tasarlama eğitiminin bu yeni duruma göre güncellenmeye ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Yeni ürün kimliği modelleme sürecinde yer alan endüstri ürünleri tasarımı uzmanlıklarının fonksiyonel akışını, nasıl ilerlediğini veya nihai fiziksel prototipin kabul-kontrol ölçütleri ile kavramsal ürüne nasıl kimlik kazandırdığını anlamak, akış analizi için önemli bulgular doğurmaktadır. Söz konusu şartlar altında oluşan dinamik durum analizi, ürün kimliği yapılandırmasında tasarım aşamalarının ardışık ilerlemesinden çok, tekrarlı, döngüsel, iç içe geçmiş, helezonik bir akış yapısı oluşturmaktadır. Dolayısıyla birbirlerinden ayrıştırılması zor yeni ürün kimliği tasarlama kavramlarıyla uyum sağlayan tümleşik bir süreç modeli ile karşılaşılması doğaldır. Araştırmanın saha analizi kısmına kadar olan bölümlerinde, farklı önem düzeyinde çok sayıda değişkenin ışığı altında, tasarlama süreçlerinin karakteristik özelliklerinin ayrıştırılması ve farklı araştırma bulguları, akademik sınıf eğitimi proje işleyişi ile gerçekleştirilmiştir. Bu yoğun analiz çalışmaları ışığında çıkan araştırma sonuçları, katılımcı firmanın resmi pazar payı oranları altında, öneri ve bulgular kısmında formüle edilmiştir. Diğer taraftan söz konusu önermelerin ortaya koyduğu nominal genellemeler çoğu zaman pratik tasarım uygulamaları ile örtüşmemektedir. Bu nedenle, bulguların oluşturduğu sonuçlar yeni ürün kimliği tasarımı süreçlerinin fonksiyonel görev basamakları bağlamında uygulamada yer alan imalat firması ölçeğinde belirlenerek sınanmıştır.

Yeni ürün kimliği geliştirme sürecinde, endüstri ürünleri tasarımı faaliyetleri ile beraber yer alan farklı prototip yöntemlerinin, farklı evreleri veya iş birliği oluşturan ortak görevlere bağlı olarak geliştirilen ürünlerin müşteri-pazar sonuçları araştırmada derinlemesine incelenmektedir (Çelik, 2015; Güler, 2016). Dolayısıyla firma uygulamalarındaki güncel süreçlerin tanımı, aynı pazardaki farklı ürünlerin, farklı uygulamalar ışığında gözlemlenen sistem ve yazılımların sonuç odaklı karşılaştırmasından geçmektedir. Ayrıca endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerini

oluşturan ürün kimliği tasarım uzmanlıkları ile yeni ürün kimliği konumlandırma ve geliştirme çalışmaları arasındaki ortak pozitif bağ, nihai fiziksel ürün prototipi altında, ortak iletişim formu benzeri iş birliği prensiplerini ortaya çıkarmaktadır. Çalışmada kullanılan, imalat sanayine özgü tasarım süreç akışı matrisleri (Çavdar, 2005; Ahn, Kweon, Choi, Lee, 2012; Korkmaz, 2014) uygulamadaki alternatif fiziksel prototip modelleri (Kochan, 1994) endüstri ürünleri tasarımı metotları (Dewidar, Dalgarno ve Wright, 2003) ürün kimliği tasarımı yaklaşımları (Martinez, Can, 2016) bilgi-tabanlı nihai ürün destek sistemleri (Pham and Gault, 1998) farklı araştırma kollarına ve endüstriyel uygulamalarda tasarım süreci prensiplerine örnek teşkil etmektedir.

1.3 Araştırma Soruları

Araştırmanın kapsam ve amacında belirtildiği üzere, bu çalışmanın hızlı prototip yöntemleri odaklı tüm tümleşik süreç ve yapı incelemesi, imalat sanayi uygulamalarındaki yeni ürün kimliği modelleme sürecinde yer alan endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin ve eğitiminin uygulama alanında oluşturduğu farklı rollerine odaklanılmıştır. Dolayısıyla imalat sanayinde gerçekleşen ürün kimliği tasarlama eyleminin betimlemesi, tüm yeni ürün tasarım sürecini etkileyen disiplinler arası ortak basamakların nihai yeni ürün prototiplemesinde oluşan farklılıkların karşılaştırılmasıyla kurgulanmaktadır. Çalışma kapsamında tasarımın sayısallaştırılarak prototipleşmesi, tasarlama sürecini oluşturan her aşama adımının ilerleyişi ve nihai fiziksel prototiplemenin alt basamak geçişleri ürün kimliği tasarımında önemli değişkenleri barındırmaktadır. Disiplinler arası ürün tasarımı etkinliklerine özgü akış prensipleri öne sürebilmek adına temel süreç üzerindeki sonuca etken prototipleme basamağını yönlendiren faktörler belirlenmiştir. Diğer bir deyişle, tasarlama sürecindeki ana değişkenlerin sonuca etkisi irdelenmiştir.

Araştırmanın hipotezi:

H₀:*Eğitimde veya uygulamada, yeni ürün prototipleme yöntemleri ve ürün kimliği tasarımı oluşturan faaliyetler arasında bir fark yoktur (Farksızlık hipotezi).*

H₁:*Eğitimde veya uygulamada, yeni ürün prototipleme yöntemleri ve ürün kimliği tasarımı oluşturan faaliyetler arasında farklılıklar vardır(Farklılık hipotezi).*

Çalışmada hedeflenen ana araştırma soruları:

S1:Eğitimde veya imalat sanayi firma uygulamalarında, yeni ürün kimliği tasarım faaliyetleri arasındaki eşleşmeler ve farklılıklar nasıl ortaya çıkmaktadır?

S2:Eğitimde veya imalat sanayi firma uygulamaları arasındaki yeni ürün kimliği tasarım faaliyetlerini oluşturan aşama farklılıkları nasıl gelişmektedir?

S3:Eğitimde veya imalat sanayi firma uygulamalarında nihai fiziksel prototipleme tercihleri nihai yeni ürün kimliği belirleme süreci ile birlikte nasıl ilerlemektedir?

1.4 Araştırmanın Yapısı

Literatür araştırması sonrası katılımcı imalat sanayi firma çalışanları ve endüstri ürünleri tasarımı öğrencileri ile anketle ardışık proje çalışması gerçekleştirilmiştir. Ardından katılımcı imalat sanayi firması ile proje bazlı gerçekleştirilen ikinci saha çalışması olan vaka araştırması ve bulguların kontrolü, tezin ana yapısını oluşturmaktadır. Dolayısıyla tezin saha çalışma bulgularının değerlendirilmesi ve sonuçların derinlemesine analizinde farklı nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Tezin her adımında güncellenen literatür araştırması, eğitimde veya imalat sanayinde endüstri ürünleri tasarımı eğitiminin değişen rolü üstüne odaklıdır. Söz konusu literatür araştırması yeni ürün kimliği tasarım süreciyle beraber nihai hızlı prototipleme etkinliklerinin endüstri ürünleri tasarımı eğitiminin günümüze kadar geçirdiği içerik gelişiminin neler olduğu üzerine yoğunlaşmaktadır. Tezin alan çalışmasına dâhil edilen imalat sanayi firması ve ürün geliştirme çalışanlarının seçimi, tezin araştırma yöntemi kısmında tanımlıdır. Dolayısıyla tezin ilk saha çalışmasına katılım sağlayan prototipleme-maket öğrencileri ile ürün kimliği araştırma teknikleri dersi eşzamanlı olarak aynı akademik dönemde aktarılmıştır. Tezin güncel literatür araştırmalarında belirlenen bilginin alan çalışmaları altında son kontrolü karşılıklı görüşmelerle vaka araştırma kısmında gerçekleştirilmiştir. Yüz yüze görüşmelerin, öngörülemeyen bilgilerin açığa çıkmasına olanak sağlaması açısından, araştırmanın saha çalışması için en uygun metot olduğu varsayılmaktadır.

Bu çalışma altı bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm olan Giriş' de araştırma soruları tanımlıdır. Ayrıca hipotezin amacıyla birlikte temel kavramlar da ilk bölümde açıklanmıştır.

Bölüm 2' de, yeni ürün kimliği tasarım süreci içindeki hızlı prototipleme etkinliklerinin mevcut durumu detaylı olarak ele alınmaktadır. İmalat sanayinde

gerçekleşen hızlı prototipleme faaliyetleri ile ilgili temel ve yeni kavramlar bu bölümde açıklanmaktadır.

Bölüm 3' de, yeni ürün kimliği tasarım süreçleri, yapıları, farklıları, özellikleri, güncel akış yaklaşımları yer almakta ve nihai yeni ürünün kimliğini oluşturan fiziksel prototipleme faaliyetinin temel kavramları, imalat sanayi özelinde açıklanmaktadır.

Bölüm 4' de, araştırmanın metodolojisi ayrıntılı olarak açıklanmaktadır. Çalışmanın akışı ve metod sınırı, veri toplama, veri analizi, kavramsal ilişkilerle beraber bu bölümde yer almaktadır.

Bölüm 5' de, karşılıklı görüşmeler altında ikinci saha çalışması olan vaka araştırması bulunmaktadır. Bir sonraki aşamada gerçekleştirilen sentez çalışmasının alt yapısını oluşturan ilk bulgular bu bölümdeki öğrenci anket uygulaması ışığında oluşturulmuştur. Alan çalışmasının ilk iki aşaması bu bölümde, literatür araştırma bulgularının eşleşmesi altında içerik analizleri ile gerçekleştirilmiştir.

Bölüm 6' da saha çalışmalarının ilk ve ikinci aşamalarında yer alan yeni ürün kimliği tasarımı odaklı anket ve vaka çalışma analizleri bulunmaktadır. Bölüm 1 ve Bölüm 5' de yer alan ana araştırma sorularının karşılıklı görüşmeler altında çıkan bulguların kontrolü gerçekleştirilmektedir. Ayrıca vaka araştırmasında yer alan içerik analizleri, çalışmanın ana değişkenleri altındaki bulgular ile karşılaştırmalı olarak sorgulanmakta ve kavramsal ilişkiler süreç odaklı ifade edilmektedir. Çalışma bulguları, güncel endüstri ürünleri tasarımı eğitimi ile eşleşen ürün kimliği gelişim sürecindeki disiplinlerin akış odaklı konumu son bölümde sentezlenerek tartışılmaktadır. Yeni ürün kimliği tasarım akışı önerileri ve gelecek araştırma konu önerileri yine bu bölümde yer almaktadır.

2. HIZLI PROTOTİPLEMENİN TANIMI VE GELİŞİMİ

Bu bölümde hızlı prototipleme teknolojilerinin oluşumu ve gelişimi ele alınmıştır. Ayrıca hızlı prototipleme yöntemlerinin üretime dahil edilmesi ile endüstri ürünleri tasarımı süreçlerine ve seri üretime getireceği yenilikler incelenmiştir. Hızlı prototipleme yöntemleriyle üretilmiş parçaların, saha araştırmalarında deneyimlenebilmesi ve ürün kimliği yapılandırmasına etkisi modellenmiştir. Sonuçta söz konusu bu yeni teknolojinin sağladığı avantajların tasarlama yöntemlerine hızlı geçişi yeni süreç kavramları doğuracaktır (Shellabear, Nyrhillä, 2004).

Üretim faaliyetleri içinde yeni ürün geliştirme çalışmalarına yer veren endüstrilerde ürünün pazara sürüm süresinin kısaltılması firmaların rekabetçi kalabilmeleri için önemli kazanımlar sağlar (Shellabear, Nyrhillä, 2004; Lamond, 1993; Ódonnchadha, Tansey, 2004). Söz konusu yeni ürün geliştirme sürecinin kısılmasının yanında, pazara sunulan yeni ürünün kimlik yapısının tasarım kontrolü risklerini minimize etmesi hatta sıfırlanması bir diğer önemli, tamamlayıcı kazanımdır. Küresel rekabetle birlikte yeni ürünlerin pazardaki yaşam sürelerinin yakınlaşması, yeni ürün geliştirme süreçlerinin kısılmasını, tasarımın erken safhalarında tasarlanan ürünün yapısal kimliğinin doğrulanmasını sağlamaktadır. Her sektörde olduğu gibi imalat sektöründe de söz sahibi olan yeni teknolojiler altında ürün geliştirme sürecinin kısılmaya devam ettiği gözlenmektedir (Ódonnchadha, Tansey, 2004).

Günümüz tasarım ve imalat dünyasında müşteri odaklı yeni ürün geliştirmek artık kaçınılmaz bir gerçektir (Ódonnchadha, Tansey, 2004; Gültekin, 2003). Hızlı prototip sistemleri bilgisayarlı 3D tasarımdan, direkt olarak hedef parçayı, fraktal formlara sahip olsa bile aparatsız ürettiği için, yeni ürün geliştirme sürecine önemli bir katkı sağlamaktadır.

Hızlı prototip teknolojileri tasarım süreçlerinde farklı aşamalarında yer alma konumuna yerleşmiştir. Önceleri prototip uygulamaları, pilot/test/analiz parti imalatında tercih sebebi iken; sonrasında yeni ürünü pazara daha da hızlı sokmak üzere, özel ürünlerin seri üretiminde de kullanılmaya başlanılmıştır (Dewidar, Dalgarno, Wright, 2003; Çavdar, 2005).

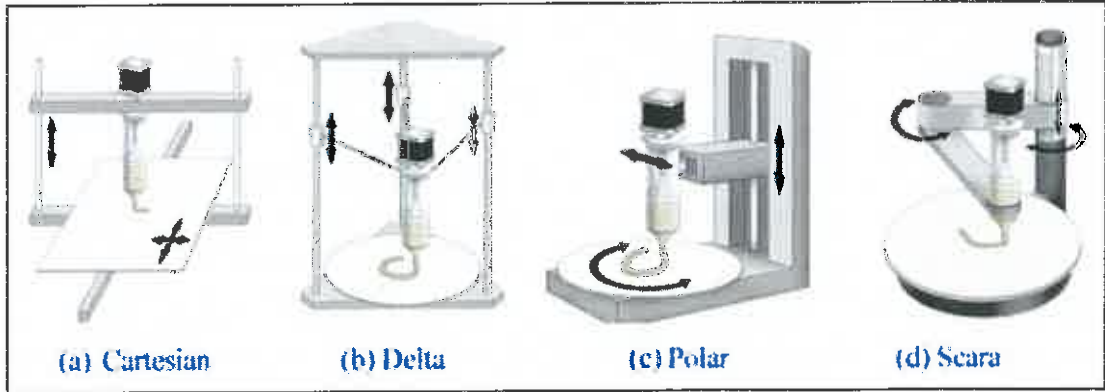
Hızlı prototipleme kavramı, geleneksel imalat yöntemlerinin aksine katmanlı üretim (AM/ Additive&Manufacturing) prensibine dayalı çalışan bir teknoloji olarak tanımlanabilir. Bu genel tanımın başlığı altında, aynı mantığı kullanan ama çok farklı

sistem ve üretim metotlarına göre çalışan, alternatifleri yöntem olarak birbirine çok benzemeyen, sürekli ve hızlı gelişen bir üretim metodolojisidir.

Bu farklı yöntemleri sınıflandırmak gerekirse: akışkan bir malzemeyi kütleme, toz halindeki bir malzemeyi sinterleme yada eritip birleştirme, filament halindeki bir malzemeyi eriterek katman oluşturma veya yaprak halindeki bir malzemeden katman ve laminasyon oluşturma şeklinde kategorize edilebilir.

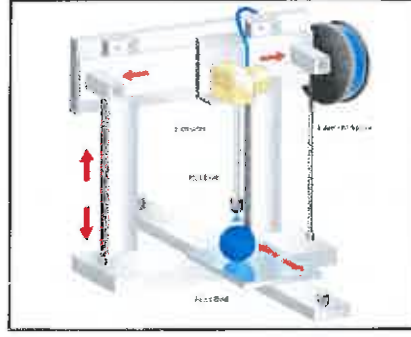
Bunun yanında malzemeierin birleştirme yöntemleri olarak: lazer ışını, UV ışık kaynağı, elektrik ark yöntemi ya da ısı enerjisi kullanarak eritme yöntemi ile üretim yapan sistemler olarak da kategorilere ayrılabilir. Dolayısıyla hızlı prototip teknolojilerinin esası, malzemelerin sıvı, toz veya katı halde, lazer ve diğer yöntemlerle foton veya ısı uygulayarak bilgisayar tanımlamaları (x,y,z, 3D koordinat sistemi) altında (kalıp, aparat olmadan) şekillendirilmesi şeklinde açıklanabilir (Burghilde, Wieneke, Toutaoui and Gerber, 2003; Lamond, 1993).

Bir üçüncü sınıflandırmada üretim yapan cihazların çalışma prensipleri üzerinden yapılabilir (Şekil 1.1). Hızlı prototipleme makinaları 4 farklı platform üzerine inşa edilmektedirler. Bunlar yaygınlık sırasına göre: Kartezyen, Delta, Polar ve Scara/robotik kol prensiplerine dayalı altyapı kullanılmaktadırlar (Şekil 1.1.).



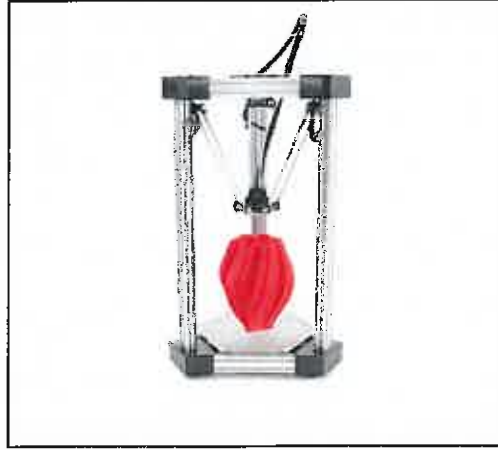
Şekil 1.1. 3D yazıcı Platformları (Sun, Zhou , Huang, Yan, 2018)

Kartezyen 3D printerlar X-Y-Z düzlemlerinde hareket ederek kartezyen koordinat sistemini kullanırlar ve her düzlemde düz bir çizgi izler (Şekil 1.1.). Bu tarz yazıcılarda ekstrüder ve tabla hareket eder. Tablada ve yazıcı kafasında (extrüder) hareketi sağlamak üzere en az 3 adet step motor bulunur. En yaygın kullanılan 3D yazıcı platformudur (Şekil 1.2.).



Şekil 1.2. Kartezyen Yazıcı Sistemi (circuitdigest.com, 2016)

Delta tip 3d yazıcılar, endüstride birçok kullanım alanı bulunan delta robot konseptine sahip yazıcı platformudur (Şekil 1.2.). Bu robotlar özellikle küçük ve hafif objeler ile yapılan çalışmalarda kullanılırlar. 3D yazıcılarda extruderi oluşturan başlık üç kolun birleşimi ile eksen hareketi şansına sahiptir. Hareketli bir taşıyıcıya bağlı olarak her bir kol, yukarı ve aşağı yönde hareket edebilir (Şekil 1.3.). Objenin üretilmesini birlikte hareket eden bu 3 kol gerçekleştirir. Tablanın yani objenin hareket etmemesi, ürün kalitesini oldukça arttıran bir özellik sağlar (Şekil 1.3.).



Şekil 1.3. Delta Yazıcı Sistemi (makezine.com, 2015)

Şekil 1.4.' deki Polar 3D yazıcı sistemlerinde baskısı yapılacak objenin konumu belirlenirken X,Y,Z, koordinatları değil, bir açı ve uzunluk yöntemi kullanılır.

Bu, ekstrüder yukarı aşağı hareket ederken aynı anda tablanın dönel hareket ettiği anlamına gelir.

Polar3D yazıcıların ana avantajı sadece iki motora sahip olmalarıdır. Polar platformlu yazıcılar uzun vadede, daha yüksek enerji verimliliğine, daha az yer ihtiyacına ve daha büyük nesne üretimi yapabilme özelliğine sahiptirler (Şekil 1.4.).



Şekil 1.4. Polar Yazıcı Sistemi (Sculpto Aps,2020)

Şekil 1.5.' deki Scara yazıcı, endüstriyel üretim hatlarında özellikle büyük otomotiv tesislerinde, bileşenleri monte etmek için kullanılan robotik kolların, 3D baskı üretim süreçlerine dahil edilmesi ile oluşturulmuştur. Hala geliştirme aşamasında olan bu teknoloji, özellikle ev ve binaların 3D baskısında uygulama alanı bulmaktadır (Şekil 1.7.). Sık kullanılan bir yazdırma işlemi olmamakla beraber, bu yöntemin kullanımında bir artış görülmektedir. Bu yöntemin en büyük avantajı, işlemin bir baskı plakasına sabitlenmemesi ve daha hareketli hale gelmesidir. Ek olarak, yazıcı kafasını konumlandırırken robotik kolların esnekliği sayesinde karmaşık yapılar oluşturmak daha kolaydır (Şekil 1.5.). Bununla birlikte, son baskı kalitesinin henüz Kartezyen yazıcılar kadar detay hassasiyetine sahip olmadığı belirtilmelidir.



Şekil 1.5.Scara (Robotik kol) Yazıcı Sistemi (3dpotter.com, 2020)

3D yazıcıların tarihçesi; 3D baskı kavramı 1970'lerde hayal edilmekle birlikte, denemeler 80'li yılları bulmuştur. Dr.Kodama ilk 3D baskı çalışmalarını yapan kişilerden birisidir. SLA (Stereolitografi) yöntemi ile, katman katman üretim yaklaşımını tanımlayan ilk kişi olmuştur. Fotopolimer (ışığa duyarlı) bir reçinenin UV ışığı ile polimerize edilmesi ile denemeler yapmıştır. Maalesef patent gereksinimini son başvuru tarihinden önce yerine getirememiştir.

Birkaç yıl sonra, Fransız mühendisler Alain Le Méhauté, Olivier de Witte ve Jean-Claude André stereolitografi ile ilgili benzer çalışmalar yapmış olmakla birlikte sonuca ulaşamamış ve çalışmalarını yarım bırakmak zorunda kalmışlardır.

1986'da yılında Charles Hull, stereolitografi (SLA) için ilk patent başvurusunu yapan ve 3D üretim yönteminin atası ünvanına kavuşan bilim insanı olmuştur. 1988 yılında 3D Systems Corporation'ı kurarak ilk ticari ürünü olan SLA-1'i piyasaya sürmüştür. SLA dosya formatı hala tüm 3D yazıcı türlerinin kullandığı dosyalama formatı olarak kullanılmaktadır. Aynı yıl Carl Deckard Teksas Üniversitesi'nde yaptığı çalışmalar sonucu, toz tanelerinin bir lazer yardımı ile sinterlenerek bir başka 3D baskı tekniği olan SLS teknolojisi için bir patent başvurusu yapmıştır. Deckard geliştirdiği sistemi ilk olarak PGLSS (Part Generation by Layerwise Selective Sintering) olarak adlandırmış, sonrasında SLS (Selective Laser Sintering) olarak değiştirilmiştir (Rogers, Preece, Sharp, 2002). Teksas üniversitesi projeyi ticarileştirmesi için, DTM (Desktop Manufacturing) firmasına devretmiştir. 1992'de DTM kullanılabilir ilk Lazer sinterleme sistemini üreterek piyasaya sürmüştür (Shellabear, Nyrrhillä, 2004; Shellabear, Nyrrhillä, 2004).

1994 yılına gelindiğinde EOSve Electrolux firmaları tarafından geliştirilen İlk ticari DMLS (Direct Metal Laser Sintering) sistemi tasarlamıştır (Shellabear, Nyrrhillä, 2004; Shellabear, Nyrrhillä, 2004). 1995 yılında, Alman kamu projesi olarak, DMLS işleminde tek bileşenli seramik ve 1.4404 (316) çeliği gibi metal malzemelerin sinterlenmesi ile yoğun parçalar oluşturulmasına yönelik bir proje başlatılmıştır (Shellabear, Nyrrhillä, 2004). Proje sonunda tek bileşenli seramik ve metal malzemelerin tam ergitilmesiyle ilgili uygun parametreler tespit edilmiştir (Shellabear, Nyrrhillä, 2004).

Ayrıca geçen iki yıl içerisindeki çalışmalar sonucu üretim denemeleri yapılarak tıp alanında implant uygulamaları gerçekleştirilmiştir (Walker, Takayama ve Landay, 2002). Normal üretim teknikleri ile çok uzun süreler alacak karmaşık yapıdaki

implantlar, SLS makineleri ile titanyum tozlarını kullanarak çok kısa sürede imal etme olanağı bulmuştur (Walker, Takayama ve Landay, 2002; Jacops, 1992).

Bu arada 1992 yılında Stratasys firmasından Scott Crump, FDM (Erimiş Birikim Modellemesi) için patent başvurusunda bulunmuştur. Böylece üç ana 3D baskı teknolojisi on yıldan az bir süre içinde, patentlenerek imalat süreçlerindeki yerini almıştır. 1993'ten 1999'a kadar 3D baskı sektörünün ana aktörleri çeşitli tekniklerle ortaya çıkmaya devam etmiştir (Çizelge 1.1.). Z-Corp MIT'in mürekkep püskürtmeli baskı teknolojisine dayanarak, nişasta ve alçı bazlı toz malzemeler ve su bazlı bir sıvı bağlayıcı ile üretim yapmaya başlamıştır. Aynı zamanda bu yıllar, 3B modeller oluşturmaya izin veren giderek daha fazla yeni CAD aracının kullanılabilir hale geldiği ve geliştirildiği yıllar olmuştur. Şekil 1.6.' da yer alan Charles Hull, 2014 yılında 'European Inventor Award' tarafından Avrupa Dışı Ülkeler kategorisinde Avrupa Mucit Ödülü'ne layık görülmüştür.



Şekil 1.6. Charles Hull (epo.org, 2014)

2000 yılında, 3D baskılı ilk insan böbreği üretilmesine rağmen, bir hastaya nakli ancak 13 yıl sonra olmuştur. 2004 kendi kendini kopyalayan bir 3D yazıcıdan oluşan Rep Rap Projesi'nin başladığı yıl olmuştur. Bu açık kaynaklı proje, FDM 3D masaüstü yazıcıların yayılmasına ve teknolojinin üretim alanındaki popülerliğine yol açmıştır. 2005 yılında Z-Corp, ilk yüksek çözünürlüklü renkli 3D yazıcı olan Spectrum Z-510'u piyasaya sürmüştür. 2008'de, ilk 3D baskılı protez uzuv üretilmiş ve bu inanılmaz tıbbi 3D baskı projesi ile birlikte bir biyolojik uzvun tüm parçalarını daha sonra bir montaj işlemine gerek kalmadan 'olduğu gibi' basılarak kullanılması sağlanmıştır. Günümüzde, 3D tarama teknolojileri ile birlikte, 3D baskılı tıbbi protezler, giderek daha ucuz ve hızlı üretilen, daha fazla optimize edilebilen ve hastanın morfolojisine uyarlanabilen hale gelmeye başlamıştır (Şekil 1.7).



Şekil 1.7. 3D Baskı Pretez Ayak, Otomobil ve Ev (sculpteo.com, 2020)

Çizelge 1.1. 3D Yazıcı Gelişim Kronolojisi

1980	Japon Dr.KodamaRapidprototiplemenin ilk patent denemesini yaptı
1984	Fransız mühendisler tarafından yapılan stereolitografi çalışmaları daha sonra terk edildi
1986	Charles Hull tarafından ilk stereolitografi patenti alındı
1988	İlk SLA-1 makinesi ticarileştirildi
1988	DTM Inc'den ilk SLS makinesi üretim hakkını satın aldı
1990	İlk EOSStereos sistemi kuruldu
1992	Stratasys'inFDM patenti aldı
1993	Solidscap kurulu
1995	Z Corporation, MIT'den özel bir lisans aldı
1999	Tasarlanmış organlar tıbbi yeni gelişmeler sağlamaya başladı
2000	3D baskılı çalışan bir böbrek yaratıldı
2000	MCP Technologies (kurulmuş bir vakumlu döküm OEM) SLM teknolojisini tanıttı
2005	Z Corp., Spectrum Z510'u piyasaya sürdü. Piyasadaki ilk yüksek çözünürlüklü renkli 3D Yazıcı oldu.
2006	Açık kaynaklı bir proje (Reprap) başlatıldı
2008	İlk 3D baskılı protez bacak üretildi (Şekil 1.7).
2009	Kamusal alanda FDM patentleri alındı
2009	Sculpteo kuruldu
2010	Urbee, sunulan ilk 3D baskılı prototip otomobili imal etti (Şekil 1.7).
2011	Cornell Üniversitesi 3D gıda yazıcısı üretmeye başladı.
2015	Carbon 3D, devrim niteliğindeki ultra hızlı CLIP 3D baskı makinesini yayınladı
2016	Daniel Kelly'nin laboratuvarı 3B baskı ile insan kemiğini basabileceğini duyurdu
2018	İlk aile 3D baskılı bir eve taşındı (Şekil 1.7).
2019	Avrupa Uzay Ajansı(ESA) ilk kezSLM ile basılan tam ölçekli roket motorunu test etti
2020	DMLS (Doğrudan Metal Lazer Sinterleme) patent başvurusu yapıldı

Şekil 1.16'a yer alan FDM' in 1992 yılında patentinin sona ermesiyle, ek üretim işletmeler için gerçek ve uygun fiyatlı bir prototipleme ve üretim tekniği haline gelmeye ve yeni olanaklar sunmaya başlamıştır. Giderek daha fazla sayıda küçük ve büyük işletme, 3D baskı sistemlerini, sunduğu düşük maliyetlerden yararlanarak üretim süreçlerine tam olarak entegre etme gayreti içine girmişlerdir (Çizelge 1.1). 2010 yılında, Urbee gövdesi çok büyük bir 3D yazıcı kullanılarak üretilen ilk 3D baskılı otomobil olmuştur (Şekil 1.7). 3D yazıcıların prototip yapımının yanı sıra nihai üretim yöntemi olarak da, 3D baskı teknolojilerinin entegrasyonundan, 3D

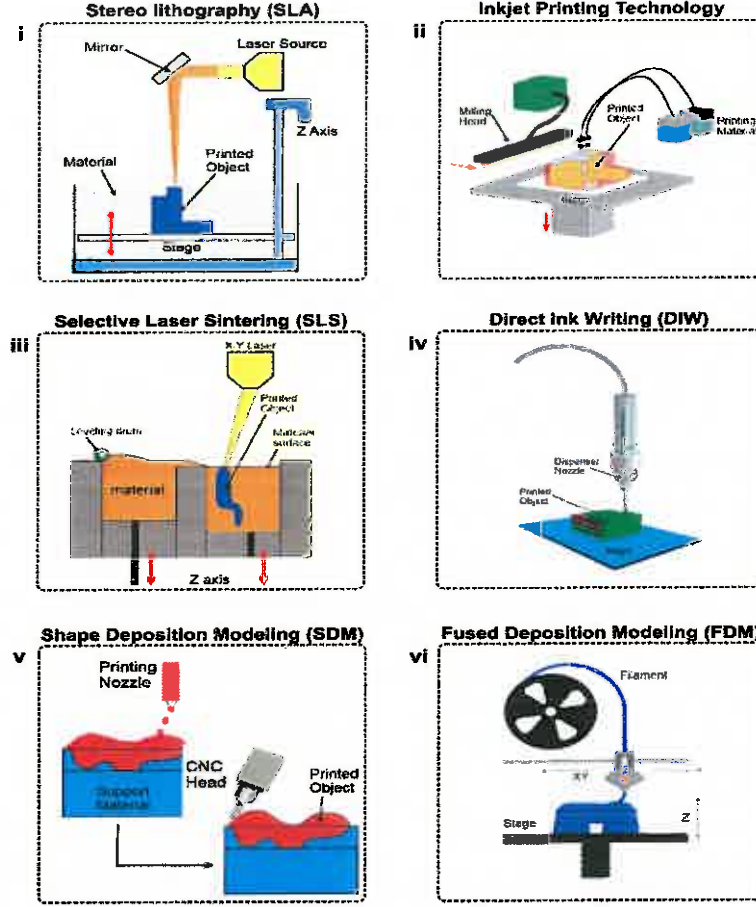
baskılı otomotiv parçalarına kadar, birçok düzeyde oldukça yararlı olduğu ve yepyeni zorlukların üstesinden gelmeye yardımcı olduğu görülmektedir.

2.1 Hızlı Prototiplemenin Tipolojisi

3D Baskı cihazlarında proses işlem sırasına göre, data oluşumu, inşası, yüzey işlemleri altında üç grupta sıralanmaktadır. Hızlı prototiplemede data oluşumu, herhangi bir CAD programında 3D model olarak tasarlanması veya 3D tarayıcılar yardımı ile bilgisayar ortamına atılıp CAD dosyasının STL uzantılı kaydedilmesi anlamına gelir. STL uzantısı, parçayı poligon yaklaşımı altında dönüştürerek modelin en küçük yapı taşını üçgenlerden oluşturmayı sağlar. Hızlı imalat için kullanılan cihazlarda STL formatı standartlaştırılmıştır. Sonrasında eldeki STL formatlı model, hızlı (rapid) prototip cihazının yazılımında açılmaktadır. Bu süreçte G Kod adı verilen bir ara yazılımla açılan 3D model, yüksekliği boyunca yatay katmanlara bölünerek, inşa sırasında kullanılmak üzere hazırlanmaktadır (Renap, Kruth, 1995).

İkinci aşamada hazırlanan dosya imal edilmek üzere hızlı prototipleme aygıtına gönderilir. Burada hızlı prototipleme yöntemindeki tercih tamamıyla elde edilecek ürünün kullanım amacına, kalitesine ya da malzemesine göre seçilir. Dosyadaki içerik tercih edilen yöntemin belirlenmesi neticesinde üretilir (Şekil 1.8.).

Üçüncü aşama üretilen modelin kurlenmesi, yüzey iyileştirilmesi ya da kaplanması işlemlerini içerir. Yukarıda belirtildiği gibi seçilen 3D yazıcı modeline göre bu işlemlerden biri ya da birkaçı birden uygulanır (Şekil 1.8.).



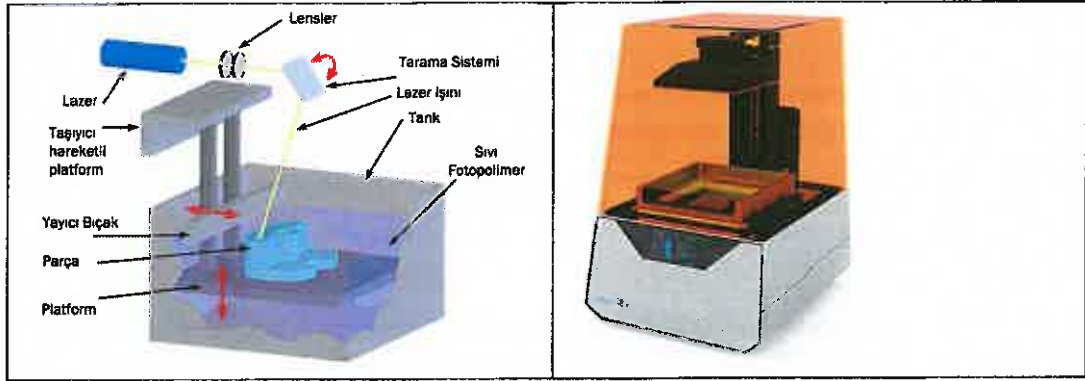
Şekil 1.8. Bazı 3D yazıcıların Çalışma prensipleri (researchgate.net, 2020)

2.2. Hızlı Prototipleme Makinalarının Çeşitleri

- Tarayarak Işıklı Kürlenme Tekniği, (SLA, Stereolitografi Aparatus).
- Dijital Işıklı Kürlenme (DLP, Digital Light Processing).
- Poljet Teknolojisi.
- Katı Zemin Kürlenme (SGC, Solid Ground Curing).
- Eriyik Biriktirme Modelleme Tekniği (FDM, Fused Deposition Modeling).
- Tabaka Yapıştırırmalı Parça İmalatı (LOM, Laminated Object Manufacturing).
- Çok Jetli Modelleme (MJM, Multi Jet Modelling).
- Şekil Biriktirme İmalatı (SDM, Shape Deposition Manufacturing).
- Seçici Lazer Sinterleme (SLS, Selective Laser Sintering).
- Elektron Işınlı Ergitme (EBM, ElectronBeamMelting).
- Seçici Led Tabanlı Ergitme (SLED, Selective LED-Based Melting).
- Bağlayıcı Jeti (BJ, Binder Jetting).

a. Tarayarak Işıklı Kütleme Tekniği, (SLA, Stereolitografi Aparatı): Fotopolimer bir reçinenin ışıqla kürlenmesi neticesinde katmalı üretim yapan ve ilk icat edilen 3D üretim tekniğidir. Bir tankın içine doldurulan foto-polimer sıvı reçinenin ve hareketli bir platformun sıvı reçine yüzey altında yer alması ile süreç başlamaktadır. Bilgisayar ortamında modellenen formun, sıvı reçine yüzeyinde daha önceden programlanan yazılımla dilimlenmiş kesitlere karşılık gelen kısımları, UV lazer ile katılaşmaktadır. Katman tamamlandığında, platform katman kalınlığı kadar alta çekilmektedir. Katman kalınlığı 0.025 ile 0.5 mm arasında değişmektedir (Dewidar, Dalgarno, Wright, 2003). Ortaya çıkan boş hacme tekrar yeni bir kat sıvı fotopolimer kaplanmaktadır. Sonraki katman bir önceki katman üzerine oluşturularak tamamlanmaktadır. Malzemenin yapışkanlığı sayesinde katmanlar birbirine yapışmaktadır.

İnşa süresince parçanın alt kısımlarında boşta kalan yüzeyler, sonradan temizlenmek üzere destek parçalarla güçlendirilmektedir (Lamond, 1993; Coşkun, Işık, 2008). SLA yöntemi ile tasarlanmış ürünün son derece yüksek doğrulukta, yüzeyi düzgün ve ayrıntılı üretimi mümkün olmaktadır (Şekil 1.9). Şeffaf reçine, esnek reçine, dökülebilir reçine, rijit reçine, yüksek sıcaklık reçinesi, elastik reçine gibi farklı malzemelerle üretim yapılabilir (Şekil 1.10). İmal sonrası parçalar temizlik ve fırınlama işlemleri gerektirir.



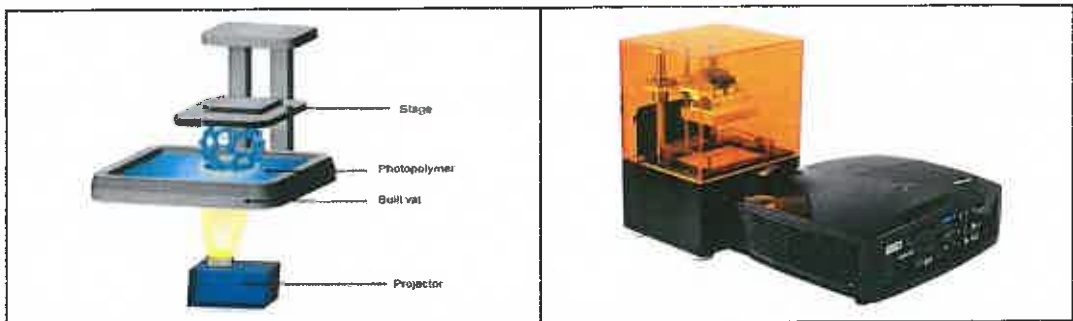
Şekil 1.9. SLA Çalışma Prensibi ve Örnek Cihaz (dergipark.org.tr, 2020; indiamart.com, 2020)



Şekil 1.10. SLA Baskı Örnekleri (tecnologia-facil.com, 2020)

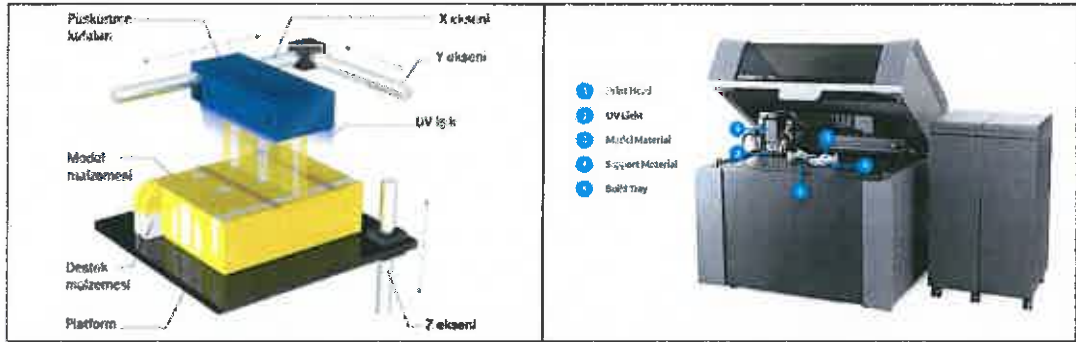
b.Dijital Işıklı Kütleme (DLP, Digital Light Processing):DLP, SLA'ya benzemekle birlikte, ikisi arasında en büyük fark kullanılan ışık kaynağından kaynaklanır. SLA ultraviyole ışık kullanırken, DLP daha geleneksel bir ışık kaynağı, dijital ışık projektörü kullanır. Bu fark sayesinde üretim oldukça etkileyici baskı hızlarıyla sonuçlanır. Bol miktarda ışık olduğundan, reçine saniyeler içinde sertleşir (Şekil 1.11.). SLA 3D baskı ile karşılaştırıldığında, DLP çoğu parça için daha hızlı baskı süresi anlamına gelir. Daha hızlı olmasının nedeni, tüm katmanları aynı anda küreyebilmesidir. SLA baskıda, bir lazer bu katmanların her birini tek tek çizmek zorundadır ve bu zaman alır (Şekil 1.9.).

DLP baskı teknolojisinin diğer bir avantajı da, sağlam olması ve her seferinde yüksek çözünürlüklü modeller üretebilmesidir. Ayrıca, karmaşık ve ayrıntılı nesneler için bile daha ekonomik malzemeler kullanma özelliğine sahiptir.



Şekil 1.11. DLP Çalışma Prensibi ve Örnek Cihaz (intechopen.com, 2020)

c. Poljet Teknolojisi: Poly-jet tekniği, mürekkep püskürtme ve Stereolitografi tekniklerini bir arada kullanıldığı bir prosestir. Bu proseste her bir katman püskürtme kafaları tarafından oluşturulur. Püskürtülen malzemeler, anında püskürtme kafasında bulunan UV ışıkla sertleşmektedir (Coşkun, Işık, 2008; Martinez, Can, 2016; elik, Karakoç, akır, Duysak, 2013). Püskürtme kafalarındaki malzemeler bitmek üzere olduğunda, malzeme kartuşları kolayca üretim süreci kesintiye uğramadan değiştirilmektedir (şekil 1.11). 2D kesit alanı püskürtme kafasındaki UV ışıkla kürlendikten sonra platform, katman kalınlığı kadar aşağı inmektedir (şekil 1.11.). Bu proses parça bitene kadar devam etmektedir. Prototip bittikten sonra destek malzemeleri özel bir kabin içinde su jeti ile kolayca parçadan uzaklaşır. şekil 1.12.’ de Polyjet teknolojisinde 100’n üzerinde malzeme çeşidi ile hassas ve gerçeğe yakın prototipler üretilabilmektedir (elik, Karakoç, akır, Duysak, 2013; elik, 2015; Güler, 2016). Kauçuk ve sert malzeme, mat ve şeffaf malzeme, yüksek mukavemetli ve sıcaklığa dayanıklı plastik malzeme, dental ve medikal malzemeler gibi seçenekleri bulunmaktadır (şekil 1.11. ve 1.12.).

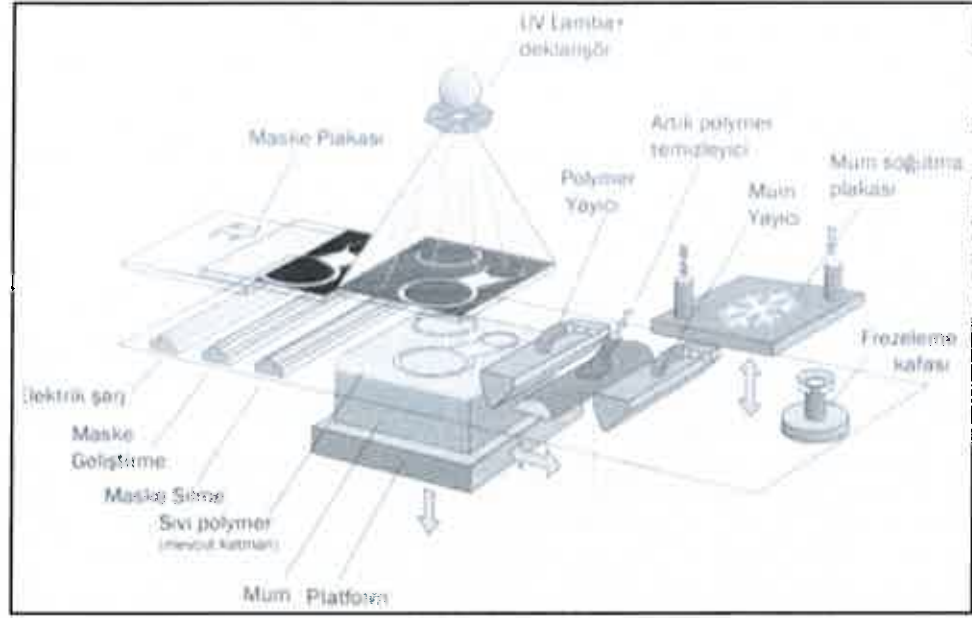


şekil 1.12. Polijet alışma Prensibi ve rnek Cihaz (dergipark.org.tr, 2020; researchgate.net,2020)



Şekil 1.13. Polyjet ile Üretilmiş Parçalar (3dnatives.com, 2020)

d. Katı Zemin Kırleme (SGC, Solid Ground Curing): SGC yönteminde, her katman için maske oluşturulur. Maske sıvı durumdaki foto-polimer malzemenin üzerine yerleştirilir ve sonra katmanın üzerinden yoğun bir UV ışını geçerek tabakayı katılaştırır. Katılaşmamış foto-polimer vakumlanarak düşük ergime ısısına sahip, suda eriyebilen bir mumla yer değiştirir. Şekil verilen son katman, tabaka kalınlığını önceden tanımlanmış değere indiren bir freze takımı ile işlenerek düzeltilir. Bu işlem model tamamlanıncaya kadar devam etmektedir. Model oluşunca mum mikrodalga fırınında eritilerek uzaklaştırılır. SGC yöntemi ile aynı anda birden çok parça üretilabilmektedir (Şekil 1.14). Malzeme seçeneği az, bakım maliyeti yüksek ve gürültülü çalışması nedeni ile çok fazla tercih edilen bir sistem değildir (Şekil 1.15.).



Şekil 1.14. SGC Çalışma Prensibi (hisour.com, 2020)

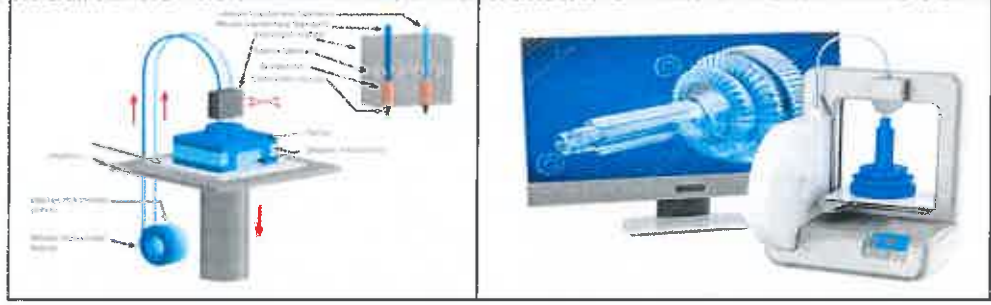


Şekil 1.15. SGC Yöntemi ile Üretilmiş Parçalar (hisour.com, 2020)

e. Ergiyik Biriktirme Modelleme Tekniği (FDM, Fused Deposition Modeling):

FDM yaygın kullanılan ismi olmakla beraber başka ticari adlarla da anılır. Bunlardan bir tanesi de FFF (Fused Filament Fabrication) olarak bilinir. Model malzemesi ince plastik telden (filament) oluşmaktadır. Bu proseste bir termoplastik veya mum filament parçanın kesit geometrisini izleyen bir nozul içinden çekilmekte ve ekstrüde edilmektedir. Filament yerine hazneden beslenen plastik granül kullanan modelleride vardır. Nozul, termoplastiği ergime noktasının hemen üzerindeki bir sıcaklıkta tutmaya yarayan bir ısıtıcı eleman içerir. Böylece plastik kolayca nozul kanalı üzerinden akarak bir katman oluşturur. Plastik nozuldan aktıktan sonra aşağıdaki katmana yapışarak aniden sertleşir. Katmanın yapımı sonrası platform aşağıya inerek

bir sonraki katman için hazırlanır (Şekil 1.16.). Katman kalınlığı ve yüzey hassasiyeti ekstrüzyon nozulunun çapına bağlıdır (Wong and Hernandez, 2012; Börklü, Yıldırım, Sezer, 2016; Yıldırım, Bayındır, 2013).



Şekil 1.16. FDM Çalışma Prensibi ve Örnek Cihaz (dergipark.org.tr, 2020; Ebru Dağ 2019).

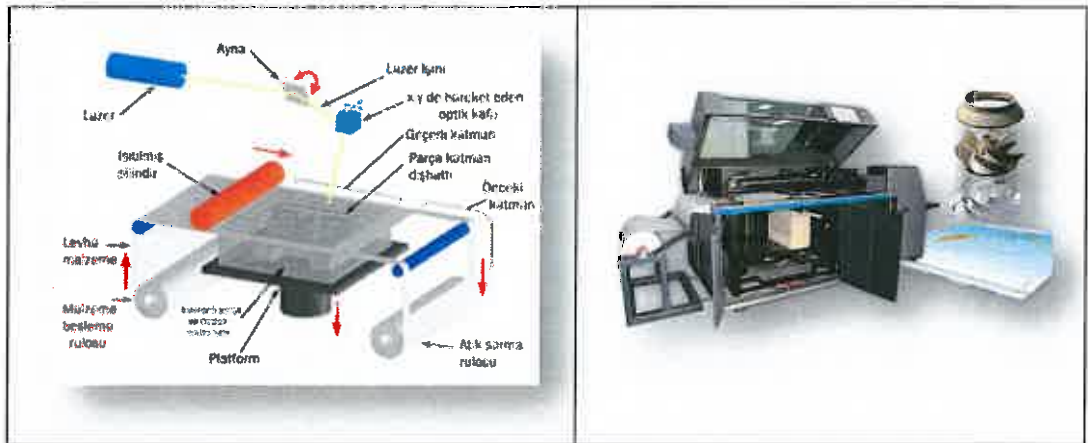


Şekil 1.17. FDM ile Üretilmiş Parçalar (3d3teknoloji.com, 2020)

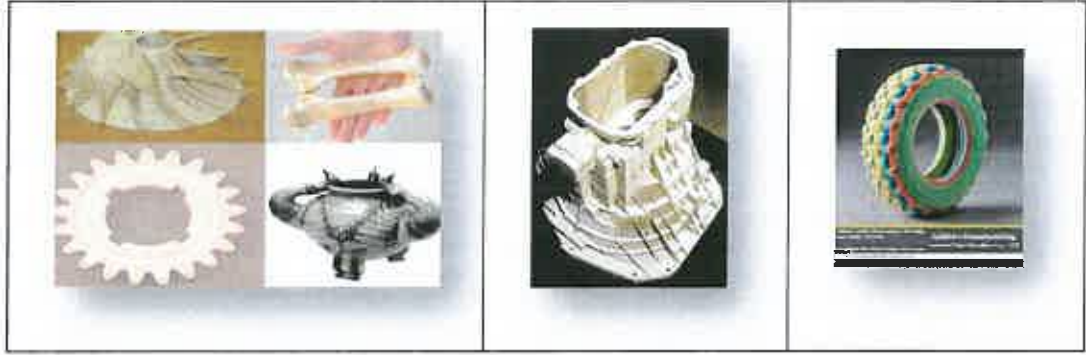
Şekil 1.16. daki FDM ile çok parçalı, hareketli mekanizmaların ve karmaşık parçaların imalatını tek işlemle oluşturmak mümkündür (Şekil 1.17.). ABS, PLA, PVA, poliamid, polikarbonat, polietilen, polipropilen ve hassas döküm mumu, model malzemesi olarak kullanılmaktadır. Model üretilirken boşlukta kalan kısımlara destek yapı oluşturulur. Farklı bir destek malzemesi kullanabilmek amacıyla sisteme ikinci bir nozul ilave edilebilmektedir (Şekil 1.16.). Üretilen parçaların, seçilen malzemeye göre esnemeye, bükülmeye, kırılmaya ve uzamaya karşı yüksek dayanımlı, suya ve neme karşı yüksek dirençli, uygun maliyetli oluşu ve basit bir çalışma yapısı olduğundan dolayı en yaygın kullanılan 3D yazıcı sınıfıdır (Şekil 1.16.).

f. Tabaka Yapıştırırmalı Parça İmalatı (LOM, Laminated Object Manufacturing):

Sistemin ana bileşenleri, platform üzerindeki ince levhayı ileri süren bir besleme mekanizması, ince levhayı alt katmana basınç ve ısıyla bağlamak için ısıtılmış bir silindir ve her katmanda parçanın dış hatlarını kesen bir lazerden oluşmaktadır (Şekil 1.18). Model, lazer aracılığı ile kesilmiş, yapışma özellikli ince levhanın bir önceki katmanın üstüne yapıştırılması ile üretilmektedir (Yıldırım, Bayındır, 2013; Erten, Yağmur, 1998). Bir lazer ışını, her katmanda, parçanın dış hatlarını kesmektedir. Her kesim işlemi tamamlandıktan sonra platform ince levha kalınlığı kadar aşağıya iner ve başka bir ince levha, besleme mekanizması yardımı ile daha önceki katman üzerine sürülür (Erten, Yağmur, 1998; Kara, 2013). Platform daha sonra yükselerek ısıtılmış bir silindir aracılığı ile yeni katmanı yapıştırmak için basınç uygular. Bu işlem parça tamamlanana kadar devam eder (Şekil 1.18.). Katman kesildikten sonra kalan ekstra malzemeler, parçayı üretim boyunca desteklemesi için yerinde bırakılır (Kochan, 994; Kara, 2013). LOM tekniğinde, yapışkan özellikli kâğıt, plastik köpük, seramik veya metal tozu emdirilmiş levha malzemeler kullanılmaktadır. Malzemenin kolay ve ucuz temin edilebilirliği sistemi avantajlı kılmaktadır (Şekil 1.19). Tasarım parametrelerinin doğru seçilmesiyle, prototip yapımı dışında, her boyutta yüksek hassasiyete sahip yapısal ve işlevsel modeller de üretilebilmektedir (Şekil 1.19.). Büyük hacimli parçaların yüksek hızla işlenebilmesi yanında çevre dostu bir teknolojidir.



Şekil 1.18. LOM Çalışma Prensibi ve Örnek Cihaz (dergipark.org.tr, 2020)



Şekil 1.19. LOM ile Üretilmiş Parçalar (dergipark.org.tr, 2020)

g. Çok Jetli Modelleme (MJM, Multi Jet Modelling): MJM, mürekkep püskürtmeli yazıcılardaki tekniğe benzeyen, yüzlerce nozula sahip baskı kafası kullanarak CAD verilerinden 3D modeller üretebilen bir hızlı prototipleme tekniğidir (Şekil 1.20.). Bu teknikte mum benzeri termo-plastik, ısıtılmış bir baskı kafası (nozül) ile püskürtülür ve hemen UV ışığı ile küllenerek sertleştirilir (Gibson, Rosen, and Stucker, 2015). Boşlukta kalan kısımlar için, düşük erime sıcaklığına sahip balmumundan, daha sonra elle veya sıcak havayla uzaklaştırılabilen destek yapısı inşa edilir. İlk katman tamamlandıktan sonra platform Z ekseninde aşağıya iner ve diğer katman üzerine inşa edilir. Bu proses model bitene kadar tekrarlanır (Şekil 1.20.). Yazıcı kafası X-Y ekseninde, üretim tablası Z-ekseninde hareket eder. Biten modeller kolay bir şekilde işlenebilir, yapıştırılabilir veya kaplanabilir. Bu metotla telkâri gibi yüksek detaylı parçalar, konsept modeller ve prototipler üretmek mümkündür. Üretilen objeler kalıp imalatı için master model olarak kullanılabilir. Bu teknoloji ile sert, esnek, renkli, şeffaf, yüksek sıcaklığa dayanıklı plastik parçalar üretilmektedir (Şekil 1.21.).

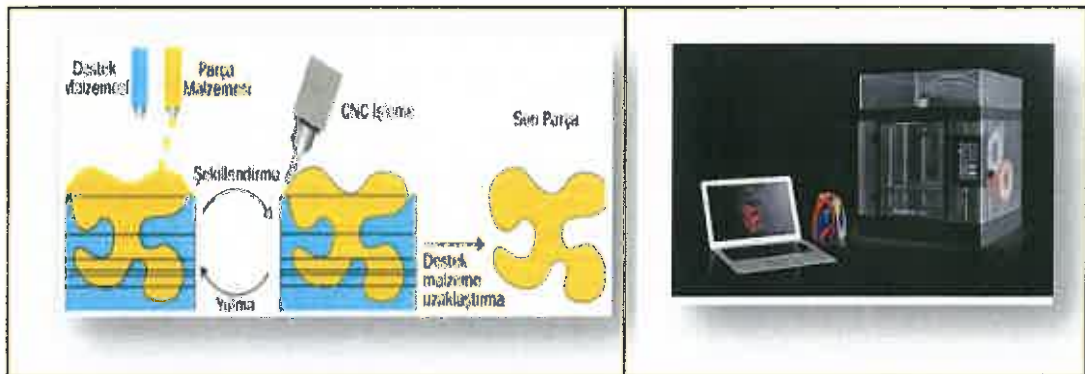


Şekil 1.20. MJM Çalışma Prensibi ve Örnek Cihaz (dergipark.org.tr, 2020)



Şekil 1.21. MJM ile Üretilmiş Parçalar(dergipark.org.tr, 2020)

h. Şekil Biriktirmeli İmalatı (SDM, Shape Deposition Manufacturing): SDM, hassas malzeme işleme prosesini ve katmanlı imalatın avantajlarını birleştiren hızlı prototipleme yöntemidir (Burns, 1991; Gibson, Rosen, and Stucker, 2015). Malzeme, yığma istasyonunda platform destek yüzeyleri arasına yığılır. Yığma proseslerinden biri, mikro döküm kaynak tabanlı yığma uygulamasıdır ve son yüzey nete yakın görünümündedir. Daha sonra yarı mamul ürün şekillendirme istasyonuna alınır ve burada genellikle 5 eksenli bir CNC ile son şekli vermek üzere işlenir (Şekil 1.22. ve Şekil 1.23.). Ardından parça, malzeme yığma ve işleme esnasında oluşan gerilmeleri almak üzere gerilim giderme istasyonuna transfer edilip, bilyeli dövme (shot-peening) işlemi uygulanır (Şekil 23). Proses parça tamamlanana kadar her katmanda tekrarlanır. Geçici destek malzemelerinin uzaklaştırılmasından sonra parça son şeklini alır. Destek malzemeleri eritme, aşındırma gibi yöntemlerle modelden ayrılır (Şekil 1.23.).



Şekil 1.22. SDM Çalışma Prensibi ve Örnek Cihaz (dergipark.org.tr, 2020)



Şekil 1.23. SDM ile Üretilmiş Parçalar (dergipark.org.tr, 2020)

SDM teknolojisi ile metal, plastik ve seramik esaslı tozlardan, doğrudan fonksiyonel parçalar üretilebilmektedir. SDM de mikro döküm yığıma yöntemi yansırı, farklı malzemeleri kullanmaya olanak sağlayan birçok alternatif proses mevcuttur (Burns, 1991; Gibson, Rosen, and Stucker, 2015; Baş, Yapıcı, 2015).

i. Seçici Lazer Sinterleme (SLS, Selective Laser Sintering): SLS, toz halindeki malzemeyi bir lazer ışını ile sinterleyerek, katman katman parçalar oluşturan bir prosestir. Isıtıldığında birleşebilen toz halindeki inşa malzemesi, katman kalınlığı kadar ince ve düz bir tabaka şeklinde, üretim tablası üzerine yayılmaktadır. CO2 lazer tarayıcı sistem tabaka şeklindeki tozlar üzerinde seçilen bölgeleri tarar ve ilk katman inşası tamamlanır (Şekil 1.24.). Sonra diğer katman inşası için platform, katman .kalınlığı kadar aşağı iner. Bir mekanizma yardımı ile bir önceki taranmış katmanın üzerine yeni katman kalınlığı kadar toz serilir ve lazer tarama işlemi tekrar uygulanır. İşlem model tamamlanıncaya kadar devam eder. Sinterleme işleminin tamamlanmasından sonra istasyonun soğuması için bir süre beklenir. Ardından parça üzerindeki doğal destek görevi gören tozlar fırça veya vakumlu süpürge ile temizlenir. SLS ile üretilmiş parçalar kumlama, pürüz giderme veya isteğe bağlı boyama gibi son işlemlere ihtiyaç duymaktadır (Baş, Yapıcı, 2015; Doğan, 2007; Çelik, Karakoç, Çakır, Duysak, 2013). Üretim materyali olarak toz halinde, termoplastikler, termosetler, seramikler, metal ve alaşımları, kalıp kumu, cam hammaddeleri, mumlar gibi çok farklı malzemeler kullanılabilmektedir (Çelik, Karakoç, Çakır, Duysak, 2013; Aredes, 2005). SLS ile mukavemetli parçalar

üretilebildiğinden dolayı, konsept model üretiminde, fonksiyonel parçaların üretiminde, hızlı döküm ve hızlı kalıp için gerekli parçaların üretiminde kullanılmaktadır (Şekil 1.24. ve Şekil 1.25.). SLS teknolojisinde parça imal edilirken, her tabakada sinterlenen tozun dışında kalan fazla toz, sinterlenmekte olan bölüme destek görevi görmekte ve ilave destek üretimine ihtiyaç duyulmamaktadır (Şekil 1.24.). Lazerle sinterlenmiş parça katıdır ve kütleme gibi ilave bir işleme gerek kalmamaktadır (Şekil 1.25.).

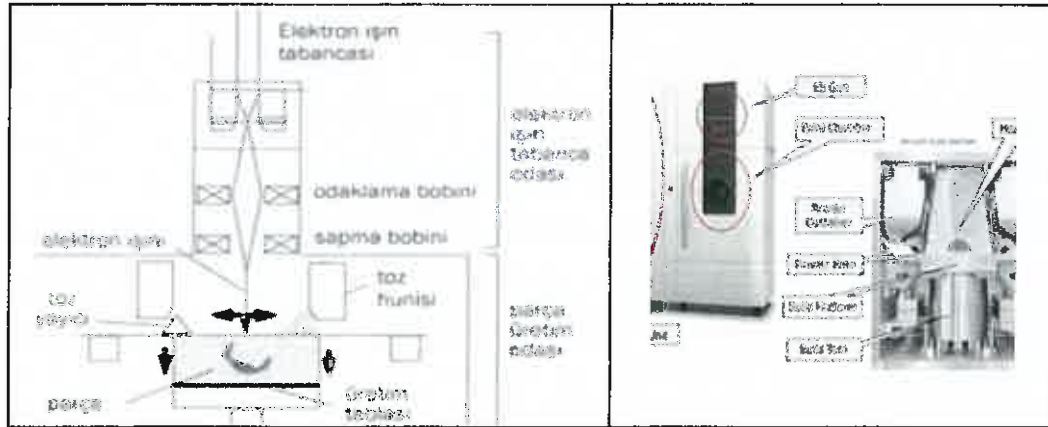


Şekil 1.24. SLS Çalışma Prensibi ve Örnek Cihaz (dergipark.org.tr, 2020)



Şekil 1.25. SLS ile Üretilmiş Parçalar (dezeen.com, 2020)

j. Elektron Işınli Ergitme(EBM, Electron Beam Melting): EBM teknolojisi, metal tozlarını güçlü bir elektron ışını ile eriterek, katman katman ürün inşa eden bir prosestir (Şekil 1.26). Bu teknolojiye, yüksek erime kapasitesi için gerekli olan enerjiyi üreten güçlü bir elektron ışını kullanılmaktadır. 2500 °C'ye kadar ısıtılan bir filamandan yayılan elektronlar toza vurduğunda, kinetik enerji ısıya dönüşmekte ve metal tozunu eritilmektedir (Wong and Hernandez, 2012; Yanbo, Fudan ve Cheng, 2006). Elektronlar ışık hızının yarısı kadar bir hızla hareket etmektedir. Elektron ışını vakumlu bir ortamda, son derece hızlı ve doğru ışın kontrolü sağlayan elektromanyetik bobinler tarafından yönetilmektedir. Her katmanda ergitme bittikten sonra, tabla dikey yönde aşağı iner ve yeni metal tozu katmanı serilir. Bu işlem model tamamlanıncaya kadar devam edilmektedir. EBM teknolojisi, vakum ve yüksek sıcaklık altında, döküm ve dövmeden daha iyi malzeme özelliklerine sahip ve üzerindeki gerilmeler giderilmiş şekilde parça üretimi gerçekleştirilmektedir (Yanbo, Fudan ve Cheng, 2006; Parker, Alppay, Sertyeşilişik, 2018; Mahesh, Mishra, Karthikeyan ve Linash, 2006). Bu yöntemde ergitme derecesi yüksek metal (kobalt krom ve titanyum alaşımları) ve seramik malzemeler kullanılabilir (Şekil 1.27.). Yüksek mukavemeti, düşük yoğunluk ve üstün korozyon direnci ile titanyum ve alaşımları, cerrahi ve tıpta, havacılık, otomotiv, kimya, enerji sektörü, spor ve diğer büyük endüstrilerde kullanılmaktadır. Bu yöntemle üretilen parçalar ilave bir işleme gereksinim duymadan direkt kullanılabilir (Şekil 1.27.).

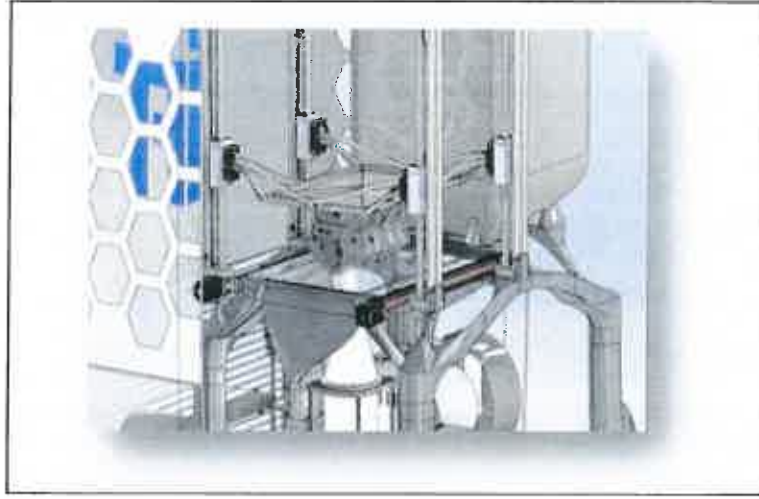


Şekil 1.26. EBM Çalışma Prensibi ve Örnek Cihaz (dergipark.org.tr, 2020)



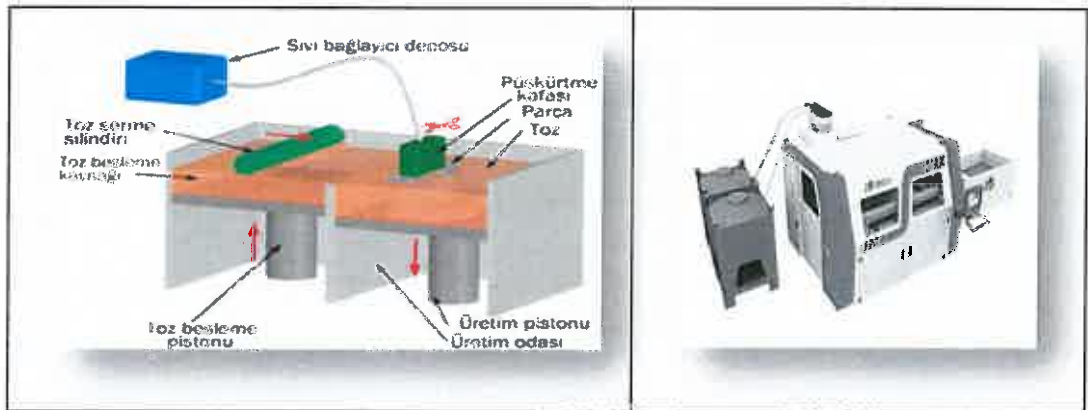
Şekil 1.27. EBM ile Üretilmiş Parçalar (dergipark.org.tr, 2020)

k. Seçici Led Tabanlı Eritme (SLED, Selective LED Based Melting): Henüz geliştirme aşamasında olan bir teknolojidir. Yüksek güçte LED ışık kaynakları kullanarak metal tozlarının eritilmesini içerir. Bu yeni teknoloji, aynı metal tozunun bir elektron ışını veya bir lazerle eritildiği ve istenen bitmiş ürünü oluşturmak için kullanılan SLM (Seçmeli Lazer Eritme) ve EBM (Elektron Işın Eritme) ile oldukça benzerdir. SLED' in büyük hacimli metal bileşenler üretmek ve oluşturulmuş ürünün elle sonradan işlenmesi gibi iki temel sorunu çözeceği düşünülmektedir. 3D yazdırılmış parçayı güçlendiren ve pürüzlü yüzeyleri yumuşatan destek yapılarının çıkarılması gibi gerekli son rötuşlar artık üretimin sonuna bırakılmaz ve ilk baskı işlemine dahil edilir. Özel geliştirilen bir ışık yayan diyot (LED) teknolojisi daha sonra odaklanma çapında değişkenlik sağlayabilen karmaşık bir lens sistemi ile donatılmıştır. Bu lensler, 0.05 ila 20mm odak aralığı sağlayabilmektedir. Bu sayede, daha büyük alanlarda metal tozunu daha hızlı eritebilen değişken odak aralığı sağlayabilmektedir (Şekil 1.28.). Yaklaşık bir tiyatro salonunu aydınlatabilecek kapasitedeki led ışığını, mercekler sayesinde 1 mm çapa yoğunlaştırarak oluşan enerji ile metal eritme işlemini gerçekleştirebilmektedir. Lazerden daha az zararlı olan led ışığı sayesinde özellikle tıp sektöründe ameliyathanelerde bile güvenli şekilde kullanılabileceği düşünülmektedir (Şekil 1.28.).



Şekil 1.28. SLDM cihazı (3dnatives.com, 2020)

1. Bağlayıcı Jeti (BJ Binder Jetting): Toz yatak baskı (Powder Bed Printing), Inkjet 3D baskı (Inkjet 3D baskı), Drop-on-Powder (Drop-On-Toz), gibi farklı isimlerle anılmakla birlikte en popüler isimi Bağlayıcı jeti (BJ) dir. BJ, nesneleri oluşturmak için iki tür malzeme kullanan bir 3D baskı işlemidir. Bu malzemeler, toz bazlı bir ana malzeme ve bir bağlama maddesidir (Şekil 1.29.). Adından da anlaşılacağı gibi, "bağlama" maddesi toz tabakalarını birbirine kaynaştırmak için güçlü bir yapıştırıcı görevi görür. 2D mürekkep püskürtmeli yazıcıya benzeyen püskürtme uçlarından sıvı bağlayıcı madde toz materyalin üzerine püskürtülür. Her katmanı tamamladıktan sonra, yapı plakası bir sonraki aşama için hafifçe aşağı iner (Şekil 1.29.). Bu işlem, nesne tamamlanıncaya kadar tekrarlanır. Seramik malzemeleri, metaller, kum ve plastik maddelerden üretim yapılabilir (Şekil 1.30.).



Şekil 1.29. BJ Çalışma Prensipleri ve Örnek Cihaz (dergipark.org.tr, 2020)



Şekil 1.30. BJ ile Üretilmiş Parçalar (side-design.uk, 2020)

BJ baskı ile süper yüksek çözünürlüklü veya aşırı sağlam 3D nesneler elde etmek mümkün olmamakla beraber başka avantajlar da vardır (Çizelge 1.2.). Örneğin, bu yazıcılar parçaları tam renkli olarak yazdırmanıza olanak tanır. Bunu yapmak için, bağlayıcıya tipik olarak siyah, beyaz, mavi, sarı ve macenta içeren renk pigmentleri eklenir ve bu sayede aynı anda farklı renkler içeren üretimler gerçekleştirilebilir (Çizelge 1.2.).

Çizelge 1.2. Hızlı Prototipleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması (dergipark.org.tr, 2020)

Yöntem	Çalışma Esası	Kullandığı Malzeme	Ön İşlemler	Son İşlemler	Çözünürlük	Mükavemet	Pürüzlülük	Transfer dosyası	AÇIKLAMA
SLS	Tozun CO ₂ lazer ile sinterlenmesi	Poliamid, polistren, Karbon fiber ve Alüminyum katkıları Poliamid, Polikarbonat, Paslanmaz Çelik, Kobalt Krom, Titanyum, Seramik		Tozun uzaklaştırılması ve soğuma için bekleme süresi	Zayıf	İyi	Zayıf	STL	Geniş bir ürün yelpazesine hitap eden verimli ve hızlı bir imalat yöntemidir. Prototip kalıp üretim maliyeti düşüktür ve çok miktarda parça üretebilir, malzeme değişimi zor.
SLA	Fotopolimer malzemenin UV ışını ile katılaşdırılması	Reçine bazlı malzemeler, akrilik, epoksi, polipropilen	Tabaka, destek oluşturma	Desteğin Uzaklaştırılması	İyi	Orta	İyi	STL	Yüksek doğrulukta parça üretimi için tercih edilir, renklendirme yapılabilir. Yaygın kullanılır, parçalarda çarpılma ve bütölme olabilir.
FDM	Ekrüzyonla Yığılma Tekniği	ABS, poliamid, polikarbonat, polietilen, polipropilen ve hassas döküm mumu.	Tabaka, destek oluşturma	Desteğin Uzaklaştırılması	Orta	İyi	Orta	STL	Ofis ortamında kullanılabilir. Çok parçadan oluşan, hareketli fonksiyonel, elastik modeller üretmek için uygundur. Parçalar suya ve neme dayanıklı, üretim maliyeti düşük, hızlı. Küçük parçalarda, delay bölgelerde ve ince kesitlerde çok iyi değil.
LOM	Tabakaların Lazerle Kesilip Yapıştırılması	Kâğıt, plastik köpük, metal veseramik tozu Emirilmiş malzemeler			Orta	Orta	Orta	STL	Büyük hacimli parçalar yüksek hızda üretilir, parçaların mekanik özellikleri iyi değildir
SGC	Foto maskeleme ve UV ışını ile katılaşdırılması	Fotopolimer, akrilik, mum		Mumun Uzaklaştırılması	İyi	Zayıf	İyi	STL	Makineler büyük ve ağırdır, hareketli montaj halindeki parçaların üretimi için uygundur, küçük parçaların üretiminde ekonomik, doğruluk kalite ve malzeme çeşitliliği yetersizdir.
MJM	Çok jetli püskürtme ve UV ışını ile katılaşdırılması	Parafin, mum, termopolimerler	Tabaka, destek oluşturma	Desteğin Uzaklaştırılması	İyi	Zayıf	İyi	STL	Temiz, basit ve verimli olup birçok alanda uygulanabilir
BJ	Bağlayıcı ile Toz Bağlama ve Kurutma	Metals, plastik, seramik tozları			İyi	İyi	İyi	STL	Yüksek kalitede modeller üretilir, renklendirme mümkün,
Polyjet	Fotopolimer püskürtme ve UV ile katılaşdırılması	Akrilik gibi termoplastikler, (elastomerler)	Tabaka, destek oluşturma	Desteğin Uzaklaştırılması	İyi	Zayıf	İyi	STL	Kullanımı kolay, hızlı yüksek kalite yüksek, ofis ortamına uygun,
EBM	Elektron ışını ile ısıtma	Kobalt krom ve titanyum alaşımları, seramik		Tozun Uzaklaştırılması	Zayıf	İyi	İyi	STL	Medikal, havacılık, uzay ve otomotiv sektörlerinde fonksiyonel parça üretimine uygun
SDM	Malzemenin yığılması ve CNC işleme merkezi ile işlenmesi	Metals, plastik, seramik tozları	Öntabakalarla	Desteğin Uzaklaştırılması	İyi	İyi	İyi	STL	Karmaşık fonksiyonel parça üretimi mümkün, üretim hızı ve boyut doğruluğu yüksek

2.3 Hızlı Prototiplemenin Endüstri Ürünleri Tasarımı Disiplinindeki Konumu

Günümüz sanayi ürünlerindeki çeşitlilik, sürekli artmakta ve yeni ürün tasarım süreci yenilik, zaman, maliyet, vb. değişkenlere odaklı gelişmeler altında her geçen gün daha karmaşık hale gelmektedir. Bu nedenle, yeni ürün geliştirme süreçlerinde

tasarlanan ürünlerin, hedef müşteri profili göz önünde bulundurularak ürün kimliğinin doğrulanması için, ön test modellerinin hızlı prototip cihazında yapılması büyük önem taşımaktadır. Modellerin tornalama ve frezeleme gibi klasik talaşlı imalat yöntemleriyle üretimi, tezgâhların her bir parça için yeniden ayarlanmasını gerektirdiğinden uzun zaman almakta ve yüksek maliyetlere neden olmaktadır. Küresel rekabet altında yer alan imalat sanayi firmalarında, yeni ürün geliştirme süreçleri zaman ve maliyet odaklı gelişim göstermektedir. Dolayısıyla müşteri testlerinin yapılacağı yeni ürün prototiplerinin aynı doğrultuda zaman odaklı yaklaşım sergilemesi beklenmektedir.

Katmanlar halinde oluşan yeni ürün geliştirme süreci, günümüzde hızlı prototip üretimine eş zamanlı yaklaşım ve destek sergilemektedir. Bu yaklaşım ,yeni ürün modelinin hızlı prototip teknikleri ile üretilmesi kapsamında, deneme imalatı tasarım sürecinin alan çalışması zamanını yarıya indirmektedir. Söz konusu hızlı prototipleme, serbest formda tasarlanan yeni ürünlerin 3D CAD programlar aracılığı ile fiziksel olarak hedeflenen değerlerde kontrolünü sağlamaktadır. Bu yöntemde yeni ürün ve parçalar klasik yöntemlerde olduğu gibi el işçiliği ile oluşturulmak yerine, parçanın 3D formunda, malzemenin katmanlar halinde eklenmesiyle üretilmektedir. Katmanlar halinde üretimin bu özelliği, klasik yöntemlerde var olan takım tezgâhlarının her bir parça için ayarlanması ihtiyacını ortadan kaldırdığı gibi tasarlanmış yeni ürün ve parçalar kolaylıkla üretilmektedir.

Tasarlama aşamalarının en önemli basamaklarından biri olan hızlı prototipleme, bilgisayar ortamında tasarım süreçlerinden geçmiş yeni ürünün, doğrudan I-deas, ProE, AutoCAD vb., bilgisayar destekli 3D tasarım yazılımlarıyla oluşturulmuş katı modellerden, insan müdahalesine gerek kalmadan üreten teknolojilere verilen genel bir isimdir.

Günümüz sanayi ürünlerinin yeni ürün geliştirme süreci içinde yenilenmesi, çeşitlenmesi, ürün tasarım aşamalarını her geçen gün daha karmaşık hale getirmektedir. Bu nedenle, imalata geçilmeden önce, tasarlanan ürünlerin prototiplerinin yapılması büyük önem taşımaktadır. Modellerin tornalama ve frezeleme gibi konvansiyonel talaşlı imalat yöntemleriyle imalatı, bu tezgâhların her bir parça için yeniden ayarlanmasını, hatta bazı karmaşık şekilli parçalarda özel bağlama elemanları kullanımını zorunlu hale getirmektedir. Bundan dolayı prototiplerin klasik yöntemlerle üretimi uzun zaman almakta ve yüksek maliyetlere neden olmaktadır.

Hızlı prototipleme, yeni ürün geliştirme sürecine günümüzde dahil olan tasarlama basamaklarının vazgeçilmez bir modülü ve tekniğidir. Dolayısıyla sayısal ve sanal hızlı prototipleme makine kullanımı, ürün geliştirme süreçlerinde fiziksel yeni ürün modellemesi için konvansiyonel yöntemlerin gelişmiş hali olan bilgisayar destekli üretim metotlarından bile, daha efektif ve vazgeçilmez bir aşaması haline gelmiştir. Yeni ürün tasarımı değerlendirildiğinde, geliştirilen yeni ürünün proje başlangıcından pazara sürüldüğü ana kadar geçen süre, proje zaman boyutunu oluşturmaktadır. Bu sürenin kısalması veya uzaması tasarım sürecindeki akış adımlarının gözden geçirilmesini sağlamaktadır. Yeni akış adımları, ağır rekabet ortamındaki imalat sanayinde daha hızlı yayılım sağlamasına olanak vermektedir. Dolayısıyla son on yılda hızlı prototip makinelerinin hızlı yayılımı, imalat sanayindeki ürün geliştirme projelerinin sistem tercihindan meydana gelmiştir. Hızlı prototipleme metodunun temel prensipleri ve değişik firmalar tarafından geliştirilen alternatif üretim metotları, imalat sanayinde yer alan farklı sektörlerin farklı ihtiyaçlarından kaynaklanmaktadır.

2.4 Hızlı Protoiplemenin Endüstri Ürünleri Tasarımı Sürecindeki Rolü

Prototipin sözlük anlamı, “ilk örnek” modeldir. Prototip oluşturmak kullanıcı deneyimini artırmak açısından önemlidir. Son ürünün gerçekçi bir simülasyonu olan prototip; fikirleri keşfetmek, bir özellik geliştirmek veya geri bildirim almak için genel tasarım konseptini görmemizi sağlayan gerçekçi bir taslaktır.

“İnternet siteleri ve uygulama ara yüzlerinde tasarımcı tabiri ise; müşteri ve kullanıcı perspektifinden içerik, estetik ve etkileşim seviyesini belirlemek için kullanılmaktadırlar”.

Yeni ürün tasarımı süreçlerinde yer alan prototip teknikleri, yüksek etkileşimli (high-fidelity) ve düşük etkileşimli (low-fidelity) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Yüksek etkileşimli fiziksel prototipler, ürün geliştirme sürecinde gerçekçi kullanıcı deneyimi ve ürün kimliği kontrolü sağlayan bilgisayar tabanlı sayısal sonuçlar doğurmaktadır. Tasarlama ve geliştirme süreçlerinin kontrolünü sağlayan veya müşteri odaklı uygulamalarda, son ürüne oldukça yakın sonuçlar doğuran ürün kimliği testleri ve kullanıcı deneyimi verilerinin geri bildirimlerinin toplanması, akışın en önemli doğrulama adımıdır. Düşük etkileşimli fiziksel prototipler ise genellikle el işçiliğine dayalı mock-up tarzı, ürünün yeni görünümü ve basit fonksiyonları ile ilgili

uygulamaları içermektedir. Proje başlangıcındaki basit 2D el çizimleri ve fikir eskizlerinin kontrolünü ve yansımalarını kapsamaktadır. Uygulaması basit ve hızlı olduğundan, alternatif tasarım çözümleri sağlamada yardımcı olabilmektedir.

Yeni ürün geliştirme sürecinin başlangıcındaki fikir tasarımları ve yeni fonksiyon temsillerinin geliştirilmesi, tasarlama akışının önem verdiği konuların başında gelmektedir. Tasarım fikri, proje başlangıcında ürünün yeni kimliğini ve fonksiyonlarını tanımlayan biçimsel ifadeler ışığında, tasarımı haptik algılanabilir bir sunum altında hazırlamaktan yani model ve prototip oluşturmaktan geçmektedir. Yeni ürüne dair tasarım fikirlerinin bir kimlik altında oluşturulabilmesi veya anlaşılabilmesi, değer kazanması bakımından fiziksel prototip oluşturmak, daima tatmin edici süreç sonuçları doğurmaktadır. Yeni ürünün kimlik yapı taşlarının etkileşimini ortaya çıkaran tasarımın çeşitli prototip teknikleri altında oluşturulması, yeni yapıyı sınamak ile aynı manayı taşımaktadır. Tasarım senaryosu oluşturmak, fikir eskizlerinin taslak çizimi ve bilgisayar tabanlı hızlı ve dinamik prototipleme, günümüz yeni ürün geliştirme süreçlerinin en çok tercih edilen temel yapı taşlarından olmuştur.

Tasarımın girişimi esnasında yeni ürünün kimliğini tanımlayan düşünsel çıkışlar, tasarım fikrini görsellerle ifade etmek, aynı zamanda süreç oluşumundaki gerekli akış basamaklarını tarif etmekle paralel sonuçlar doğurmaktadır. Yeni ürün tasarımının tüm işlev ve işleyişlerini, aşama sırasını, görsel özelliklerini ve ürün kimliğinin müşteri etkileşim yeteneğini bir form aracılığıyla algıya açık hale getirmek, kullanıcının zihninde ürünün yansımaları oluşturmayı amaçlamaktadır. Başlangıçtaki sözel biçimlendirmeler ve ürün geliştirme sürecinin çıkış aşamasındaki tasarım senaryo oluşum adımı, soyut bir anlatımdan öteye geçememektedir. Tasarımcının hayal dünyası ile kullanıcının hayal dünyası veya yeni ürün kimliği farklı olabileceğinden yanlış anlamalar ve farklı müşteri beklentileri doğabilmektedir. Bu teknik ile tasarlama fikrinin, kullanıcı tarafından deneyimlenemediği veya hedeflenenin dışında bir ürün kimliği oluşumu, kullanıcı geri dönüşü alınamayacağından, tasarımın tamamlanma süresini uzatabilmektedir. Bu durum, tasarımcıda ve kullanıcıda istek kaybına veya proje hedeflerinde yer alan müşteri profiline uygun olmayan değişkenlik ve eksikliklere sebebiyet verebilmektedir. Yeni ürün geliştirme sürecinin, proje başlangıcındaki tasarım senaryosu oluşturma tekniği, düşük veya yetersiz etkileşimli prototip uygulamaları ile yapısal boyut kazanmaktadır.

Bu aşamanın sonunda, tasarım süreçleri tamamlanan yeni ürünün ilk müşteri ve kimlik kontrollerinin yapıldığı hızlı prototip adımını oluşturmak, tüm ürün geliştirme hedeflerinin tamamlanması ve düzenleme sürecine geçmek, akışı helezonik bir yapıya büründürmektedir. Söz konusu tasarım sürecinin hızlı prototip aşamasında, tasarlanan çalışma yüzeylerinde bulunan fonksiyonların simülasyonu kurgulamaktadır. Ürün geliştirme sürecinin ilk çalışma yüzeyinde yer alan fikir taslaklarını ikinci çalışma yüzeyine sürükleyerek, tasarım senaryosuna yönlendirip, sanal ortamda hızlı prototip öncesi kullanım simülasyonları gerçekleştirilmektedir.

Ürün geliştirme sürecinde ilk bölüm basamakları tamamlandıktan sonra oluşturulan hızlı prototip imalatı ile birlikte, tanımlı başlangıç yüzeyleri çalıştırılarak ön izleme sağlanabilmektedir. Bir diğer ön izleme modu da hızlı prototipin başlangıç simülasyonlarında yer almaktadır. Bu sayede, hiçbir ürün kimliği kodlama bilgisine ihtiyaç duymadan, yeni tasarımın kullanıcı deneyimi ara yüzünde tüm özellikleri çalıştırılmakta ve test edilebilmektedir.

Özellikle teknolojinin büyük bir hızla gelişmesi ile birlikte, yeni ürün geliştirme süreçlerinde akışa faydaları tartışmasız önem kazanmaktadır. İlk bilgisayardan günümüzün 3D yazılım, donanım ve hızlı prototip cihazlarına kadar, insanla makinenin semantik etkileşimi, kullanıcı deneyimi ile birlikte müşteri odaklı ürün kimliği çalışmalarına önemli katkılar sağlamaktadır.

Kullanıcıyı yormayan, basit, anlamlı ve tutarlı ürün tasarımı bir takım deneyim ve testler ışığında ortaya çıkmaktadır. Ürünün prototipi oluşturularak, üretim aşamasından önce uygulamalar yardımıyla gerçekçi bir simülasyona dönüştürülmesi, olası hataların ve yapısal bozuklukların önüne geçmekte, tasarımcıya dolayısı ile üreticiye zaman ve para kaybını önleyebilme fırsatı sağlamaktadır. Bu bağlamda yeni ürün tasarlama süreci içinde genel olarak prototip uygulamaları, özelde ise hızlı prototipleme sistemleri oldukça önem kazanmaktadır.

Günümüzdeki mevcut prototipleme uygulamaları tasarımcıların işini oldukça kolaylaştırmaktadır. Bu uygulamalar sayesinde; tasarım süreçlerinde kullanılan yazılım ve donanımlar, müşteri araştırmaları ve doğrulama teknolojileriyle istenilen çalışma disiplinine bağlanarak, dinamik konsept içerikleri oluşturulabilmektedir. Dolayısıyla tasarlanan yeni bir ürün, gerçek zamanlı sanallaştırma ve anlık gerçekçi bir ürün kimliği kontrolü veya kullanıcı deneyimi kontrolü sağlanmaktadır.

3. ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMI SÜRECİNDE ÜRÜN KİMLİĞİ

Bir önceki bölümde, yeni ürün tasarımı, gelişimi, içinde önemli yeri olan, değer katan ve kimlik kazanımında büyük bir rolü olan fiziksel ürün hacimleme veya prototipleme kavramı üzerinde durulmuştur. Söz konusu çerçevenin yarattığı önemli kavram; yeni ürün sınıfının oluşturduğu yalın kimlik kazanım etkisinin tüm ürün gamına verdiği değerli katkıdır (Arnould ve Thompson, 2005; Elliott ve Wattanasuwan, 1998; Paker, Alppay, Sertyeşilişik 2018). Bununla beraber uluslararası lider firma stratejilerinde yeni bir ürün tasarlamak ve bununla pazarda rekabet etmek, baskın olmak, marka veya ürün kimliği yaratımında ilk basamaktır. Dolayısıyla yeni tasarlanan ürün/hizmetin fiziksel gerçekliğe bürünmesi, kimlik değer yaratımında tüm ürün gamına etki etmektedir. Rekabet altında ürün kimliği ve marka değeri modellenmediği sürece yeni ürünün, ürün yaşam döngüsü kısa sürmektedir (Paker, Alppay, Sertyeşilişik 2018; Goulding, Shankar ve Elliott, 2002; Kellner, 1998).

Tanımlı yönde endüstri ürünleri tasarımı unsurlarını dikkate alarak geliştirilen yeni ürün veya ürün gamı, marka ve yenilik stratejisi altında hem ağır rekabet ortamında pazar payını artıracak hem de ürün kimliği kodlamalarını istenilen yönde geliştirmelerini kolaylaştıracaktır.

Kimlik genel itibari ile; bireylerin iletişim içinde oldukları toplumla sadece dış görünüşleriyle değil, konuşmalarıyla ve davranışlarıyla da kendilerine özgü var olma biçimleri olarak ifade edilebilir. Dolayısıyla söz konusu kimlik tanımı, bireylerin çevrelerindeki diğer insanlardan farklı algılanmalarını sağlamaktadır. Bu durum, firmaların tasarladığı/ürettiği ürün veya hizmetlerle de eşleşmektedir. Nasıl ki, her bireyin kendine özgü yaşadığı çevre içinde, aldığı eğitim ve kültüre de bağlı olarak, doğal yoldan oluşan bir karakteri ve bu karakterin çevresindeki insanlarca algılanan bir yansıması varsa, firmaların, yeni ürünlerin, ürün gamının, markaların,

hatta ülkelerin kimlikleri de tanımlı bir yapıdadır (Kellner, 1998; Reith, 2004; Lamont ve Molnár, 2001).

3.1 Ürün Kimliğinde Temel Kavram ve Terimler

Kişi veya ürün kimliği ve bunu belirleyen, etkileyen faktörler, disiplinler arası araştırma konuları arasında yer almaktadır. Farklı ontolojik ve epistemolojik ön kabullere uygun yapıda hem ürün hem de ürün gamı kimlikleri, literatürde yaygın olarak ele alınmaktadır. Tasarım literatürü açısından, bilhassa müşteri profili ve kimlik ilişkisi kayda değer bir çalışma alanı olarak karşımıza çıkmaktadır (Lamont ve Molnár, 2001; Thorbjørnsen, Pedersen ve Nysveen, 2007; O'Connor, 2000). Bu bağlamda, tasarım süreçleri altında kullanıcı deneyimi veya kullanıcı pratikleri odaklı kimlik yapılandırması, yönlendirmesi ve geliştirmesi varsayımı, bağlantılı literatür kapsamında önemli ölçüde ilgi kaynağıdır.

Bireylerin ürün algıları veya tüketim süreçleri altındaki müşteri profilini oluşturmaları ve sembolik tüketim ilişkilendirmeleriyle alakalı olarak değerlendirilmeleri söz konusudur (O'Connor, 2000). Bu kapsamda tüketicilerin ürün tercihleri veya tüketim davranışları genellikle, müşteri profili, kimlik, performans, tasarım algıları vb. özelliklerinin yanı sıra, bireysel kimlik oluşturma deneyimleriyle de doğrudan ilişkilendirilmektedir (Atalayer, 1997). Bu çerçevede, mevcut literatürde ürün kimliği bağlamında, tüketicilerin bireysel kimlik oluşturma süreçlerinde kullanılması yaygın olarak açığa çıkmaktadır.

Ayrıca, yeni ürünlerin satın alma veya müşteri tercihleri bağlamında, yeni ürün tasarımının bireylerin tercih sebebi olmasını sağlamak, kişisel kimlikleri ile örtüşme veya kendi imajlarını oluşturma, destekleme ihtiyaçlarına cevap verme beklentisiyle ilişkilendirilmektedir (Mozota, 2003). Ekonomik gelir düzeyinden bağımsız olarak bireyler, tercih ettikleri yeni ürünlerin sağladığı imaj ve kimlik özelliklerinden faydalanmaktadır (Vickers, Renand, 2003). Dolayısıyla endüstri ürünleri tasarımı süreçlerinde, müşteri profili ve kimlik destekleyici kavramlar ön plana çıkmaktadır (Vickers, Renand, 2003; Perez, Castaño ve Quintanilla, 2010).

Bu kapsamda hem endüstri ürünleri tasarımı süreçleri hem de süreç sonu ortaya çıkan yeni ürünün kimliği, toplumsal yapıya bağımlı olmanın yanında kişisel algı tarafından da şekillendirilen bir olgu olarak ele alınabilir (Mozota, 2003; Vickers, Renand, 2003; Perez, Castaño ve Quintanilla, 2010).

Böylece, ürün kimliğinin oluşturulmasında tüketicilerin söylemleri önemli bir araç olarak değerlendirilmekte ve konunun ele alınmasında nitel yönelimli araştırmalar önemli katkılar sağlamaktadır. Bunun nedeni, yeni ürüne yüklenen anlamların sabitlenebilir ve nesnel olmamasıyla, tüketilen ürünlerin birden fazla anlam taşıyabilmeleridir. Böylece tüketim değerlerinin oluşturduğu yeni ürünün sembolik ve kolektif yapısı kişisel yaklaşımlar içermektedir (Vickers, Renand, 2003; Perez, Castaño ve Quintanilla, 2010; Shankar, Elliott ve Fitchett, 2009). Söz konusu nitel yönelimli endüstri ürünleri tasarımı yaklaşımı altında sabitlenemeyen kimlik, besleyici tekil sembollerin ele alınmasına yol açmaktadır.

Çalışmada tasarım kültürü, tasarım kuramı temel çerçevesinde, tasarım süreçlerinin gerçekliğinin oluşturduğu hem bireysel hem toplumsal hem de deneysel yaklaşımlarla benzerlik gösteren bir ön kabul benimsenmektedir (Atwal ve Williams, 2009). Dolayısıyla ürün kimliği, belirlenen tüketicilerin fiziksel prototip üstünden kişisel deneyimi kapsamında oluşturdukları, ama aynı zamanda toplumsal faktörlerin de etkisinde bir kavram olarak değerlendirilmektedir.

Bu kapsamda çalışmada, yeni ürününün tasarım aşamasında modellenen kimlik inşasındaki kullanıcı deneyimi ve tasarımcının rolünün, nitel yönelimli bir araştırma ile ele alınması amaçlanmaktadır. Başka bir ifadeyle, çalışmanın amacı tasarım süreçlerindeki yeni ürünün erken aşamalarında, kullanıcı deneyimi altında ürün kimliği oluşumuna etkisinin ölçülmesidir. Bu çerçevede, tasarım aşamalarında yeni ürünün hedef kitle tarafından prototiplerle deneyimlenerek, arzu ettikleri sosyal imajın sağlanmasını ve dahası bireysel kimliklerinin ürünle örtüşebilmesi savını desteklemektir. Burada, etik anlamda “deneyim” bir davranış olarak değerlendirilen yeni ürünlerin erken aşamalarda, fiziksel prototip üstünden ürün kimlik yapısını anlamlandırmak ve sistematüğini tanımlamaktan geçmektedir (Atwal ve Williams, 2009; Belk, 1988; Bian ve Forsythe, 2012). Türkiye gibi, tüketicilerin ürünün fonksiyonundan çok, bireysel kimliklerini destekleyen yapısına önem veren ülkelerde bu sorunun ele alınması, özellikle tasarım süreçlerinde önem kazanmaktadır. Bu kapsamda tüketicilerin, yeni ürün tercihlerini yönlendiren farklı prototip yöntemleri ve farklı ürün kimliği boyutlarının birlikte ele alınması amaçlanmaktadır.

3.2 Ürün Kimliği Tasarımında Süreç Yaklaşımları

Literatürde yeni ürünün kimlik kavramı, iki ana eksenle ele alınmakta ve bunlardan ilkinde göre kimlik; yeni bir ürünün yapısal fonksiyon kategorisine göre değerlendirilmekte ve baz ürün, kompleks ürün, olarak sınıflandırılmaktadır (Beaudreau, 2006).

İkinci yaklaşımda, her bir yeni ürün grubunun tüketiciler tarafından kategorize edildiği, yüksek fiyat düşük adet ön kabulünden yola çıkılarak hareket edilmektedir. Dolayısıyla ürün kimliği teriminin, yeni ürüne ilişkin kavramsal ve sembolik bir anlam taşıdığı ifade edilmektedir (Beaudreau, 2006; Elliott, 1997; Fırat, 1991). Ürünlerin kendi özelliklerinden ziyade söz konusu ürüne yüklenen sosyo-ekonomik çerçevenin, ürünün güncel çevresel mesajının olup olmadığının daha etkili sayıldığı belirtilmektedir (Fırat ve Venkatesh, 1995). Böylece ürün kimliği kavramına yüklenen anlam, hem sosyal hem de bireysel algılara göre şekillenmektedir (Fromm, 1997). Buna göre ürün kimliği, tüketiciler tarafından “az bulunan, ayrıcalık sağlayan, pahalı, prestijli, özgün olarak algılanan ve yüksek düzeyde sembolik ve duygusal fayda ile ilişkilendirilen” kavramları işaret etmektedir (Goulding, 2002). Bu kapsamda, ürün kimliği ile tüketicilerin kimliklerini ilişkilendirmeleri oldukça yaygın olarak ele alınan bir konudur (Han, Nunes ve Drèze, 2010). Dolayısıyla farklı tasarımların ürün kimliği oluşumları ile tüketicilerin kendi kimliklerini yansıtmalarına imkân sağlayabileceği ifade edilmektedir (Hung, Chen, Peng, Hackley, Tiwsakul, 2011). Dahası, tüketicilerin tercih ettikleri yeni ürün kimlikleri aracılığıyla diğer tüketiciler ile kurdukları iletişimin bir aracı olarak; refah seviyelerinin göstergesi ve tercih ettikleri toplumsal statülerine aidiyet sağlayan bir araç biçiminde kullandıkları belirtilmektedir (Lewis, 2009).

Tasarım eylemi, yeni ürünlerin toplumun geniş kesimleri tarafından ulaşılabilir olmamasıyla ortaya çıkan ürün kimliğinin konumlandırması kapsamında tanımlama yapan, geniş bir anlamlandırmaya sahiptir (Miles, Huberman, 1984). Phau ve Teah’a (2009) göre, tüketicilerin marka imajı altında yeni ürün tercihlerine ilişkin tutumu iki biçimde ele alınmaktadır.

Bunlar, marka kimliği altında firmanın yeni ürüne yönelik oluşturduğu sosyal (marka ürün veya kimlikli ürün kullanmanın toplumdaki meşruiyeti, referans gruplarının hedef tüketici altında yayılımına yönelik modelleme, vb.) faktörler ve kişisel (ürün kimliği altında bireysel ifadeler, yenilik ve konfor arama eğilimi, tüketim ile statü

arasındaki bağ eğilimi, vb.) faktörlerdir. Buna göre ürün kimliği, tüketicinin genel olarak toplumda arzuladığı statü ifadesi, sosyal mesaj veya tüketici tarafından kabul edilen referans gruplarınca benimsenmesini sağlayacak ürün tercihlerinde, tüketicilerin kimlikli ürün tüketme eğiliminin yüksek yayılımda olmasıyla sonuçlanmaktadır. Ayrıca, kolektif toplumlarda, ürün kimliğine yönelik daha olumlu bir algı olduğu ifade edilmektedir (Phau, Teah, 2009). Bunun nedeni, kolektif toplumlardaki tüketicilerin, bireyselliklerini vurgulamak adına tüketimi bir araç olarak kullanma isteklerinin, diğer toplumlara göre daha yüksek frekansta olmasıdır (Phau, Teah, 2009; Plimpton, 1986; Poddar, Foreman, Banerjee, Ellen, 2012). Böylece tüketiciler, kendilerini istedikleri bir gruba dahil edebilmenin yanı sıra toplumdan farklılaşarak özgünlüğünü ifade etme şansına da sahip olabilmektedirler (Shankar, 2000). Tüketicilerin belli bir grubun değerleriyle uyumlu olduğu düşünülen davranışlara yönelmesi, ‘sosyal kimlik kuramı’ tarafından da açıklanmakta ve sosyal kimlik kavramı, gurup üyeliği, aidiyet ile ortaya çıkan kimlikleri ifade etmektedir (Shankar, Fitchett, 2002).

Ürün kimliği konumlandırmasıyla ilgili kişisel faktörler konusunda, literatürde elde edilen çeşitli sonuçlara göre, kimlikli ürünler altında tercih yapan kişilerin, çoğunlukla yüksek fiyat sınıfındaki ürünlerin sağladığı kimlikten faydalanmayı arzulayan ancak, yetersiz ekonomik kaynaklara sahip tüketicilerden oluştuğu ifade edilmektedir (Shankar, Cherrier, Canniford, 2006). Diğer yandan, bir kısım tüketicilerin de yüksek fiyatlandırmaya sahip kimlikli ürün satın alabilecek ekonomik olanaklara sahipken, yakın kalitede ve daha ucuz olan kimliksiz ürün tüketmeyi daha “rasyonel” olarak değerlendirdiği ve bu yönde tercih kullanmakta olduğu gözlenmektedir (Phau, Teah, 2009). Ürün ile kimlik arasındaki konumlandırma farkının artması, ya da konumlandırılmış kimlikli ürünlerin tüketiciler tarafından kaliteli olarak algılanması, bu yönde tercih kullanma ihtimalini de arttırmaktadır (Shankar, Elliott, Goulding, 2001). Tüketicilerin kimlikli ürün kullanmalarının, bireyi olmak istedikleri toplumun statülü üyeleri tarafından fark edilmesinden duydukları fayda ise, kimlikli ürün tüketimini olumlu yönde etkilemektedir (Turunen, Laaksonen, 2011). Dahası, tüketicilerin yeni fakat kimliksiz ürünlerin trendinin çabuk geçeceğini düşündükleri durumda, kimlikli ürünleri tercih etmeye yönelebilecekleri ifade edilmektedir (Phau, Teah, 2009). Başka bir deyişle, bireylerin kendilerini toplumda “rasyonel” olarak konumlandırması bağlamında bir durum ortaya çıkmaktadır.

Ürün kimliği ile bireysel tercihlerin örtüştüğü bir diğer faktör, tüketicilerin algısındaki yenilik ve tasarıma olan yaklaşımıdır. Ürün tercihi ile bireysel kimlik oluşturma isteği ve yenilik kavramı gibi çelişen kimlik eksenlerini, ideal benlik ve kendini gerçekleştirme bağlamında ele almaktadır (Beaudreau, 2006). Buna göre, tüketicilerin ideal benliğe sahip olma sürecini ifade eden kendini gerçekleştirme pratiklerinin, birden fazla kimliği içerdığını belirtmekte ve tüketilen ürünlerin farklı kimlik eksenlerinde farklı veya çelişen etkilerinin olabileceğini savunmaktadır. Bu kapsam altında kimlikli ürün tercih etmenin, biri olumlu (istenilen kimliğe sahip olabilme) diğeri olumsuz (ahlaki olarak sorgulanan bir davranışı gerçekleştirme) iki farklı tepkiye sebebiyet vereceği belirtilmektedir. Tüketici tercihinin kimlikli ürünü satın almak olduğu durumda ise, kimlikli ürün tasarlama bağlamında satın alma davranışı açısından, olumlu ve olumsuz tepkilerin toplamının olumludan yana olduğu yorumunun yapılabileceği varsayılmaktadır (Beaudreau, 2006). Başka bir ifadeyle, belli bir davranışın tüketiciler tarafından aynı anda farklı veya çelişen kimlikler ile ilişkilendirilmesi halinde, tüketicilerin tercihinin kendilerini ideal benliklerine daha çok yaklaştıran tasarımdan yana olacağı öne sürülmektedir.

Phau ve Teah (2009) ise kimlikli ürün tercihi yapan tüketiciler ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında, tasarım, teknoloji, vb., kavramlar ve tüketicilerin yenilik arama eğiliminin düşük olması gibi kişisel faktörlerin, yapılandırılmış kimlikli ürünlerin tercih edilmesini olumlu yönde etkileyeceğini belirtmektedir. Buna karşılık Erich Fromm ve Laaksonen, kimlikli ürün kullananların, tıpkı diğer tercihlerinde olduğu gibi, kendilerini bir gruba ait hissetme isteklerinin yoğun olduğunu, toplumun genelinden farklı ve özgün olma isteklerinin bulunmadığını ifade etmektedir (Fromm, 1997). Ayrıca, ideal benlik ve gerçek benlik arasındaki boşluğun boyutu, kişilerin kendini gerçekleştirebilme seviyesini ifade etmekte ve ekonomik düzeyinden bağımsız olarak kimlikli ürünler aracılığı ile buna imkân sağlamaktadır (Beaudreau, 2006).

Kimlikli ürünlerin tüketiminde, tasarlanmış kimlikli ürünlerin sağladığı sosyal ve kişisel faktörlerle birlikte, kimliksiz ürünü üreten işletmenin tüketiciler ile kurduğu bağın ve tüketicilerin tasarlanmış ürünü üreten işletmeye destek yaklaşımlarının da etkili olduğu belirtilmektedir (Shankar, Elliott, Goulding, 2001; Turunen, Laaksonen, 2011).

Bu kapsamda tüketici tercihlerini olumlu etkileyeceği düşünülen bir faktör olarak tüketicilerin tasarlanmışı üreten işletmeye veya daha makro düzeyde kimlik konumlandırılmalı üretim/tüketim gibi konulara yönelik tepkisinin ne olduğudur.

3.2.1 Ürün Kimliği Tasarımında Tarihsel Gelişim

Kimlik tanımlaması olarak karşımıza çıkan ilk örneklerin, eşyaların üzerine konulan basit işaretler, ardından da seri üretilen ürünler üzerindeki etiketler üstüne uygulanan özel şekiller olduğu görülmektedir. Günümüzde benzeri yaklaşımlar, firmaların rakiplerinden farklılaşmak amacıyla kullanılırken o dönemde daha çok aidiyet oluşturmak için uygulanmıştır. Ürün ve marka kimliğinin ilk örneklerin, eski Mısır, Roma, Yunan ve Çin'in seramik ürünlerin üzerine koydukları mühürler, esnafların satılacak ürünlerin üzerine işledikleri tanımlayıcı semboller olduğunu söylemek mümkündür. Bu uygulama, ürünün beğenilmesi durumunda, insanların bunun için kimi öveceklerini, tekrarında bu malı nereden temin edeceklerini ve bir problem yaşanırsa telafisi için kimi muhatap alacaklarını tanımlamak için kullanılmıştır. Hatta yönetimler bu mühürleme yoluyla vergi uygulaması yapmışlardır. Daha 13.yüzyıl da İngiltere, fırıncılara yönelik damgalama yasasını yürürlüğe koymuştur (Shankar, Fitchett, 2002). Bu yasayla fırıncılara ekmeklerin üzerine ürünün yapıldığı yeri belirten pul veya etiket yapıştırma zorunluluğu getirilmiştir. Alkollü içki üreticileri ise üretim yerini belirtmek için, Scotch viskileri sakladıkları ahşap varilleri, semboller işlenmiş demirleri kızdırarak damgalamıştır (Shankar, Fitchett, 2002; Shankar, Cherrier, Canniford, 2006).

Bu basit işaretlemeler zaman içinde, bireylerin sosyalleşme ihtiyaçlarına dayanarak bir arada yaşamaya başlamalarıyla birlikte, kendilerini bir bütün olarak ve bir kimlik aracılığı ile ifade etme çabaları neticesinde daha farklı boyutlara taşınmıştır. Dolayısıyla ilk ürün kimliği yaklaşımlarını, kralların, soyluların ve şehirlerin ticari marka denemeleri oluşturmaktadır. Ayrıca, ordu uniformalarında ve armalarda, hiyerarşi ifadesi olarak kimlik konumlandırmasına rastlanmaktadır. Söz konusu bu kademeli işaretler, taşıyan bireyleri bir arada tutmayı, ortak bir ruh oluşturmayı ve bir bütün olarak algılatılmayı amaçlamaktadır. İmalat, ticaret ve nihai olarak endüstrileşme girişimleri sonucunda, ürünlere de kimlik tanımlama ihtiyacı doğmuştur. Tarih içerisinde yaratılan semboller, gelenekler, ritüeller ve mitler hep bir

“kendi kimliğini ispatlama, konumlandırma” çabasından ortaya çıkmıştır (Fırat ve Venkatesh, 1995).

Günümüzde ise kimlik arayışı giderek “bütünlük ve aidiyet duygusu” yaratma isteğinin ihtiyacına cevap verebilecek, tasarlama eylemleri neticesinde oluşmaktadır (Han, Nunes ve Drèze, 2010).

Çağdaş işletmelerinin geçmiş dönemlerdeki çalışmalarından yola çıkarak, güncel ürün kimliğinin yapı taşlarına ulaştıkları doğal bir gerçektir. Ancak kimlik oluşumuna ait unsurlar çok daha fazladır. Artık ayırt edici ürün kimliği oluşurken, bir ürünün adı, yan adları, logosu, renk skalası, sesi, kelime hazinesi, deneyimi, davranış tarzları ve iletişim yöntemleri gibi birbirine ilintili birçok unsur bir arada değerlendirilmektedir.

Ürün kimliğinin evrimi özellikleri nedeniyle, dört dönem altında incelenmektedir:

a. Geleneksel dönem

b. Marka tekniği dönemi

c. Tasarım dönemi: ikinci Dünya Savaşı Sonrası

d. Stratejik dönem

a. Geleneksel Dönem: Birinci Dünya Savaşı sonrasına kadar süren bu dönemde ürün kimliğini belirleyici ana unsurun, kuruluşun sahibi veya kurucusu olduğu gözlenmektedir. Bu dönemde fabrikasını yapacak olan mimarı seçen, grafikeri belirleyen, ürün tasarımını yapanı saptayan kuruluşun sahibidir. Kuruluş sahibinin kişisel kimliği aynı zamanda işletmenin içe ve dışa doğru kimlik yapısını oluşturan temel yapıyı belirlemektedir. Bu dönemin belirgin isimleri olarak karşımıza çıkan kuruluşlara örnek olarak Bosch, Siemens, Ford, Hewlett Packard verilebilir (Lewis, 2009). AEG örneğinde de görüldüğü üzere geleneksel dönemde, ürün kimliği veya ürün imajı yaratmak için tasarımcılar tarafından görsel unsurların oluşturulması yeterli görülmekte ve ürün kimliği sadece görsel logo tasarımı anlamı taşımaktadır.

Geleneksel dönemin bir diğer önemli temsilcisi, dünya çapında en tanınmış markalar arasında yer alan Coca Cola’dır. Koka yaprağı ve koka cevizinin birleştirilmesinden oluşan (Shankar, Fitchett, 2002) bu içeceğin ‘K’larını ‘C’ yapmak da şirketin muhasebecisi Robinson’un önerisidir (Bian ve Forsythe, 2012). Coca Cola’nın elle yazılmış samimi logosu reklam amaçları için oldukça uygundur ve tanınma yayılımını sağlamaktadır. Coca Cola’nın marka adından çok, “seksi” formu olarak tanımlanan ergonomik şişesi, tüm dünyada tanınmasında ön plana çıkmaktadır.

Coca Cola reklamlarında sürekli vurgulanan insanların ulaşma isteğidir. Ancak bu istek yalnızca bir içeceğe yönelik olmaktan ziyade, arzulanan tasasız bir yaşam isteğini sembolize etmektedir (Fırat, 1991).

Bu nedenle Coca Cola'nın sembolize ettiği ürün kimliği uluslararası yayılım sağlamış ve dönemin tescil hakkı alınan nadir ürün kimliklerinden birisi olmuştur (Fırat, 1991; Fırat ve Venkatesh, 1995). Bu bağlamda ürün kimliğinin ve ürün için yapılan reklamların eşdeğer olduğunu söylemek mümkündür.

b. Marka tekniği dönemi: Özellikle, Beaudreau'ın adı ile eşleşen bu dönem iki dünya savaşı arasındaki dönemi tanımlanmaktadır (Beaudreau, 2006). Ürün kimliği oluşturma çalışmaları kapsamında markayı birinci sırada gören Beaudreau'a göre "bir firmanın bir ürünü, markası vardır, ikinci marka ise iki firma demektir". Marka kuruluşun kimliğine doğru orantılı olarak, ürünle ya da markayla ve onun tarzı, niteliği ve niceliği ile ilintili tasarlanmalıdır. İki Dünya Savaşı arasındaki bu dönemde oluşturulan Beaudreau'ın tasarladığı, başlıca kuruluş işaretleri arasında Siemens sembolü ve Mercedes-Benz, BMW, Opel, Ford gibi büyük otomobil kuruluşlarının sembolleri yer almaktadır. Bu dönemde artık geleneksel dönemdeki gibi kimliğin sadece görsel unsurlara dayalı olmadığı, marka kavramı üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Marka kimlik tekniği döneminde, ürün kimliğini etkileyen ve şekillendiren unsurlar, sahip oldukları başarılı bir ana marka kimliğinin yanı sıra, başarılı bir ürün kimliği anlamına da gelmektedir.

c. Tasarım dönemi, İkinci dünya savaşı sonrası: İkinci dünya savaşı sonuna kadar geçen dönem içerisinde, ürünlerin belli bir kaliteye sahip olması, görsel öğelerle farklılaştırılması ve sonrasında biraz marka üzerine yoğunlaşmak yeterli sonuç doğurmaktadır. Ancak markanın kapsamının daraltılması ve sadece bir etiket ya da logo çalışması, 50'li ve 60'lı yıllara gelindiğinde artık tek başına yeterli olmamaya başlamıştır (Han, Nunes ve Drèze, 2010). Uluslararası pazarların hızlı bir biçimde büyümesi ve kuruluşların kendilerini kabul ettirme çabaları nedeniyle Amerika ve İngiltere'de ürün kimliği, çoğu uluslararası alanda faaliyet gösteren holdingler tarafından bilinçli bir şekilde geliştirilmiş ve korunmuştur. Bunların arasında, Westinghouse, General Motors, Ford, Xerox gibi günümüzde bile popüler markalar, büyük bankalar, petrol kuruluşları ve havayolları şirketleri ile IBM sayılabilir (Han, Nunes ve Drèze, 2010). Kimlik tasarımı döneminde, bir önceki dönemin markaya

yönelik dar kalıplarından çıkılmaya çalışılarak, ürün konumlandırma üzerinden, ürün kimliği ve tasarımı gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Ürün kimlik gelişimine Alman tasarımcıların önemli katkıları olmuştur.

Kimlik tasarımı döneminin en önemli örneklerinden birisini de Braun'un ürün kimliği çalışmaları oluşturmaktadır. 1951 de Max Braun'un ölümünden sonra işi devralan oğulları Arthur ve Erwin, soy isimlerinden oluşan logolarının yeniden tasarımı işini ele almışlardır (Han, Nunes ve Drèze, 2010). Yapılmış olan bu yeni tasarım, bugünkü ürün kimliği çalışmalarının temelini oluşturmaktadır. Titiz bir çalışma neticesinde ortaya çıkan Braun logosu ve ürün gamı, açıklık, kısalık gibi başarılı bir tipografide bulunması gereken özelliklere sahip olduğundan, tek bir değişikliğe uğramadan bugüne kadar gelmeyi başarmıştır.

Pazarlamada ürün tasarımı mükemmelliğinin önemli olduğu 60'larda ve ürünün pazardaki konumunun ve marka mükemmelliğinin önemli olduğu 70'li yıllarda ürün tasarımının görsel açıdan ifadesi büyük öneme sahip olmuştur (Fromm, 1997). Çünkü 60'lara kadar bütün endüstrilerde sadece yenilikçi ve kaliteli ürün tasarlamak, üretmek ve dağıtmak, yüksek seviyede ticari başarı kazanmakta yeterli olmaktadır. Rekabetin artmasıyla tek başına ürün tasarımı mükemmelliğinin pazarlama başarısı için yeterli olmaması, işletmeleri ürünlerini rakiplerinden farklılaştırma çabasına odaklandırmıştır. Bu dönemin sonlarına doğru, ürün kimliği tasarımı çalışmalarının, ürün kimliğinin mucitleri olarak adlandırılan bazı ajanslar tarafından gerçekleştirilmeye çalışıldığını görülmektedir. Coca Cola, Chevron ve Xerox gibi büyük kuruluşlara ürün kimliği konusunda destek veren L&M, Teah ve Phau ABD'de bu alandaki öncü ajanslar olmuştur (Phau, Teah, 2009).

d. Stratejik dönem: 70'li yılların başında ürün kimliği üzerine çalışan ajansların sayısı önemli ölçüde artmıştır. Sanat ve estetik ile yakından ilgilenen dönemin bazı ekonomi yazarları, konuyu ele almışlar ve her yerde ürün kimliği, ürün kültürü ve ürün tasarımı hakkında konuşulmaya başlanmıştır (Hung, Chen, Peng, Hackley, Tiwsakul, 2011). 80'lere gelindiğinde rekabet pazarında yaşanan gelişmeler beraberinde tasarım süreç ve kavramlarını temelden değiştirmiştir. Ürün kimliği tasarımı kavramı ise kapsamını genişleterek bugünkü anlamına kavuşmuştur. O yıllarda yapılan araştırmalara göre, bir işletmenin tanınabilirliği pozitif yönde ürün gamına sahip olduğu anlamı taşımaktadır. Dolayısı ile işletmeler, adını taşıyan her türlü üründe marka ismi ve kişiliği geliştirme ihtiyacıyla karşılaşmaktadır.

Ürün kimliği kavramını ilk kez kullanan öncü tasarımcılar, konumlandırma kurgusunu süreç içerisinde tanımlamışlar ve ürün kimliğini, doğru ve değişmeyen bir standartla yansıtmının, görüldüğü her yerde fark edileceği ve hedef müşteri kitlesi üzerinde olumlu bir imaj yaratacağı sonucuna varmışlardır. Bunun için yapılması gereken ise, işletmenin gücünü ve yönünü, hızlı ve etkili bir biçimde ileten ürün kimliğinin ve çarpıcı tasarımın, akılda kalan bir görsel imaj yaratılmasıdır. Tasarım açısından ürün kimliği oluşturma, sadece ürünün ismini ve isminin özel bir şekilde prezantasyonundan oluşan logosunu dizayn etmekle sınırlı olmadığını, işletme binasının dekorasyonundan, işletme çalışanlarının üniformalarına, ürünün ambalajından, ambalajın sunuma kadar çok geniş bir yelpazede ele alınması gerektiğini ortaya koymuşlardır.

Stratejik dönem, 70'li yılların sonundan günümüze kadar süren bir dönemdir. Bu dönem artık ürün kimliğinin, ürün veya grafik dizaynı gibi tek bir yönü olmaktan sıyrılıp, yavaş yavaş halkla ilişkileri, kuruluşun pazarlama ve sosyal strateji programlarını da kapsayan, değişmez unsurların bir karışımı biçiminde görülmeye başlandığı dönem olmuştur (Belk, 1988; Bian ve Forsythe, 2012). Tüketici tarafından “göz boyama” olarak algılanan, izole edilmiş imaj kampanyalarının başarısızlıkları aşılmaya çalışılmıştır. Ürün kimliği, kolektif davranış ve buna uygun iletişim metotları kullanılarak, ürün imajının ürünün kendi görünümü ile uyumlu olmasını sağlama çabası içerisine girmiştir.

3.2.2 Ürün Kimliği Tasarımını Etkileyen Güncel Değişkenler

Bireylerin kimlikleri ile yeni ürün tercih pratikleri arasındaki ilişkiye dair çalışmaların, pozitivist ve post-pozitivist ön kabuller ile post-yapısalcı veya post-modern ön kabuller bağlamında temel olarak iki farklı eksenden beslendiğini söylemek mümkündür (Fromm, 1997; Goulding, 2002). Bunlardan ilki, bireylerin ürün tercihini, sahip oldukları veya olmak istedikleri kimliklerine uygun olarak yaptıkları savı üzerine kurulmaktadır. Bu temel yaklaşıma göre, bireylerin hem kimliklerinin hem de kimlik değişikliklerinin meslek, sınıf, çalışma ilişkileri, aile vb. kimi nesnel koşullar tarafından belirlendiğidir (Mozota, 2003). Bu yaklaşım, sanayi devrimi ve aydınlanma öncesi pre-modern dönemler için geçerli olmakla birlikte, modern toplumlar açısından da rasyonellik, koşul, bağımlılık, sınırlılık vb. gibi kimi temel özellikler kapsamında geçerliliğini sürdürmüştür (Mozota, 2003; Vickers, Renand, 2003).

Ayrıca modernizm yaklaşımındaki toplumsal süreçler; süreklilik içermeyen, düzenlilik ve ilerleme gibi varsayımlar kapsamında ele alınmaktadır (Vickers, Renand, 2003; Perez, Castaño ve Quintanilla, 2010).

İkinci yaklaşım ise temel olarak nesnel, sabit ve tamamen koşulların belirleniminde olan ürün kimliği algısını yok sayan, ürün kimliğinin konumlandırmasında statik olmayan ve bireysel boyutu olan bir tasarlama süreci öne sürmektedir. Buna göre bireylerin öz kimlik oluşturma süreçleri kapsamında ürün veya tüketim tercihlerinde, satın alınan ürün veya hizmetlerin kimlik oluşturmadaki önemini altı çizilmektedir. Böylece tüketiciler, satın alma ve tercih pratikleri ile kendi kimliklerini tercih ettikleri ürün üstünden oluşturmakla birlikte, diğer tüketicilerin kimliklerini de ürün üstünden değerlendirmektedir (Mozota, 2003). Bunun nedeni, tüketimin mevcut modern sonrası toplum açısından, en temel sahip olma tarzı olarak ele alınması ve sonuçta kişinin kendini sahip oldukları ve tercihleri kapsamında var olarak görmesidir (Atalayer, 1997). Böylece, “sahip olmak” ve “olmak”, kavramlarından daha güçlü olan, diğerini belirlemekte veya etkilemektedir (Atalayer, 1997; Mozota, 2003). Başka bir deyişle, bireylerin kimliklerinin belirlenmesinin en önemli parçasını oluşturan, sahip olma ve ürün tüketim tercihi faaliyetleridir (Perez, Castaño ve Quintanilla, 2010). Bu kapsamda, ait olmak istenilen bir ideale ulaşmak ve kendini gerçekleştirmek üzere tüketim tarzı seçimi, tercih yapılandırması sürecinde “ideal benlik” kavramı ile ilişkilendirilmektedir (Phau, Teah, 2009). Bu durum, sanayi devrimi sonrasındaki modern toplum anlayışında üretken bir anlam yüklenmeyen “tüketim tercihinin”, endüstri ürünleri tasarımı işleyişinde artık üretken, modellenabilir temel bir süreç olarak ele alınmasını ifade etmektedir (Shankar, Fitchett, 2002). Müşteri tercih süreçlerinin de öne çıkması ile ürün kimliğinin oluşturulmasında, toplumda daha önce, aidiyet, statüko, sınıflar, katmanlar vb., tarafından belirlenen tasarım ve kültürel alanların artık daha iç içe olduğu ifade edilmektedir (Shankar, Elliott, Goulding, 2001; Turunen, Laaksonen, 2011). Böylece tasarımın, istenmeyen statükonun izolasyonunda bir ayraç olarak, hedeflenen müşteri kitlesi için istenilen aidiyetin ve o kimlik sınıfındaki tüketiciler tarafından fark edilmenin, belirleyici bir unsuru olduğu ele alınmaktadır (Poddar, Foreman, Banerjee, Ellen, 2012). Dolayısıyla kimlik kavramı oldukça belirgin bir yüzde ile toplum ve katmanları arasında tanımlı; doğru-yanlış, olumlu-olumsuz, arzu edilen-istenmeyen, meşru-gayrimeşru, tutum-davranış gibi formlardan birine, tercih edilen ürün kapsamında dahil olmaya çalışmaktadır (Shankar, Cherrier, Canniford,

2006). Bu yapısal form, aynı zamanda tutarsız ve değişken ürün kimliklerinin tasarımını da ifade etmektedir (Belk, 1988).

Ayrıca, söz konusu tasarım basamaklarında ürün kimliğinin modellenmesinden önce, toplumsal vb. temel yapılarda, müşterinin ürün tercihinde yer alan günlük faaliyetlerini tanımlayan kimlik tasarımına odaklanılmakta, bireylere mesaj kaygısıyla çevresel kimliğin kişilere indirgenerek yapılandırıldığı öne sürülmektedir (Atwal ve Williams, 2009). Buna göre mevcut toplumda artık sadece tüketici olarak değerlendirilen post-modern müşteri ve tercihleri, kişisel tüketim seçimleri ve yönlendirilmiş tasarım süreçlerinin yeni ürünün kimlik yapısı olarak ele alınmasına yol açmaktadır (Arnould ve Thompson, 2005). Ayrıca bireyler, tüketim tercihleri ile “imaj veya markaları değil yaşam tarzlarını imgeleyen ürün ve kimliklerini seçmektedir” (Phau, Teah, 2009).

Bu çalışma, pazar rekabeti altında değişen müşterinin rolü ve tasarım aşamaları özelinde hızlı prototipleme sistemlerinin etkisi ile birlikte modellenen yeni ürün kimliğinin, niceliksel ve niteliksel olarak yönlendirilebileceği savı üstüne odaklanmaktadır. Üretim süreçleri ile birlikte ele alınan tasarım kültürü ve kuramı, bu kapsamda mevcut çalışma açısından önemli bir altyapı sunmaktadır. Teorinin temel varsayımı, kültürü tüketim pozisyonunda konuşlanan bireyler tarafından paylaşılan değerler ve anlamlar sistemi olarak, tasarım süreçlerinde değerlendirmesidir. Tasarım ve kültürel anlamların toplumda heterojen olarak dağıldığı veya gerçekliğin çoklu yapısının bulunduğu varsayılmakta, yaşam tarzları ile birlikte ürün kimliklerinin modellenmesinde müşteri deneyimi etkilerin nihai ürüne yansımalarının altı çizilmektedir (Goulding, Shankar ve Elliott, 2002; Kellner, 1998). Teorinin tasarım ile ara kesitini oluşturan fiziksel ön modellemenin, ürünün kimlik yapısında, hem kişisel anlamların ve çabaların hem de ürünün pazar yapısında üretilen kimlik kalıplarının oluşumundaki etkisi yer almaktadır.

4. ARAŞTIRMA METODU

Bu bölüm, çalışmada kullanılan araştırma yöntemlerini ve saha uygulaması adımlarını detaylı bir şekilde açıklamaktadır. Tezin araştırma teknikleri; akademik bazlı deneysel proje sınıf eğitimi başlangıç noktasından ucu açık sorularla modellenerek, sanayi ortamında bütünsel vaka çalışma verilerinin sonuç endeksli incelenmesi kurgusunu aktarmaktadır. Ayrıca çalışma konusu ile ilgili yapısal sonuç türevlerinin, aynı kapsam dâhilindeki sanayi uygulamalarında ağır rekabet şartlarına etkisi kapsamında, endüstriyel değerleri açığa çıkartma amaçlı önermeler içermektedir.

Ürün kimliği oluşturmada, endüstri ürünleri tasarımı eğitiminin aşamalarında yer alması gereken hızlı prototipleme yöntemleri basamağının önemli etkisinin, tüm ürün geliştirme akışı içinde ele alınma yöntemi, uygulamada gerçekleşen değerler ile bilimsel yayınlardaki bulguların örtüşme izdüşümünden kaynaklanmaktadır. Çalışmanın akademik veya sektör yayılımı için önemli sonuçlarını; endüstri ürünleri tasarımı eğitimi çıktılarının, uygulama alanında tecrübe edilen bilgiler ve güncel kaynaklı bulguların kesiştiği nokta analizlerinin sınanması oluşturmaktadır.

4.1 Çalışmanın Amacı ve Metodun Tartışılması

Tezin ilk aşamasında, tasarım eğitiminde ürün kimliği ile beraber hızlı prototip teknikleriyle ilgili çalışma ve araştırma sorularını ortaya koyabilmek adına detaylı literatür çalışması gerçekleştirilmiştir. Bir problemi/sorunsalı tanımlamak, olası sonuç sınırlarıyla yapılandırılmış amacı belirlemekle oluşmaktadır (Yıldırım, Şimşek, 2005). Araştırmanın amaçları, problemin kapsamıyla doğru orantılıdır.

Giriş bölümünde belirtildiği üzere bu tez temel olarak, ürün tasarımı süreçlerinde, hızlı prototip uygulamalarının ürün kimliği gelişim aşamalarındaki akış odaklı rolünü, nihai yeni ürün üstünden tanımlamaktadır. Dolayısıyla yeni ürün tasarımı uzmanlıklarıyla aynı akışta yer alan hızlı prototip disiplininin akışa etkisini ortaya

koymak ve küresel kimlik yayılımı gösteren taşıt sanayi ürünlerinin, ürün kimliği geliştirme yöntemlerinin anlaşılmasına katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Bu kapsam dâhilinde çalışmanın konuya özel amaçları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- *Hızlı prototip faaliyetlerinin ürün kimliği geliştirme sürecinde oynadığı rolün anlaşılmasını sağlamak.*
- *Ürün kimliği gelişim aşamalarında kullanılan güncel akış yöntemlerini ve bunların hızlı prototip uzmanlıkları ile akış odaklı yapısını tanımlamak.*
- *Hızlı prototip aşamasının ürün kimliği geliştirme basamakları ile ilişkisini, küresel yayılım gösteren yeni taşıt oluşumu odaklı süreç rollerini yeniden tarif etmek.*

Araştırma, literatür çalışmasının ardından elde edilen bilgilerin başlangıç seviyesinde sınanması için nicel yöntemler dâhilinde tasarım öğrencileri ile sınıf çalışması ve kavram haritasının oluşumu ile başlanmıştır. Çalışmanın bütünsel yaklaşımı göz önünde bulundurulduğunda, dar bir alanda derinlemesine sonuçlara ulaşmak için araştırmanın başlangıç safhası ve sonuç bulgularının analizi dışında nitel yöntemler tercih edilmiştir. Çalışmanın tamamına bakıldığında, nitel araştırma yöntemlerinin kullanımı ile yol alındığı gözlemi açığa çıkmaktadır.

Çalışma başlangıcında bilimsel araştırma yöntemleri incelendiğinde, bilginin toplanması veya değerlendirilmesi için, nicel ve nitel araştırma yöntemleri olmak üzere 2 temel metot ayrımı belirlenmiştir. Ayrıca akademik yayınlar incelendiğinde nitel ve nicel metotların aynı çalışmada farklı sıra dizgesinde kullanıldığı, karma araştırma yöntemlerine rastlanılmıştır. Dolayısıyla tez yapısında tercih edilen karma araştırma yöntemini geçerli ve güvenilir kılan kavramlar ve değişkenler, çalışmanın bilimsel yaklaşımı açısından oldukça hayati değer taşımaktadır. Çalışmada, tezin nicel analiz kısmının yanı sıra nitel araştırma bölümünde yer alan bazı geçerli ve güvenilir araştırma yöntemlerinin dizgesel kullanım stratejisi takip edilmiştir (Yıldırım, Şimşek, 2005).

Araştırmanın akademik üniversite eğitimi sınıflarında, yeni ürün kimliği geliştirme ve tasarım kavramlarını içeren geniş kapsamı göz önüne alındığında, uygulama alanındaki durum saptaması için ön hazırlık anket çalışması, referans kaynakların belirlenmesinden sonra tezin başlangıç seviyesinde gerçekleştirilmiştir. Bu bağlam ışığında endüstri ürünleri tasarımı öğrencileri ile ürün kimliği dersi dönem projesi kapsamında çoktan seçmeli cevapları içeren ön hazırlık anket uygulaması altında, kaynaklarda yer alan bulguların, sahadaki bilgiler ile eşleşmesi kontrol edilmiştir. Orijinali tek boyutlu (sahadaki bilgiler ile kaynaklarda yer alan bulguların uyumu)

olan ön hazırlık anketi cevap ölçeği, 5'li Likert ölçeği tipinde uygulanmıştır (1-Hiç katılmıyorum, 2-Kısmen katılmıyorum, 3-Katılıyorum, 4-Kısmen katılıyorum ve 5-Tamamen katılıyorum). Ayrıca, açığa çıkan bilginin araştırmanın odak noktasıyla olan ilişkisini kavrayabilmek adına, doğrulama analizlerinde nicel verilerle beraber üniversite-sanayi iş birliği içindeki çalışmaya katılımcı firmanın pazar sonuçları da ölçeklendirilmiştir. Araştırma amaçlarına yönelik kullanılan nicel yöntemlerden ön hazırlık anket çalışması, sağlıklı fakat kısıtlı sonuçlar doğurmuştur. Çalışmanın ön hazırlık aşamasında; amaçların, hedeflerin, kontrolü dışında, genel araştırma yöntemi olarak nitel metotlar kullanılmıştır. Tez akışında ardışık olarak, katılımcı firmanın ürün geliştirme çalışanlarıyla ve ders kapsamındaki endüstri ürünleri tasarımı öğrencileri ile saha araştırmasında kullanılan yüz yüze görüşme ve vaka araştırma yöntemi, bilinmeyen konuların ortaya çıkmasını mümkün kılmıştır. Anketlerde, kişiler arası etkileşim, diyaloglar, bulunmadığından elde edilecek verilerin özellikle bu tez çalışması için kısıtlı kalacağı düşünülmüştür. Dolayısıyla araştırmanın ikinci saha aşamalarında, karşılıklı görüşmeler ardından yeni ürün odaklı vaka çalışması uygulanmıştır. Ayrıca çalışmanın başlangıcında kullanılan nicel yöntem; alandaki çalışanlarla beraber tasarım öğrencileri arasındaki kümelenmeleri belirlemek, ayırtırmak, istatistik oluşturmak, yön-eylem belirlemek ve diğer basamaklarında kullanılan nitel yöntemlere ışık tutmak açısından kullanılmıştır.

Hazırlık aşamasında yer alan literatür araştırması ardından, katılımcı firmanın ürün geliştirme çalışanları ve öğrencilerle anket uygulaması, tezin devamını açığa çıkaran kavram haritasını oluşturmuştur. Araştırmanın bir sonraki basamaklarında kullanılan nitel yöntemlerin; gözlem, görüşme ve vaka çalışma bulgularıyla beraber verilerin değerlendirmesine yön verdiği tespit edilmiştir. Araştırma yönteminin; araştırmacı-gözlem, görüşme-vaka, çalışması aracılığı ile birebir konunun içinde yer aldığını söylemek mümkündür (Frank, 2005; Creswell, 2014). Söz konusu durum, yukarıda da belirtildiği gibi, özellikle hakkında çok fazla bilgi bulunmayan, ürün kimliği çalışmalarının yerel taşıt sanayi araştırma sahasındaki yerini güçlendirmek adına yönelik, önemli katkılar sağlamıştır.

Ön hazırlık aşamasında gerçekleştirilen yukarıda bahsi geçen anket uygulaması, yeni ürün geliştirme üstüne eğitim ve sanayi çalışanlarının yer aldığı sahada, nicel örüntüleri açığa çıkarmıştır. Ayrıca araştırma kısıtlarının da ortaya çıkmasına yardımcı olmuştur. Çalışmada, saha verilerinin kapsam dâhili alandan titiz bir gözlemlerle toplanması ve değerlendirilmesi veya ayırtılması açısından, nitel

araştırma yöntemleri daha fazla etki sağlamıştır. Tercih edilen bu araştırma yönteminin, araştırmacıyı verilere daha yakınlaştırdığı tespit edilmiştir. Bu durum, yukarıda da belirtildiği gibi, özellikle disiplinler arası bir alanda endüstri ürünleri tasarımı mesleğini temsil eden öğrencilere ait güncel tanımların, ülke-taşıt sanayi çalışma sahası içinde oluşturulmasında önemli katkılar sağlamıştır. Araştırma kapsamı dâhilinde bilimsel olarak tanımlanan ürün kimliği tasarım sürecindeki hızlı prototipleme aşamasının güncel rolü kavramsal olarak; dün, bugün ve yarının üst üste oluşturduğu dinamik bir yaklaşımdır. Hızlı prototipleme yöntemlerinin yeni bir uzmanlık alanı tanımlamasıyla, temel süreç içerisinde küresel yayılım sağlayan ürün kimliği geliştirme basamaklarında, baskın bir rol alması beklenilmektedir.

Çalışmanın ilerleyen safhalarında araştırma konusu, içeriği, uygulama alanı ve tezin araştırma soruları veya amacı kapsamında kullanılan sabit değişkenlere, nitel araştırma yönteminin açığa çıkardığı bilgiler ışığı altında ulaşılmıştır. Oluşturulmak istenen yeni ürün kimliği tasarım sürecinde, prototip üzerinden sorgulanan müşteri-kullanıcı, araştırma, anket ve onay analizlerinin yapılması, pazarlama stratejisi ve ürün stratejisi açısından satışa olumlu katkı sağlandığı gözlenmiştir. Bu yaklaşımın etkileri araştırmacının sektörde yıllara dayanan deneyimlerinin bir yansıması olarak teze dayanak oluşturmuştur (Şekil 4.1.).

Önceleri geleneksel yöntemlerle yapılan ve daha uzun çalışma zamanlarına dayanan prototipleme aşamaları, gelişen teknoloji ve seçenek sunan hızlı prototipleme yöntemleri ile sürecin hızlanmasına katkı sağlamıştır. Aşağıdaki Şekil 4.1.' de görsellerde çalışmaya dayanak oluşturan prototipler üzerinden yapılan müşteri-pazar araştırması değerlendirmeleri, hızlı prototipleme yöntemlerinin henüz ülke sanayi kapsamında yaygınlaşmadığı yıllarda yapılmıştır.



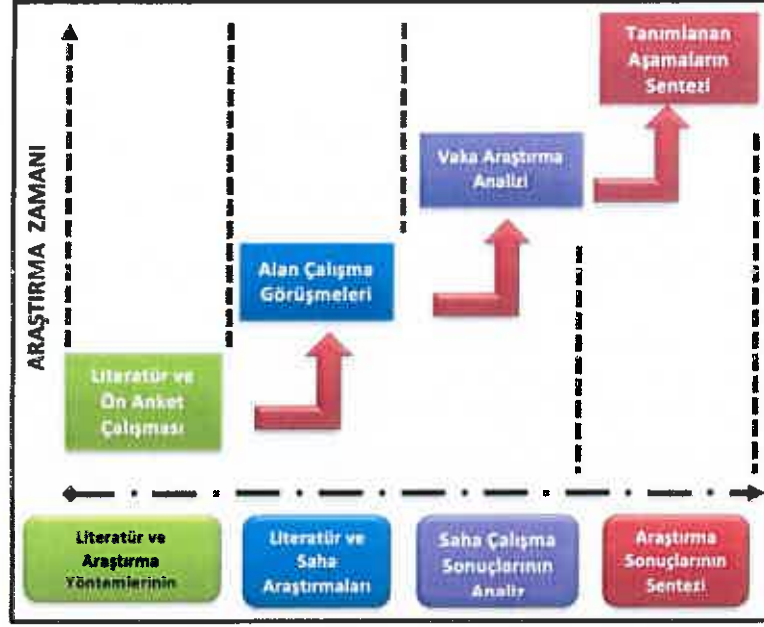
Şekil 4.1. Müşteri Onayına Sunulmuş Prototip Çalışmaları. (Ali Özbey,1998)

4.2 Çalışmada Kullanılan Metot

Çalışmanın uygulama sahasın da yer alan ürün kimliği faaliyet basamakları, hızlı prototip aşaması ile iş birliği yapıları ve güncel disiplinlerin tanımını kapsayan detaylı bir literatür araştırması, tez başlangıcında gerçekleştirilmiştir. Belirlenen bu bilgiler ışığında, çalışma sahasında gerçekleştirilen ön hazırlık görüşmelerinin uygulama sonuçları derlenerek kavram haritası çizilmiştir. Ayrıca ön hazırlık aşaması sonrası, sahada gerçekleştirilen bir dizi karşılıklı görüşmeler ve yeni ürün kimliği odaklı vaka çalışmaları ile tezin uygulama alanındaki araştırması tamamlanmıştır. Araştırma başından sonuna kadar, bir önceki aşamada açığa çıkan bulguların basamaklar halinde sınanması üstüne bir yaklaşımla ilerletilmiştir. Araştırmada belirlenen tanımlı uygulama alanı çerçevesi; akademik olarak üniversitede endüstri ürünleri tasarımı eğitimi alan öğrencilerle beraber, küresel düzeyde imalat gerçekleştiren ve yeni ürün kimliği oluşum aşamasında görev alan taşıt sanayi firması ürün geliştirme çalışanlarıyla, sistematik araştırma yöntemlerinin kullanımı altında yürütülmüştür.

Araştırma zamanının uzunluğu, çalışma sonuçlarının yeni ürün odaklı kontrolünden kaynaklanmaktadır. Çalışmada yer alan üniversite sanayi iş birliği yapısındaki katılımcı firmada, 12 ay süren yeni ürün kimliği geliştirme süresi, araştırma zamanı ile entegre bir yapı sergilemiştir. Taşıt sanayinde yeni ürün kimliği geliştirme sürecinin, klinik müşteri testleri aşamasını oluşturan hızlı prototip faaliyetlerinin 6 ay sürmesi, araştırmanın ilk aşama değişkenlerini açığa çıkarmıştır. Çalışma, ön hazırlık safhasını oluşturan nicel yöntemlerle gerçekleşmiş anket uygulaması ile başlayarak, ikinci aşamada yer alan, yeni ürün odaklı vaka araştırmasını kapsayan nitel araştırma yöntemleriyle elde edilen bilgilerin sınanmasıyla tamamlanmıştır.

Tezin saha çalışmasının ikinci aşamasını oluşturan, katılımcı firma hızlı prototipleme çalışmaları ve görüşmeleri, söz konusu uygulama alanında küresel düzeyde faaliyet gösteren ve öncü çalışmaları bulunan taşıt imalat firmasında yer alan, ürün geliştirme yönetimindeki kilit katılımcılar ile yüz yüze gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.2.). Karşılıklı görüşmelerin ilk aşamasında, söz konusu katılımcı taşıt firması çalışanlarının tezin araştırma konusu ile ilgili, gerek tanımları gerekse yeni ürün kimliği geliştirme süreçleri açısından yaklaşımları irdelenmiştir (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Araştırma Sürecinin Metod Aşamaları.

Tezin ikinci saha aşamasından elde edilen veriler doğrultusunda, alan çalışmasının son adımında yeni ürün kimliği odaklı vaka araştırması gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.2.). Yukarıda Şekil 4.2.' de izleneceğe üzere, araştırmanın ardışık 4 safhası tez konusu hakkında temsil edici niteliklere sahip katılımcı firma ile yürütülmüştür. Söz konusu katılımcı taşıt imalat firmasının, kaynaklarda da belirtilen küresel pazarda rekabet gerçekleştirdiği yeni ürünün kimlik yapısına dair, ürün kimliği geliştirilme ve hızlı prototip süreçlerinde çalışan ve yöneticileri ile karşılıklı görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

4.3 Literatür Araştırması

Araştırma, taşıt imalat sanayindeki ürün kimliği geliştirme süreçlerinde yer alan hızlı prototip etkinliklerini incelemektedir. Çalışmanın referans taramasında, anahtar kelimeler ile beraber kavramlar tanımlanmıştır. Ayrıca, temel sorunsalın gelişiminde yer alan, etki gösteren çevresel faktörlerin ışığında gerçekleştirilmiştir. Tezin her aşamasından önce güncellenen literatür incelemesi veya taraması yapılmış, başlangıçta oluşturulan anahtar kelimeler, ilişkili kavramlar ve bulgular tekrarlanmıştır.

‘Literatür araştırması kuşkusuz bir çalışmanın en önemli aşamasıdır. Literatür araştırması: belirli bir alandaki bilginin, mevcut birikimin, değerlendirilerek eleştirel bir özeti olarak tanımlanmaktadır’ (Blaxter, 2013).

Literatür araştırma safhası, ürün kimliği tasarımı süreci alanında yayınlanan bilimsel makalelerin, üniversite kütüphanesi aracılığı ile ulaşılabilen tüm uluslararası hakemli dergilerin gözden geçirilmesi altında başlatılmıştır. Dolayısıyla, araştırma kapsamı ile örtüşmesede çalışmanın gelişimini etkileyecek veya tezin odak noktasına bilgi oluşturabilecek basılı yayınlarla beraber, ulusal ve uluslararası istatistiklerden de faydalanılmıştır. Ayrıca çalışma kapsamında yer almayan, birebir örtüşmeyen, literatürün araştırılmasındaki temel sebep, tez konusunun çok disiplinli bir akışa sahip olmasıdır. Araştırmanın geçtiği alana dair ulusal yayın sayısının kısıtlı olması nedeniyle, tasarım yönetimi, tasarım araştırmaları, hızlı prototip teknikleri ve ürün kimliği geliştirme süreç yapılarına ait farklı faaliyet alanlarındaki kitaplardan ve makalelerden fayda sağlanmaya çalışılmıştır. Dolayısıyla, çalışmada yer alan belgeler, içerikleri ve oluşturdukları özel bilgiler, bulgular açısından önemli arşiv bilgisi oluşturmaktadır.

Çizelge 4.1.’ de yer alan anahtar kelimeler ve kategoriler, bilgi toplamak için araştırmada kullanılan kavramlar ile ilişkilendirilerek oluşturulmuştur. Araştırmaya etki eden çevresel faktörleri tanımlayabilmek adına, çalışmada farklı anahtar kelimelerin uyumluluğu göz önüne alınmıştır. Söz konusu tanımlı saha etrafında gerçekleşen, akademik ve uygulamadaki araştırma bulguları, literatür çalışmasının derinleştirilerek sürdürülmesinde önemli rol oynamıştır. Yukarıda açıklandığı üzere literatür araştırması, bölümler arası geçişlerde yenilenip ihtiyaç görülen kısımlara eklenerek tezin güncelliği sürdürülmüştür. Çalışma kapsamında yer alan literatür araştırma konularının sınıflandırma yapısı:

- *Güncel ürün kimliği tasarımı faaliyetleri.*
- *Hızlı prototip faaliyetlerinin ürün kimliği geliştirme süreçlerindeki rolü ve konumu.*
- *Taşıt sanayinde gerçekleşen güncel ürün kimliği geliştirme süreç gelişimleri.*
- *Farklı sanayilerde yeni ürün kimliği geliştirme süreç yaklaşımları.*
- *Taşıt sanayinde yer alan güncel ürün kimliği geliştirme sürecindeki yeni hızlı prototipleme yöntemlerinin temel akışa etkisi.*
- *Hızlı prototipleme çalışmalarının taşıt tasarımı faaliyetleri içindeki konumu.*
- *Güncel ürün kimliği geliştirme uzmanlıklarının küresel yayılım gösteren yeni ürünün oluşumuna etkisi.*

- Yeni ürün kimliği tasarımındaki güncel tekniklerin küresel yayılım gösteren yeni ürünün oluşumuna etkisi.

- Uygulamada yer alan firma yapısına göre küresel yayılım sağlayan yeni ürünün kimlik yapısı oluşumunda hızlı prototipleme faaliyetlerinin etkisi.

- Uygulamada yer alan firma yapısına göre küresel yayılım sağlayan yeni ürünün kimlik yapısı oluşumunda geliştirme aşamaları.

- Uygulamada yer alan firma yapısına göre kimlik tasarımı ve hızlı prototipleme uzmanlıklarının küresel yayılım sağlayan yeni ürün odaklı ortak çalışma alanları.

- Kapsam dâhilinde yer alan sektör odaklı, kimlik tasarımı, hızlı prototipleme ve endüstri ürünleri tasarımı eğitimi arasındaki farklılıkların, yenilik yayılımı gösteren ürüne olan etkisinde kullanılan güncel metotların gelişimi.

Çalışmada seçilen anahtar kelimeler, temel kavramalar (ilk kelime grupları) ve yeni ürün gelişiminde çevresel etkiye sahip uygulama alanları (artı işaretli) aşağıda ilişkilendirilerek Çizelge 4.1.' de verilmiştir. Ayrıca Çizelge 4.1.' de yer alan terimler ve elektronik veri tabanı aboneliklerine, Haliç Üniversitesi ve Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesinin fiziksel erişimleri kullanılarak ulaşılmıştır.

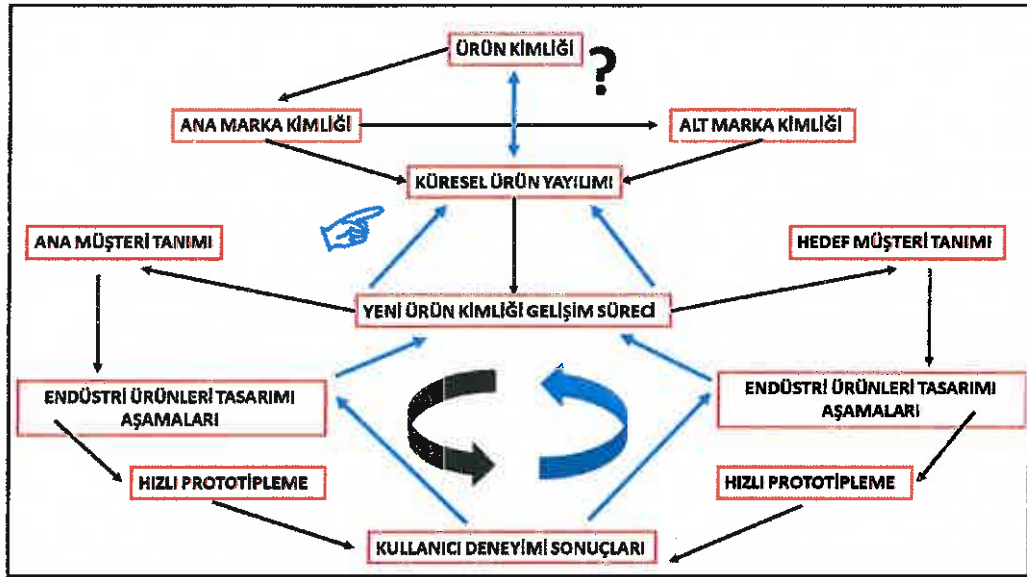
Çizelge4.1. Literatür araştırmasındaki, anahtar kelimeler ve ilişkili kavramlar:

	Tasarım Süreci	Tasarım Eğitimi	Ür&Ge Süreci	Ürün Kimlik
Endüstri Ürünleri Tasarımı			O	
Ürün Kimliği Tasarımı		O		
Yeni Ürün Kimlik Yapısı				O
Yeni Ürün Kimlik Gelişimi		O		
Ürün Geliştirme Süreci		O		
Ürün Kimliği Tasarım Eğitimi	O			
Kimlik Tasarımı Araçları			O	
Hızlı Prototip Teknikleri		O		
Hızlı Prototipleme Yöntemleri				O
Tasarım Aşamalarında Prototipleme				
Geliştirme Sürecinde Hızlı Prototip			O	
Hızlı Prototip ile Kimlik Tasarımı		O		
Taahhüt Sanayinde Kimlik ve Prototip			O	

Endüstri Ürünleri Tasarımı Eğitimi	Kimlik Tasarım Faaliyetleri	Görevler	Aşamalar	Sorumluluklar	İşbirlikleri	Hedefler	Yöntem	Akış İlişkisi	Roller	Ortak Basamaklar	Mukayese	Öngörüsü
+			+	+						+		
+	+			+					+	+		
	+			+								
	+	+	+	+			+			+		+
+	+			+			+				+	
				+								
				+					+	+		
	+			+					+			+
	+			+					+			+
					+	+		+		+		+
					+	+		+		+		+
	+			+					+			+
					+	+		+		+		+

4.4 Kavram Haritası

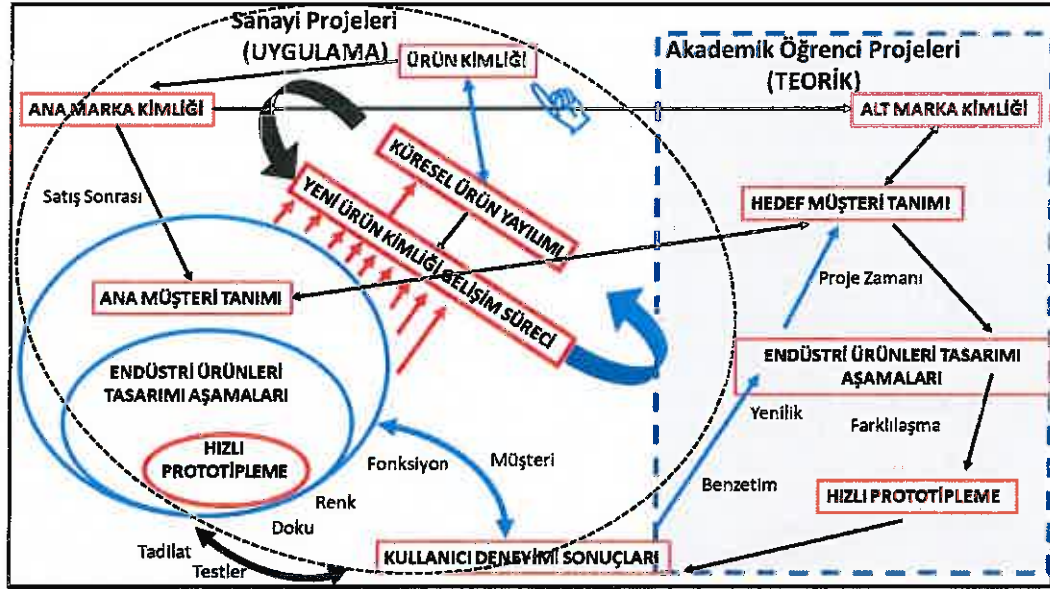
Schensul (2008), çalışmasında tezin odağındaki kavramlar ve ilişki içindeki değişkenleri akış odaklı yapılandırabilmesi için araştırmacıya taslak bir kavram haritası oluşumu önermektedir. Dolayısıyla bu yaklaşım altında oluşturulan Şekil 4.3.' deki taslak kavram haritası (EK A.1); araştırmadaki endüstri ürünleri tasarımı eğitiminde yeni ürün oluşumunu sağlayan ürün kimliği değişkenlerinin etki alanlarını ve hızlı prototipleme aşamaları arasındaki ilişkileri, taşıt firmaları özelinde yapılandırmıştır. Aynı yaklaşım altında Novak (2008) çalışmasındaki kavram haritasının sistemsel dizgesinin (Şekil 4.3.) araştırmada elde edilen bilginin organize edilmesi veya çalışma gelişiminin izlenmesinde önemli bir yere sahip grafiksel bir araç olduğunu ifade etmiştir .



Şekil 4.3. Taslak Kavram Haritası.

Şekil 4.3.' de tezin ana modelinde yer alan temel değişkenler ile ilişkili gelişmeye açık konular ve çalışmanın nesnel değerleri arasındaki yapısal ilişkileri daha iyi anlamak için, araştırmanın ilk aşamasında kavram haritasından yararlanılmıştır (EKLER). Şekil 4.4.' de kavram haritasında yer alan terimler, pencere içine alınmış kutulardaki anahtar kelimeler ve tanımlar akış odaklı sembolize edilmiştir (Cañas, 2005). Ayrıca '[...] ilgili olaylar, nesnel değerler ve kayıtlı belgeler veya nesnel algı düzeyi ile düzenlenmiştir [...], önermelerle tanımlanmıştır [...]' (Cañas, 2005).

Şekil 4.5.' de bazı nesnel değerler ya da normal gelişim süreci içinde meydana gelen olay veya yapısal yönlendirmeler hakkında, alt açıklamalara yer verilmiştir.



Şekil 4.4. Taslak Kavram Haritasında Araştırma Terimleri ve Kapsam.

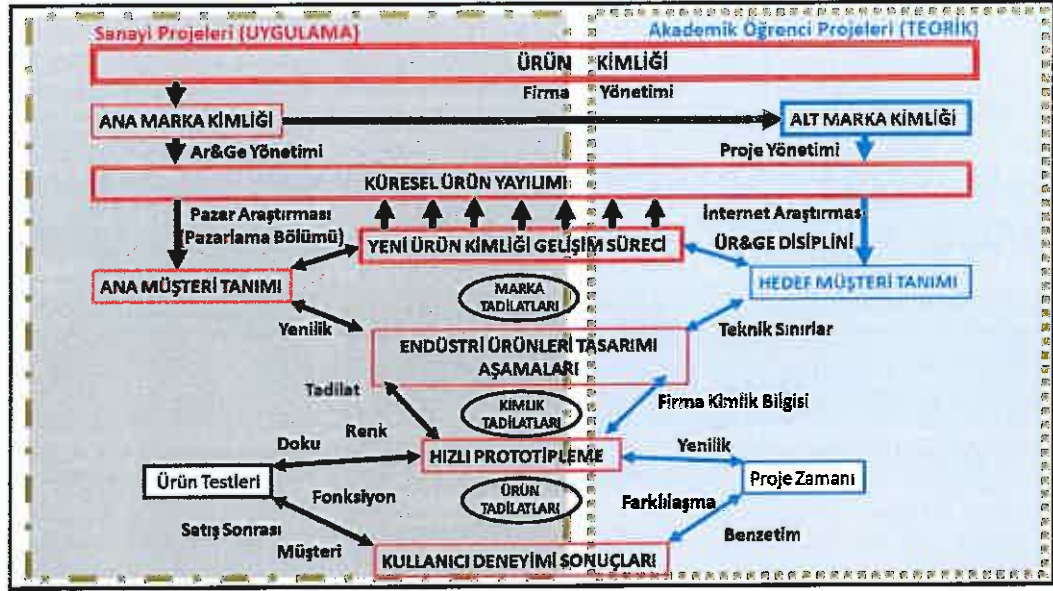
Şekil 4.4.' de, oluşturulan önermelerin anlamlı bir açıklama oluşturması için, 'bağıntılı kelimeler veya cümleler kullanarak ilişkide bulunduğu iki veya daha fazla kavram oluşturulmuştur' (Cañas, 2005). Şekil 4.4.' de araştırmanın ana kavramlar listesinde bulunan önermeler kullanılarak gelişim gösteren diğer kavramlara bağlanması ile oluşan doğrusal bir yol izlenmiştir. Şekil 4.4.' de çalışmada yer alan değişkenleri oluşturan her bir kavram, bütün süreç içindeki ilişkili aşama tanımlarını ve etkisini açığa çıkarmaktadır. Şekil 4.5.' de akış odaklı bir kavram haritası oluşturmak, araştırmanın hipotezini yapılandıran ana araştırma sorusu ile başlar ve bu soru çalışmanın odak noktası haline gelir (Cañas, 2005). Çalışma için odak soru:

-Taşıt sanayinde küresel rekabet altında yer alan firmaların yeni ürün kimliği geliştirme süreçlerinde yer alan hızlı prototipleme faaliyetleri arasında hangi farklılıklar bulunmaktadır?

-Endüstri ürünleri tasarımı eğitimi ile sanayi firmaları için, hızlı prototipleme ve yeni ürün kimliği geliştirme yapısı nasıl desteklenmektedir?

-Yeni ürün tasarımı ve geliştirme aşamaları arasında yeni ürünün kimlik yapısı altında pazar rekabet başarısını etkileyen süreç basamakları nasıl yapılır?

-Endüstri Ürünleri tasarımı eğitiminin yeni ürün kimliği geliştirme sürecindeki rolü ve görevleri nasıl ilerler?



Şekil 4.5. İlişkili Kavram Haritası.

Araştırmanın odak noktasındaki ana soruda, 'endüstri ürünleri tasarımı' tanımı ile ilgili birçok nesnel değer yer almasına rağmen, ilişkili kavramlar içinde 'yeni ürün kimliği tasarım süreci', 'hızlı prototipleme yöntemlerinin gelişimi' gibi eğitimle ilişkili önemli sürdürülebilir değerler bulunmaktadır (Şekil 4.5.). Araştırmanın yapısal temelini oluşturan gerçek 'pazar yayılımı sağlayan kimlikli ürün tasarımı' kavramının gelişimi ve gelecek etkisi altında diğer faktörler ile eğitimin ilişkisini tanımlamak, araştırmanın temel odağını oluşturmaktadır (Arar, Göker, 2017). Saha çalışmasını oluşturan sınıf ortamında, sanayide kullanılan ön anket sorularının hazırlanmasında ve vaka birebir görüşmelerde kullanılan kavramsal bağlarda, araştırmanın kırılma noktasındaki Şekil 4.5.' de verilen kavram haritası kullanılmakla beraber, hipotezin ana yapısı kontrol edilmiştir (EKLER, Şekil 1). Tezdeki ana anahtar kavramlar, kelimeler veya birbirlerine etkileri, ürettikleri hiyerarşik yapı, süreç farklıları, aralarında oluşan ardışık ilişki benzeri yaklaşımlar, ön anket çalışmasında kullanılan soruların temel yapısını oluşturmuş ve derinlemesine, vaka görüşmeleri altında oluşan kavram haritasının açığa çıkmasına yardımcı olmuştur.

Şekil 4.5.' daki kavram haritası, araştırma süresi boyunca çalışmanın çıkış noktası olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada kullanılan kavramlardaki artış, ilişkisel değişiklikler veya ek değişkenler Şekil 4.5. 'de verilen haritada bağ dokuyu oluşturmaktadır.

4.5 Alan Çalışması

Tezin kapsam alanı ve saha uygulaması, endüstri ürünleri tasarımı eğitimi ile motosiklet taşıt sanayindeki sonuçları odaklı ortaklaştırma dahilinde gerçekleşmiştir. Araştırmanın konusunda, endüstri ürünleri tasarımı faaliyetleri bünyesinde hızlı prototipleme olgusunun ürün kimliği gelişimi ile ilgisine odaklanıldığından, seçilen çalışma alanı sabit tutulmuştur. Araştırma yönteminde detaylı olarak belirtildiği üzere çalışmanın başlangıç aşamasında literatür taramasından çıkan kavram haritası için ön hazırlık anket uygulaması nicel yöntemlerle açığa çıkmıştır. Tezin alan çalışmaları, iki farklı araştırma yönteminin kullanıldığı 3 ardışık aşamadan oluşmaktadır:

1. *Ön hazırlık aşaması (nicel araştırma yöntemleriyle kavramların tanımlanması)*
 - Pilot anket uygulaması.
 - Kavram haritası.
2. *Saha Araştırma Aşaması (nitel araştırma yöntemleri ile farklılıkların tanımı)*
 - Vaka çalışması.
3. *Analiz ve Sentez Aşaması (nicel araştırma yöntemleri ile farklılıkların derecelendirmesi ve bulguların sınanması)*
 - Saha araştırma sonuçlarının analizi
 - Analiz sonuçlarının sentezi

Ülke ekonomisine en büyük girdi sağlayan endüstri olması ve araştırmacının sektördeki yirmi yıllık birikimi ile beraber oluşan yakın ilişkileri, eğitim ve taşıt sanayini çalışma alanı olarak seçilmesi için yeterli görülmüştür. Ülke ekonomisine paralel gelişen rekabet şartları altında yer alan eğitim ve sanayi sektörüne yönelik bu ve benzeri araştırmaların çoğalması, çalışmanın arka planını oluşturmaktadır. 1900' lü yıllardan beri kurulum amaçları (vizyon) ve varoluş nedenlerinde (misyon) küresel marka-ürün kimliği oluşturma hedefleri bulunan taşıt sanayi firmaları, tezin temel saha araştırma yöntemlerinin odak noktasında yer almıştır. Çalışma sahasını oluşturan endüstri ürünleri tasarımı eğitimi ve taşıt sanayi tez kapsamında birbirlerini bütünler yapıda temel değişken olarak modellenmiştir.

Araştırma kapsamında endüstri ürünleri tasarımı eğitimindeki temel ölçütler:

- *Ana ve alt, marka veya ürün kimliği tasarım eğitiminde aktarılan süreç yapısı.*
- *Ana ve alt, marka veya ürün kimliği tasarım eğitimini destekleyen disiplinler.*
- *Araştırma kapsamında taşıt sanayi firmasının ölçütleri.*
- *Ülkemizde marka-ürün kimliği tasarımı ve imalat yapan taşıt sanayi firması.*
- *Ülkemizde marka-ürün kimliği tasarımı ve yeni ürün geliştiren sanayi firması.*

Yukarıdaki ölçütlerin oluşturulma amacı; tezin araştırma yapısına uygun nitelikte uygulama sahasında yer alan endüstri ürünleri tasarımı eğitimi ve sanayi firmasını belirleyebilmektir. Türkiye imalat sanayisinin gelişiminde, imalat ile beraber yeni ürün kimliği geliştirme fonksiyonlarını da ülkemizde yerine getiren katılımcı firma araştırmaya dâhil edilmiştir. Ayrıca araştırmanın Türkiye'deki tasarım eğitimi ve imalat sanayinde sınırlı tutulması, dar bir alanda derinlemesine bilgi edinimi için önemlidir. Öte yandan dar çerçevede oluşturulan uygulama alanında üniversite eğitiminde verilen bilgilerin sahada kontrolü ve etkisi daha rahat gözlem olanağı sağlamıştır. Ülkemizde yer alan, taşıt sanayinde tasarım ve imalat yapan, pek çok küresel ölçekte firma yer almaktadır. Söz konusu firmaların ülkemizde imalat yapma sebepleri araştırma konusu ve alanı ile ilgili olmadığı için bu firmalar kapsam dışında tutulmuştur. Araştırma kapsamına dâhil motosiklet taşıt firması imalat ile beraber yeni ürün kimliği geliştirme çalışmalarını ülkemizde gerçekleştiren üniversite-sanayi iş birliğinde yer alan bir şirkettir. Tez alanına dâhil olan motosiklet taşıt sanayi firma çalışanları ile gerçekleştirilen araştırmada iki saha uygulamasına yer verilmiştir. Bunlardan ilki literatürler de geçen bilgilerin uygulamadaki durumu için gerçekleştirilen ön anket uygulaması, araştırmanın başlangıcında kavram haritasıyla sonuçlanmıştır.

İkinci alan çalışması yeni ürün kimliği tasarımı odaklı vaka araştırma soru-cevapları için birebir görüşmeler altında gerçekleştirilmiştir. Nitel değişkenler üstüne odaklanan tez çalışması, yeni bulgular, tanımlar, için katılımcı firmanın ürün geliştirme yöneticileri ve süreç uzmanlarıyla gerçekleştirilen bir dizi birebir görüşmeler ışığı altında yapılan vaka araştırmasından oluşmaktadır. Bu birebir görüşmelerde söz konusu firmanın, hipotezin araştırma konusu ile ilgili, gerek iş tanımları gerekse ürün kimliği tasarım süreci açısından yaklaşımları, endüstri ürünleri tasarımı eğitiminin içerik analizi yöntemi ile sentezlenmiştir.

Araştırmada yer alan vaka çalışması iki alt kademeden oluşmaktadır. İlk safha, birebir görüşmelerde belirlenen bulguların uygulama alanında gerçekleşen eşleşmelerini veya farklılıkların kontrolünü sağlamıştır.

Sonraki safha, alan çalışmasına dâhil edilen katılımcı firmanın, rekabet şartları altında yeni ürün kimliği tasarım faaliyetlerinde kullandıkları hızlı prototipleme benzeri farklı uzmanlıklar ve görev tanımlarının oluşturduğu değişkenlerin açığa çıkmasına yardımcı olmuştur.

4.5.1 Vaka Çalışması

Tezin ikinci ardışık saha çalışmasında gerçekleştirilen vaka araştırması, birebir görüşme bulgularının yeni ürün kimliği tasarımı proje akışının endüstri ürünleri tasarımı eğitimi odaklı sınanmasını içermektedir. Araştırma alanında yapılan birebir görüşmeler sonrası kapsam dâhilinde uygulanan yeni ürün kimliği tasarımı odaklı vaka çalışması, uygulamada konunun nasıl algılandığı, nasıl işlendiği, nasıl bir süreç gerçekleştiği, nasıl etkiler doğurduğunu açığa çıkarmaktadır. Ürün kimliği geliştirme süreçlerinde yer alan hızlı prototipleme faaliyetlerinin tanımı ve yaklaşımı, olası rolleri, güncel kimlik tasarımı tekniklerinin akışta oluşturduğu değişken değerlerin açığa çıkması için gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.2.). Endüstri ürünleri tasarımı ders içerikleri ile eşleşen uygulamadaki aşamalar, çalışmada yeni bilgi ve bulgular, araştırmanın her safhasında kademeli olarak katılımcı öğrenciler üstünden sorgulanarak desteklenmiştir (Çizelge 4.2.). Tez konusunun dar bir alanda derinlemesine inceleyebilme hedefi, nitel değişkenlerin, oluşturduğu doğal problemleri, vaka araştırma yöntemi altında, kendi yaşam döngüsü içinde, çözüm odaklı ortaya çıkan bilgi ve bulguların belirlenmesinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.2. Vaka Araştırma Konusunda Yeni Ürün Seçimi.

Endüstri Ürünleri Tasarımı proje öğrenci gurupları	Katılımcı firmanın vaka araştırmasında kullanılan ürün gelişim ve tasarım aşamaları		
	Ürün Kimliği Tasarımı	Hızlı Prototipleme Aşaması	Kullanıcı Deneyimi
PÖ-1	+	+	
PÖ-2	+	+	
PÖ-3		+	
PÖ-4		+	+
PÖ-5			+
PÖ	Endüstri Ürünleri Tasarımı Proje Gurubu	PÖ-1	Her proje gurubu 5 öğrenciden oluşur

Çizelge 4.2.' de araştırma kapsamında gerçekleştirilen vaka çalışmasına konu yeni ürünün belirlenmesine yer verilmiştir. Vaka çalışmasının aşamaları:

- a) *Araştırma kapsamında yer alan konuları içeren endüstri ürünleri tasarımı eğitiminde uygulama sahası ile ortak ders ve katılımcı öğrenci seçimi,*
- b) *Seçilen endüstri ürünleri tasarımı öğrencileri ile anket ve tasarım uygulaması*
- c) *Belirlenen vaka konusu yeni ürünün seçimi ve kimlik gelişimi ile ilgili ikincil literatür araştırması,*
- d) *Belirlenen vaka konusu ürün kimliği gelişimini gerçekleştiren, uygulamadaki firma ve çalışanlarla görüşmelerin kurgulanması,*
- e) *Belirlenen birebir görüşmelerin gerçekleştirilmesi*
- f) *Görüşmede elde edilen bilgi ve bulguların vaka çalışmasına uygun değerlerde sınıflandırılması, analizi ile beraber sentezi olarak tanımlanmıştır.*

4.5.1.1 Vaka Çalışmasının Yapısı

Araştırma süresince kayıt altına alınan vaka görüşmeleri, metinler halinde dökümü oluşturularak, tekrar tekrar gözden geçirilmiş, katılımcıların çizdiği süreç haritaları ile öğrenci anket sonuçları defalarca karşılaştırılmıştır. Tezin bu noktasında tekrar eden eş anlamlı terimler ortaya çıkartılarak tanımlar ve süreç ilişkileri akış çizelgeleri üzerinden içerik analizi yardımıyla gözden geçirilmiştir. Çalışmanın bir sonraki adımında bu akış çizelgelerine göre görüşmeler tekrar incelenmiştir. Bu aşamada sıklıkla yer alan söz konusu terimler ve oluşturulan akış çizelgeleri çalışmanın son kısmında yer alan, bilgi ve bulguların içerik analizi sonuçlarında aktarılmıştır. İmalat sanayini kendi doğal ortamında inceleyen vaka araştırması için, ürün kimliği geliştirme sürecini destekleyen endüstri ürünleri tasarımı eğitimi odaklı öğrenci-tasarımcı özelinde oluşturduğu farklılıkları takip amaçlı, karşılaştırma çizelgeleri düzenlenmiştir. Dolayısıyla, iki farklı kutupta yer alan anket ve görüşmeler dâhilindeki sanayi firmasının süreç verileri bir araya getirilerek verilen üniversite eğitimindeki farklılıklar, akış odaklı incelenmiştir.

Vaka çalışmasında ürün kimliği tasarımı faaliyetlerinin hızlı prototipleme altında ürün- kullanıcı deneyiminin içerdiği kavramlar ve aşamaları, birebir görüşmelerde belirlenen ürün kimliği geliştirme süreç basamakları ile akış odaklı incelenmiştir. Çalışma kapsamında yer alan firmanın ürün kimliği geliştirme süreçlerinde yer alan hızlı prototipleme faaliyetlerinin, yeni ürünün müşteri algısında veya temel süreç

akışı içindeki rolü, vaka araştırmasının değerlendirdiği bir başka değişkendir. Araştırma kapsamında, endüstri ürünleri tasarımı öğrencileri ile gerçekleştirilen anket ve proje çalışmasında yer alan tasarım ve ürün kimliği geliştirme aşamaları, uygulamada eşleştirilerek ele alınmıştır. Vaka çalışmasında ürün kimliği geliştirme uzmanlıklarının girdileri, grafik ve çizelgelerle sınıflandırılarak aktarılmıştır.

4.5.1.2 Vaka Çalışmasından Elde Edilen Bulgular

Birebir görüşme bulgularını sınavan vaka çalışması, içerik analizi yöntemi altında sonuç vermiştir. Vaka çalışması sonuçlarının değerlendirmesinde saptanan içerik analiz yöntemi, yaygın olarak nitel bulgular elde etmekte kullanılmaktadır. Araştırmanın belli sınırlar içinde istatistiksel verilerle yürütülmesi gibi bir amacı bulunmamaktadır. Kapsam alanında tez konusu ile ilgili sınırları içeren sebepler ve sonuçları yerine, araştırmanın odağını oluşturan neden ve nasıl sorularına cevap arayan vaka çalışması, içerik analiz yöntemi altında yürütülmüştür. Dolayısıyla vaka araştırmasından elde edilen bilgilerin tespitinde ve yorumlanma aşamalarında içerik analizi uygulanmıştır.

Temel akışta yer alan endüstri ürünleri tasarımı ders içeriklerinin, ürün kimliği tasarımı süreç basamakları ile oluşturduğu temas noktaları, yeni ürün kimliği geliştirme süreci odaklı modellenmiştir. Birebir görüşmelerde katılımcılarla beraber tanımlanan ürün kimliği geliştirme aşamaları ve hızlı prototipleme yöntemleri, vaka çalışmasında süreç akışı haline getirilmiştir. Katılımcı endüstri ürünleri tasarımı öğrencileri özelinde oluşturulan anket ve proje çalışmaları, ürün kimliği geliştirme akış haritaları yapısı için ortak terimlerle düzenlenmiştir. Söz konusu öğrencilerin proje bazlı akış içerikleri oluşturulurken, vaka çalışma dökümleri tekrar tekrar incelenmiş ve temel basamaklar öğrenci çalışmalarının başlıkları halinde kullanılmıştır. Tüm vaka çalışma dökümlerinde ilgili konuda süreç akışını oluşturan aşama isimleri veya uzmanlık tanımları, başlıklar halinde firma ölçeğinde içerik analizi ile karşılaştırılmıştır.

5. VAKA ÇALIŞMASI BULGULARININ ANALİZİ

Katılımcı firmanın ürün kimliği modelleme süreçleri, endüstri ürünleri tasarımı faaliyetleriyle beraber ürün geliştirme uzmanlıkları veya ilişkide oldukları disiplinler, firma özelindeki ürün gelişim akışı, hızlı prototip aşama ilişki matrisi ve olası rolleri ile ilgili bilgiler, çalışmanın bu bölümünde araştırılmıştır. Tezin uygulama alanı dâhilinde yer alan katılımcı motosiklet imalatı firmasına ait vaka konusu ‘kent motosikleti’ ürünü kimlik geliştirme akışıyla ilgili süreç sahibi yeni ürün geliştirme uzmanları ve firma yöneticileri ile yapılan görüşmeler, çalışmanın bu kısmını oluşturmaktadır. Ayrıca, söz konusu yeni ürün projesi odaklı vaka çalışmasının tamamlanması için, katılımcı firma’ da 12 ay (± 2 ay tolerans) tanımlı zaman aralığında gerçekleşen karşılıklı görüşme ve ön hazırlık çalışma bulgularını da içermektedir. Araştırmanın odak noktası olan yeni kent motosikleti ürün projesinde görev almış ürün geliştirme ve firma yöneticileri ile söz konusu disiplinler arası gelişim sürecinde, ürün kimliği tasarım akışı adımları hakkında derinlemesine görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Literatür araştırmasında ve sınıf eğitimine katılım sağlayan öğrencilerle gerçekleştirilen proje ve anket uygulamasından elde edilen verilerin, yeni ürün kimliği projesi odaklı uygulama alanı dâhilinde oluşan farklılıkları veya benzerlikleri, katılımcı sanayi firma uygulaması özelindeki işleyişle sınanarak incelenmiştir. Açığa çıkan ilk anket verilerinin sınanması, alana ilişkin genel veya özel bulguların, çıkarımların, vaka çalışması tabanında ortak gelişimi ve bu süreçlerin sonuç odaklı uygulamaları, bu bölüm içeriğini oluşturmaktadır.

Çalışma sonucuna ulaşmak için alandan elde edilen yapısal süreç çıkarımları olan bulgular, tanımlanan uygulama alanına yaklaşım, bakış açısı veya bir başka deyişle araştırmaya ait saha çalışmasının nasıl algılandığı ve izlenilen yöntem, tezin dar alandaki derinliğini oluşturmaktadır. Vaka konusuna ait öncü nitelikte faaliyet gösteren katılımcı firma çalışanlarından alınan veriler, akademik eğitiminde endüstri ürünleri tasarımı öğrencileri ile proje görüşmelerinde açığa çıkan bilgilerle karşılaştırılmıştır. Ayrıca, tasarlanan taşıtın yeni ürün kimlik modelleme akışını daha

derinlemesine irdelenebilmek amacı ile söz konusu firmanın pazar rekabetini sağladığı mevcut ürün gelişim süreçleri kapsamında, ürün kimliği tasarım aşamaları içinde çalışmış uzman ve yönetim kademesindeki 15 katılımcı ile birlikte çalışılmıştır. Dolayısıyla çalışmanın son alan araştırma adımı, tez sınırları doğrultusunda, ürün kimliği gerçekleştirme odaklı bir yönelim tercih edilmiştir. Vaka çalışması sonucunda, ürün kimliği tasarımı ve ürün geliştirme uzmanları ile yönetim kadrosunun söz konusu süreçteki etkin rolleri kapsamındaki etkileşimleri ve disiplinler arası akış adımları ortaya çıkarılmıştır.

5.1 Vaka Çalışmasında İncelenen Ürün Kimliği Seçim Ölçütleri

Bu bölüm başında detaylı olarak yer verilen, vaka konusu ürün ve üniversite-sanayi iş birliğindeki katılımcı firmanın belirlenmesi sonrası, çalışma kapsamındaki firmanın üst yönetimi ile görüşme izinleri için yazışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu yazışmalar sonucunda, endüstri ürünleri tasarımı ve ürün geliştirme fonksiyonlarını gerçekleştiren, vaka konusunda taşıt imalatı yapan katılımcı firma planlı olarak ziyaret edilmiştir. Aynı çerçevede akademik üniversite düzeyinde taşıt tasarlama akışı proje ders sürecine sahip, içinde hızlı prototipleme basamağı olan bir dönemlik sınıf eğitimi planlanmıştır. Söz konusu üniversite ve sanayi iş birliği kapsamında, katılımcı firmanın rekabet altında pazar için ürettikleri motosiklet ürününün kimlik gelişim adımları ile kesişim gösteren akademik örüntüler üzerinden akış haritası çıkartılmıştır.

Çizelge 5.1.' de katılımcı firma uygulamasında küresel ağır rekabet içinde yer alan mevcut motosiklet ürün gamı incelendiğinde, tasarım ve imalat ölçütleri ile ortaklaşma gösteren araştırma yapısına uygun ürün kimliği sınıfının (commuter) 'kent-banliyo motosikleti' olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sınıftaki motosikletler; seri hareket kabiliyeti, düşük yakıt tüketimi, ulaşılabilir fiyatı ve bol yedek parça ve servis açısından dolayı, ticari ve bireysel kullanım açısından tercih sebebidir. Yurt içi kullanımı yoğun olan vaka konusu taşıt ürünü kent motosikletinin, ağır küresel rekabet şartları altında firma içinde her aşaması tasarlanıp imal edildiği gözlemlenmiştir.

Çizelge 5.1. Proje Öğrencilerinin Kullandığı Katılımcı Firma Ürün Geliştirme Süreçleri.

Sınıf Eğitimi Proje Öğrenci Grupları	Öğrencilerin projede kullandığı katılımcı firmanın ürün geliştirme ve tasarım süreçleri		
	Ürün Geliştirme Süreci CAD, CAE, MRP, vb.	Müşteri Klinik Testleri Kullanıcı Deneyimi, vb.	Hızlı Prototipleme STL, STP, vb.
PÖ-1	✓	✓	✓
PÖ-2	✓	✓	✓
PÖ-3	-	-	✓
PÖ-4	-	✓	✓
PÖ-5	✓	-	✓

Alan araştırması kapsamında detayı verilen, yukarıdaki Çizelge 5.1.' de yer alan katılımcı firmanın, yüksek rekabet şartları altında üretebilecekleri kent motosikleti ürün geliştirme süreci çerçevesinde, vaka çalışması oluşturulmuştur. Söz konusu vaka araştırma ölçütlerini sağlayan ürün, ilk alan çalışması kapsamında, akademik ortamda endüstri ürünleri tasarımı öğrencilerine katılımcı firma yöneticileri tarafından proje sunumu, proje uygulaması ve anket çerçevesinde verilmiştir. İkinci alan araştırma akışını oluşturan kısım ise, yeni ürüne özgü ihtiyaçları ve fonksiyonları, firmanın yeni ürün kimliğine özgü değişkenleri gözetimi altında modellenmiştir.

Vaka konusu kent motosikleti ürünü; şehir içi veya dışı, bireysel taşıt ihtiyacı veya küçük yük taşıma talebini karşılayan bölgeler ile kurum, kuruluş, benzeri organizasyonların fonksiyonlarında kullanılmaktadır. Ayrıca vaka konusu kent motosiklet ürününün ticarileşmesi için, Sanayi Bakanlığı trafik kanun ve yönetmelikleri, uluslararası anlaşmalarla belirlenmiş tam bir tanımı ile beraber periyodik güncellenen Avrupa şartnameleri (EU, CE, ECE, EEC) bulunmaktadır. Sanayi Bakanlığının "MARTOY" motorlu araç tadilat yönetmeliği çerçevesinde 'L3' sınıfında yer alan motosiklet ürününe, belirli konfor ve şartname özellikleri ile beraber fiziksel testlerden geçtikten sonra satış izni verilmektedir. Trafik yoğunluğu olan ülke, şehir, ilçe veya bölgelerde, kargo ve paket transferi için kullanılan taşıtın tadilatı ile insan taşınması için düzenlenip, geliştirilerek pazara sunulmaktadır.

Araştırmaya dâhil sanayi firmasının 2018 pazar verilerine göre yıllık 8.102 adet üretilen, ithalat ile beraber toplam 16.000 adet motosikletin satışı gerçekleşmektedir. Ayrıca söz konusu ürünün versiyonları ile beraber ülke imalat sanayine 35.000 adet taşıt ekonomisi sağladığı OSD istatistik raporlarında yer almaktadır. Ülkemizde vaka konusu L1, L2, L3, L4, L5, taşıt sınıfı motosikletler çeşitli ithal markalar altında pazarda geniş bir ürün yelpazesiyle yer almaktadır.

İthal ikamesiyle 1960' lı yıllar da montaj imalatı ile hayat bulan taşıt sanayi, bugün ülke ekonomisinin üçte bir hacmini oluşturmaktadır. 1970 dünya petrol krizi sonrası yaygınlaşan “motosiklet” kavramı; bireysel taşıt için imal edilen vaka konusu ürün trafik sıkışıklığı olan bölgelerle beraber insanların kısa veya uzun mesafe yolculuk kullanımına göre düzenlenmesi ile doğmuştur (Şekil 5.1.). Bu taşıtın gelişiminde yer alan; sürücü, yolcu ve hafif yük olmak üzere üç farklı kullanım şekli bulunmaktadır. Dolayısıyla kullanıcı araştırmaları ve geri bildirimleri net sonuçlar doğurmamaktadır (FY-1/2,FY-5/6, FY-10/11/12/13 görüşmeleri). Yine aynı görüşmelerden elde edilen bilgiler ışığında motosiklet firmaları pazar gelişimlerini, satış adetleri ile beraber ürünün satış fiyatının motor kapasitesine oranıyla ölçümlemektedir. Ayrıca müşteri tercihlerinde ilk sırayı, ürün satış fiyatı ile beraber taşıtın motor kapasitesinin oluşturduğu katılımcılar tarafından görüşmeler sırasında sıklıkla ifade edilmiştir (Şekil 5.1.).



Şekil 5.1. Vaka Konusu Yol Motosiklet Ürün Yapısı (Timmer, 2011)

Yukarıda Şekil 5.1.'de verilen vaka konusu ürün, sanayi bakanlığının resmî gazete yayın kabulünde ‘L3’ taşıt sınıfı tanımı, trafik kanun ve yönetmeliklerinde (MARTOY: motorlu araçlar resmi imalat, tadilat ve onay yönetmeliği) detaylı güvenlik veya ergonomik şartname yeterlilikleriyle sınırlandırılmıştır. Uluslararası otomotiv ticaretinde ülkelerin ortak sanayi bakanlıklarının kabul ettiği minimum gereklilikler (Regülasyon (Şartname) ve Homologasyon (Belgelendirme)) ve test sonuçları mevcuttur .

Uluslararası Sanayi bakanlıkları, her geçen gün karbon gazı salınım değerlerini daha da düşürerek, yasal ve doğal çevreyi koruma standartlarını yükseltmektedir. Motorlu taşıtlara gelen bu yeni uluslararası çevre koruma değerleri beraberinde, yeni teknolojileri, güvenlik, ergonomi, konfor benzeri yeni tasarım sınırlarını birlikte getirmektedir.

Dünya otomotiv endüstrisinde motosiklet taşıt sınıfı dâhilinde başarılı grafiğe sahip olan ülkemizin, sürdürülebilir değer kazanımı için ürün kimliği modellemesi ve tasarım konularında yapılacak bilimsel araştırmaların artmasına, bu sektöre yön vermesine ihtiyaç olduğu, söz konusu OSD rapor sonucu öneriler ile eşleşmektedir. Yurt içi imalatıyla birlikte ülkemizde, tasarım ve ürün geliştirme çalışmaları gerçekleştirilen motosiklet taşıt sınıfı dünya ekonomisi ile beraber katılımcı firma düzeyinde karşılaştırma oluşturan ortak değerlerinden dolayı da tercih edilmiştir.

5.2 Vaka Araştırmasında Yer Alan Soru ve Katılımcı Yapısı

Otomotiv sanayinde bireysel taşıt sınıfına (L3) ait motosiklet ürününün gelişim ve tasarım sürecine dair derinlemesine vaka verileri, karşılıklı görüşme bulgularına göre yapılandırılmıştır. Söz konusu sinama değerleri ile oluşan bu bulgular ışığında tespitlerde bulunabilmek amacıyla vaka araştırma soruları açık uçlu tasarlanmıştır. Araştırmaya katılım sağlayan sanayi firmasının yeni ürün geliştirme ve tasarım aşamalarının yönetiminde görevli katılımcıların, vaka konusu kent motosikleti tasarım faaliyetleri hakkındaki görüşmeler için seçim ölçütleri:

- a. Uzmanlık alanında yeterli deneyim (Yönetsel tanımı ve 5 yıl üstü deneyimi).*
- b. Geliştirme sürecinde birden fazla çalışan yönetimi (Akıştaki rolü).*
- c. Araştırmanın ilerletilmesine katkı ve iş birliği isteği (Süreç yönetimi).*
- d. Araştırma konusuna olan ilgi.*
- e. Kolay erişim (Bilgilerin güncellenmesi ve sinanması).*

Karşılıklı görüşme sonuçlarına göre vaka soruları detaylı şekilde incelenerek, uzmanlık alanları ve konu başlıkları eşleştirilmiştir. Vaka çalışması için karşılıklı görüşmelerde olduğu üzere firmaların yönetim kademesi ile yazışmalar sonrası etik değerler çerçevesinde özel izinler alınıp uygun zamanda gerçekleştirilmiştir (Çizelge 5.2.). Vaka çalışmasında katılımcı firmanın ekonomik krize gösterdiği çalışan izinleri durumundan dolayı aksaklıklar yaşanmıştır. Katılımcı firmanın araştırmaya öncelik tanınması ve yöneticilerin bilimsel yaklaşımlara verdiği değer kapsamında

aksaklıklara rağmen çalışma sürdürülmüştür. Bölüm 5' in devamı niteliği taşıyan Bölüm 6, karşılıklı görüşmeler altında belirlenen akış adımlarını, yeni ürün odaklı vaka çalışması ile süreç içerisindeki iş birliği yapısını tanımlayabilmek için gerçekleştirilmiştir. Çizelge 5.2.' de detayı verilen vaka görüşme takvimi son alan çalışmasını oluşturmaktadır.

Çizelge 5.2. Vaka Görüşme Takvimi.

Katılımcı Kodu	Katılımcı Konumu	Görüşme Süresi (dk.)	Görüşme Tarihi	Görüşme Yeri		
FY1	Genel Müdür	48	16/ 01/2017	Fabrika	İstanbul	Sanayi
FY2	Teknik Müdür	52	11/ 02/2017	Fabrika	İstanbul	Sanayi
FY3	Ar&Ge Müdürü	55	06/ 01/2017	Fabrika	İstanbul	Sanayi
FY4	İmalat Müdürü	54	25/ 03/2017	Fabrika	İstanbul	Sanayi
FY5	Pazarlama Müdürü	65	10/ 06/2017	Fabrika	İstanbul	Sanayi
FU1	Ür&Ge Mühendisi	105	09/ 05/2017	Fabrika	İstanbul	Sanayi
FU2	Ür&Ge Mühendisi	78	09/ 05/2017	Fabrika	İstanbul	Sanayi
FU3	Ür&Ge Mühendisi	95	09/ 05/2017	Fabrika	İstanbul	Sanayi
FU4..10	Ür&Ge Mühendisi	82	09/ 05/2017	Fabrika	İstanbul	Sanayi

Araştırma kapsamında yer alan vaka soruları ve ana veya alt başlıklar, hazırlanan ucu açık sorular, görüşmeci sınıfına göre kademelendirilerek aşağıda Çizelge 5.3' de verilmektedir.

Çizelge 5.3. Vaka Görüşme Soruları ve Katılımcı Yapısı.

		Katılımcı kademesi	
		FU	FY
A	Yeni ürün kimliği tanımı ve araştırması nasıl oluşur? Marka ve ürün kimliği tanımı. Mevcuttan yeniye kimlik geçişi.	+	+
B	Ürün tasarımı akışında ürün kimliği onay aşamaları nasıl ilerler? Ürün tasarım süreci uzmanlıklarının yeni ürün kimliği modellemesi odaklı görev tanımı.	-	+
C	Ürün geliştirme akışında onay aşamaları nasıl ilerler? Ürün geliştirme faaliyetlerinin yönlendirici etkisi ve ürün kimliğitasarım aşamalarının belirlenmesi. Çapraz cevap kontrolü.	+	-
D	Ürün geliştirme sürecinde yer alan aşamalar yeni ürün kimliği tasarımı odaklı nasıl ilerler? Müşteri veya kullanıcının rolü bu akışta nasıl ilerler? Ürün geliştirme sürecinde yeni ürün kimliği tasarımı ile ilişkili geri dönüşlerin belirlenmesi.	+	-
E	Yeni ürün tasarımı süreci ile işbirliği içindeki müşteri testleri nasıl eşleşir? Yeni ürün tasarım faaliyetleri ve yeni ürün kimliği akış içerisinde yer alan ortak disiplinler.	+	+
F	Ürün kimliği tasarım aşamalarındaki kullanıcı deneyimi veya müşteri testleri, ürün geliştirme sürecinde nasıl onay alır? Ürün tasarım sürecindeki kimlik geliştirme aşamaları ve ilişkili basamakların tanımı.	+	-
G	Ürün kimliği geliştirme sürecinde hızlı prototipleme aşaması ile ilişkili yeni yazılım, donanım veya uzmanlıklar nasıl yapılır? Ürün geliştirme sürecinde yer alan yeni disiplinlerin tasarım akışına etkisinin belirlenmesi.	+	+
FU	Katılımcı firmanın ürün geliştirme uzmanı	FY	Katılımcı firma yöneticisi

Çalışmanın karşılıklı görüşme kısmını oluşturan ve ana hipotezi destekleyen, uygulama alanında belirlenen ürün kimliği gelişimi odaklı faktörlerin hızlı

prototipleme aşamasında yoğunlaştığı, vaka çalışmasından elde edilen bulgular ile eşleşerek örtüştüğü gözlemlenmiştir. Alan çalışmasında yer alan soruların farklı çalışan kademe cevapları ile beraber süreç odaklı kontrolü, araştırma sonuçlarının güvenilirliğini arttırmaktan kaynaklanmaktadır. Araştırmanın, Bölüm 5' de, elde edilen görüşme bulgularından çıkan faktörlerin Bölüm 6' da derinlik kazanımı altında nihai ürüne etki değerlerinin belirlenmesi, karşılaştırmanın sınama sonuçlarını oluşturmaktadır.

Vaka çalışmasına firma üst yönetiminin süreç odaklı olarak dâhil edilmesi, Bölüm 5' de yer alan karşılıklı görüşme bulgularının detaylandırılması ihtiyacından doğmuştur. Kaynaklarda ve uygulama alanında, yeni ürün kimliği odaklı gelişimin başlangıç safhasında açığa çıkan endüstri ürünleri tasarımı basamaklarının analizi, firma özelinde akış karşılaştırması yapmaya uygun zemin oluşturmıştır.

Bu nedenle, söz konusu belirsiz ön safhada yer alan ürün kimliği tasarımı, farklı ürün yapısında farklılaşarak ortak değer ve tasarım çizgilerinden uzaklaşmaktadır. Dolayısıyla ürün geliştirme uzmanlıkları ile iş birliği içindeki yeni ürün tasarım çalışmaları kapsamında, hızlı prototipleme basamağı ile ürün kimliği yapısının ardışık ilerlediği, katılımcı firma özelinde kullanıcı deneyimi sınamalarında belirlenmiştir. Ayrıca gerek kaynak araştırmalarında gerekse saha çalışmalarının ilk aşamasında yer alan öğrenci projelerinden ve anket uygulamasından elde edilen veriler, tezin odağını bu noktaya çevirmiştir. Ürün kimliği tasarım yapısını yönlendiren ürün geliştirme aşamaları, bilgisayar ortamında kısalan çevrimi ile beraber oluşturduğu fiziksel ve hızlı prototipleme sonuçları, kullanıcı deneyimi veya müşteri analizlerini rekabet altında yönlendirmektedir. Uluslararası sanayi bakanlıklarının her yıl güncellenerek artan çevre normlarının uygunluğu göz önünde bulundurulduğunda, bilgisayar ortamında tekrarlanan analizlerin, fiziksel test sonuçları kadar kabul gören yöntemler olduğu gözlemlenmiştir. Dolayısıyla, literatür araştırmaları ile birebir örtüşmeyen ancak tezin alan çalışmalarının ikinci bölümünde açığa çıkan sonuca göre, ürün kimliği tasarımı ve ürün geliştirme uzmanlıklarının süreç başlangıcında yeni ürünü oluşturan müşteri alışkanlıklarının sınır şartlarında uzlaşması, sürece bu bilgilerin tasarım aşamaları başlamadan önce verilmesini doğurmaktadır. Söz konusu bu sonuç özellikle katılımcı firmanın yeni ürün geliştirme işleyişinde, '*konsept↔prototip↔kimlik↔tadilat*' şeklinde akış sağlamayan tekrarlı ara safhalar oluşturduğu belirlenmiştir. Söz konusu işleyiş katılımcı firmanın yeni ürün geliştirme sürecinde, endüstri ürünleri tasarımı

aşamaları sonrası, ürün kimliği tasarımı çalışmaları çerçevesinde hızlı prototipleme, yeni ürün modeli tadilatları bazında gerçekleşmektedir. Ürün kimliği tasarım çalışmaları bulunmayan katılımcı firmanın, tüm yeni ürün geliştirme süreci boyunca, hatta imalat aşamasına kadar söz konusu tekrarlı ara safhalar, artarak devam etmektedir.

Vaka çalışması kapsamında görüşmelerde ele alınması amaçlanan önemli bir konu da ürün kimliği tasarım faaliyetlerinin süreç odaklı rolüdür. Bunun nedeni ise, sürecin yönetimi, rol dağılımı, farklı uzmanlık alanlarının birlikte oluşturduğu çalışma ekipleri, hangi sınır şartlarında nasıl ilerlendiği, hızlı prototipleme aşaması ile iş birliği içindeki ürün geliştirme çalışanlarının, endüstri ürünleri tasarımcısının rollerine bakışının belirlenmesidir.

Araştırmada incelenen sanayi firmasının, yeni ürün geliştirme ve tasarım süreç yöneticileri, kullanıcı deneyimi odaklı bilgi ve değişkenlerin içerdiği çalışmaya yakın ilgi göstermiştir. Ayrıca üniversite -sanayi iş birliği yapı kurgusundan sorumlu FY-3 katılımcısı, ürün kimliği tasarım faaliyetlerinde ve tüm yeni ürün geliştirme aşamalarında, bilgisayar destekli yazılımların günümüzde önemli gelişim gösterdiğini vurgulamıştır. Vaka görüşmelerinde ürün kimliği tasarım tanımı üzerine yoğunlaşan sorularda FY-1; rekabet ortamında gelişen teknolojilerin ürün kimliğine yansımaları, yeniliğin tüm ürün gamında eş form bulması olarak görüldüğünü ifade etmiştir. Söz konusu faaliyet alanının daha çok kullanıcı gereksinimi veya tercihlerinin gelişimi üstünde önemli değişkenler barındırdığını belirtmiştir. Aynı yaklaşımdaki sorularla (FY-2/3/4/5), ürün kimliği tasarımının tanımı yerine, süreçte yer alan endüstri ürünleri tasarımının akıştaki rolüne veya görevlerine örneklemelerle açıklama getirilmiştir. FU-1/2/3/4/5, ürün kimliği tasarımını; kullanıcı deneyimi odaklı yeni teknoloji gelişimlerinin rekabet ortamında ürüne adapte eden, ana yapıyı ortaya çıkaran, çalışmalar zinciri olarak tanımlamıştır. FU-6/7/8/9/10, ürün kimliği tasarım faaliyetlerini; kullanım odaklı yeniliklerin belli bir önem dizgesi altında gerekli verileri (pazarlama, imalat koşulları, malzeme, benzeri konular), göz önünde tutarak rekabet ortamına ulaştıran temel disiplin ifadesini kullanmıştır. Ayrıca, ürün kimliği tasarım faaliyetlerinin, müşteriler ile '*çevre-ürün-kullanım-çevre*' benzeri bilimsel yaklaşımları üreten, disiplinler arası düzenleyici rolünün de bulunduğunu eklemiştir. Bu mevcut durum tanımı, detaylı olarak incelenen ürün kimliği tasarım basamaklarını, iş birliği oluşturan süreç odaklı ürün geliştirmenin hızlı prototipleme

aşamasıyla ilişkilerini ve temel akıştaki önemli yönlendirici rolünü destekler niteliktedir.

FY-1/2/3/4/5, yeni ürün tasarımı akışının: 12 ay (± 2 ay tolerans) zamana yayılan tüm ürün geliştirme sürecinin belirsiz başlangıç aşamasında ve projenin yarı takviminde (3 ay) gerçekleştiğini belirtmiştir (Çizelge 5.6.) Ayrıca firma özelinde belirlenen: 2D eskiz, 1/8 hızlı maket-model, 2D medya sunumu, 3D CAD model, 1/8 hızlı prototipleme modeli, 3D CNC model, 3D fonksiyonel prototip, 3D gerçek zamanlı sunum, 3D hızlı prototip imalatı, 3D CAD detay, 3D kalıp yüzeyi, benzeri adımlarla yeni ürün tasarımını yönetim ve müşteri onay çalışmaları ile gerçekleştiğini ifade etmiştir. Bu görüşmelerde ürün kimliği tasarım faaliyetlerinin yeni ürün geliştirmenin sonraki fazlarında, müşteri ve kullanıcı deneyimi sonuçlarının düzenlendiği ürün tadilatları ile yürütüldüğü ifade edilmiştir (Çizelge 5.4.).

Çizelge5.4. Sanayi ve Akademik Yeni Ürün Tasarımı Süreç Yapısı.

SANAYİ UYGULAMA AKIŞI		ÖĞRENCİ PROJE AKIŞI	
Üst Yönetimi		Firma Brifi	Firma Brifi Proje Planlama
Proje Yönetimi			
Proje Satın Alma			
Ürün Geliştirme			
2D Eskiz Tasarımı		2D CAD	2D CAD
2D Teknik Görünüşler		2D Ürün Kimlik	
3D Kalıp & CNC			
3D CAD Model			
3D Hızlı Prototip		3D Hızlı Prototip	3D Resim- Kullanıcı Deneyimi
3D Tadilat Detay			
Müşteri klinik testleri			
İmalat & Montaj		3D Prototip- Kullanıcı Deneyimi	

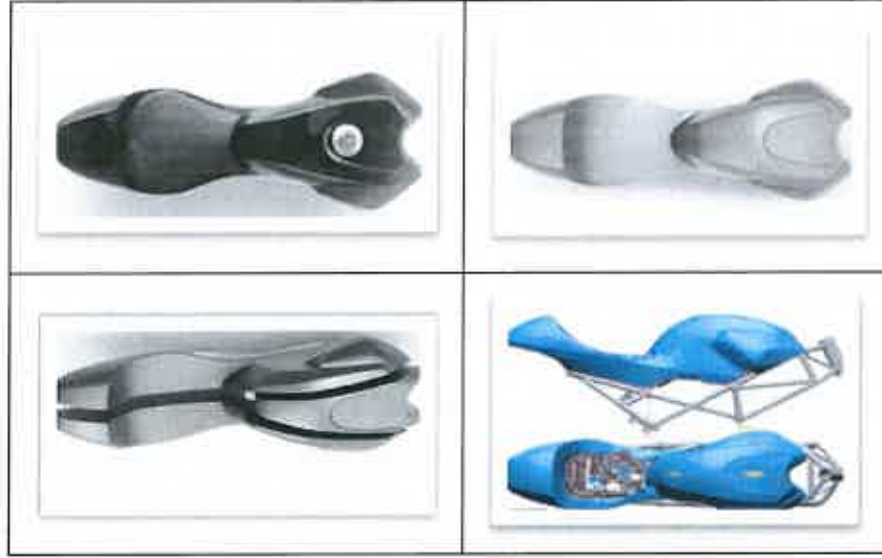
FY-2/3, yeni ürün tasarımı akışını 12 ay (± 2 ay tolerans) süren tüm ürün geliştirme sürecinin 6 aylık kısmını ürün kimliği tasarım faaliyetlerine ayırdıklarını belirtmiştir (Çizelge 5.6). Ayrıca, firma özelinde yeni ürün tasarımı faaliyetlerinin: 2D eskiz gelişimi, 2D medya sunumu, 3D CAD model gelişimi, 3D hızlı prototipleme, benzeri basamaklara sahip süreç adımlarının oluşturduğunu ifade etmiştir. Ek olarak katılımcılar firmanın temel süreç adımları veya tanımlarını, marka kimliği oluşturan rakipleri ile paralel akış uzmanlıklarının daha az sayıda gerçekleştiğini belirtmiştir. Bunun nedeni ise katılımcı firmanın, tasarım ve ürün geliştirme aşamalarındaki bir sonraki basamağa geçiş görevlerinin, tanımlı müşteri odaklı değerler ile yürütülmesi olarak gözlemlenmiştir. Dolayısıyla ürün kimliği tasarım faaliyetlerinin ürün

geliştirme sürecinin son aşamalarında, kullanıcı deneyimi ve müşteri analizi çalışmaları ile hızlı prototipleme üstünden, yeni ürün kimliğini sınamaya başladıkları açığa çıkmaktadır. Söz konusu bu sonuçlar ilk saha çalışmasındaki öğrenci proje işleyişinden elde edilen bilgiler ile örtüşmektedir.

5.2.1 Hızlı Prototipleme Faaliyetlerinin Ürün Kimliği Tasarımındaki Rolü

Araştırma içinde yer alan ikincil değişken parametre, hızlı prototipleme faaliyeti altında ürün kimliği tasarımı basamakları ile iş birliği oluşturan ürün geliştirme aşamalarının rolüdür. Öte yandan ürün geliştirme uzmanlarının proje süresi boyunca, gerek hızlı prototipleme adımları gerekse birlikte çalıştığı ürün kimliği tasarımcıları ile ara kesit oluşturan ortak iş tanımlarını açıklamaları istenmiştir. Bölüm 2’ de terimlerin gözden geçirilmesi kısmında güncel hızlı prototipleme tanımlarına ve Bölüm 3’de ürün kimliği yapısı değişkenlerine yer verilmiştir. Araştırmada ürün geliştirme uzmanlarına, ürün kimliği tasarımına ilişkin akış odaklı iş tanımlarının neler olduğunun sorulma amacı, birbirlerinin işlerinin içeriği hakkında ne kadar bilgi sahibi olduklarını, etkileşimlerini anlamaya çalışmaktır. Yeni ürün tasarımı yöneticilerine, vaka çalışması kapsamında bir önceki başlıkta sorulduğu üzere, bu başlık altında ürün geliştirme yöneticilerine ‘ürün kimliği tasarım faaliyetleri ile iş birliği içindeki ürün geliştirme aşamaları nasıl eşleşmektedir?’ sorusu yöneltilmiştir.

FU-5/6/7/8/9/10, bağlı oldukları firma yönetimi tarafından tanımlı yeni ürün geliştirme akışına periyodik ön değerlendirme toplantıları altında, yeni proje kaynak yapısının (yatırım, iş, zaman) onayı ile temel sürece başladıklarını ifade etmiştir. Ayrıca, periyodik ara değerlendirme toplantıları ile yeni ürün kimliği tasarım aşamaları, kademe kademe, hızlı prototipler üstünden müşteri testleri altında onay aldıklarını belirtmiştir. Dolayısıyla, nihai yönetim onaylı 3D CAD yeni ürün tasarımı üstünde, kullanıcı deneyimi ve müşteri analizleri ile ilgili detaylı çalışma sonuçları sağlayarak, yeni ürün geliştirme sürecini sonuçlandırdıklarını aktarmıştır (Şekil 5.2.).



Şekil 5.2. Yeni Ürün Kimliği Tasarımında Hızlı Prototipler Üstünden Gelişim (Timmer, 2011)

Şekil 5.2.' de ürün kimliği tasarım faaliyetlerinin ortak ilişkide olduğu ürün geliştirme aşamaları ile beraber hızlı prototip üstünden müşteri ve kullanıcı deneyimi ölçümleri kapsamında, tadilatlar altında tekrarlı süreç yürüttüklerini aktarmıştır. FY-1/2/3/4/5, bu yakın çalışma ortamı içinde ürün kimliği tasarım problemi, hızlı prototipleme tadilatları, proje pazar hedefleri, imalat problemleri gibi konularından sorumlu olduklarını belirtmiştir. FU-1/2/3/4/5, proje başlangıcının endüstri ürünleri tasarımı bölümünden gelen 3D bilgisayar modeli olduğunu belirterek, ürün kimliği tasarım onay aşamalarında ve hızlı prototipleme tadilatların da birebir beraber rol aldıklarını belirtmiştir. FY-1/2/4, proje ve pazar hedefleri konusunda gerek yeni ürün kimliği tasarım uzmanlarıyla, gerekse firma yönetimiyle yeni ürün gelişiminde tanımlı periyodik fazlar arası geçiş veya onay toplantılarında yer aldığını vurgulamıştır. FY-3/5, proje yöneticisi olarak kendi rolünün, ürün geliştirme bölümünden gelen yönetim onaylı 3D tasarım verilerinin proje hedefleri kapsamında, hızlı prototipleme aracılığı ile müşteri analiz ve kullanıcı deneyimi kontrollerinden sonra imalata hazır hale getirdiklerini ifade etmiştir.

FY-1/2, yöneticilik kademesi öncesi beş yıl ürün geliştirme sürecinde şasi mühendislik uzmanı olarak çalıştığını ve bu süre zarfında yeni ürün tasarımından gelen 3D CAD modeli, aracın şasi direncine uygun şekilde analiz ederek bağlantılı yürüten aksamı oluşturduklarını belirtmiştir. FY-3/5, ürün geliştirme sürecinde yeni ürün tasarım faaliyetinin çıktısı olan yakıt deposu yüzey tasarımının, direnç sağlayan bağlantı detay uzmanlığında uzun yıllar çalıştığını belirtmiştir. Ayrıca, ürün

geliştirme akışında çeşitli uzmanlıkların rol oynadığından bahseden firma yöneticisi, tasarımdan gelen nihai 3D yüzey verilerinin, ara yüz, paketleme, ergonomi, analizleri ile hızlı prototipleme de şekillendiğini, her aşamada tadilatlarla ilerletildiğini aktarmıştır.

FY-2/5, tasarım aşaması sonrasında yeni ürünün müşteri üstünde test edilmesine yönelik çalışmaların, güvenlik, konfor, ekonomi, dayanım, özelliklerini oluşturduğundan bahsetmiştir. FY-4/5, küresel rekabet şartları altında sanayi bakanlıklarının ticaret koşullarını oluşturduğu, çevre korunumu veya taşıt ile sürücü arasındaki etkileşimi anlamak, daha önce mevcut olan sınırların giderek artan yeni standartlara uygun hale getirmek için çalıştıklarını önemle belirtmiştir. Tasarımla birlikte ürün kimliği veya marka imajı, müşterinin ürün ve markayı konumlandırması üstüne çalışmalarının yoğun bilgi iletişimde nasıl ortak bir formda buluşacağı, hangi özellikte ürün yapısı oluşturulacağı FY1/3 tarafından detaylandırılmıştır. FY-1/2/3, yeni ürünün alt yapısını oluşturan motor adapteli şasinin, geliştirilen taşıtın yeni çevre emisyonlarına uyumu üstüne, endüstri ürünleri tasarımı ekibi ile birlikte yoğun şekilde iç içe çalıştıklarını ifade etmiştir.

FU-5/6/7, kendi uzmanlık alanının aktarılan 3D CAD model üstünde taşıt şasi mekaniği, mühendislik analizleri ile beraber yeni motosiklet gövdesinin bağlantı takviyelerini, şasiye hazır hale getirildiğini aktarmıştır. Ayrıca akışın devamında yer alan diğer mühendislik yaklaşımlarıyla hızlı prototipleme aşamasında ortak tadilatları belirlediklerini ifade etmiştir. FU-2/3/4, ürün geliştirme aşamalarında yer alan uzmanların 3D CAD model üstünde; mühendislik analizi, akışkanlar mekaniği analizleri, taşıt dış mekanik bağlantı analizleri, çevresel güvenlik faktörleri, taşıt kullanım ergonomi analizleri, görüş açısı ayna kontrolü, sürüş-sürücü pozisyonu, taşıt selesi veya saklama alanı hesaplamaları, taşıt yükü veya hacim hesaplamaları, kontrol paneli veya ara yüz analizleri olmak üzere, çalışmalar gerçekleştirdiklerini ifade etmiştir. FU-6/7/8/9/10, ürün geliştirme analizi çalışmaları ile yeni taşıtın; hafiflik, yakıt ekonomisi, güvenlik, konfor, kullanım ergonomisi benzeri, müşteri tercihinde önemli fiziksel özellik ve rekabet kriterlerini ölçümlediklerini belirtmiştir. FU-2/3/4, başlangıç aşamasında, motorlu şasi bilgilerinden uzak oluşturulan, 3D CAD endüstri ürünleri tasarımı veri paylaşımı sonrası, ürün geliştirme uzmanları ile ortak payda altında buluşarak, hızlı prototip aşamasında büyük ölçekli tadilatlar ile ürün kimliği yapısını, projenin devamında oluşturduklarını aktarmıştır. FU-1/2/3, ürün geliştirme uzmanı görevindeki katılımcı, ürün geliştirme sürecinin başlangıç

aşamasında yer alan endüstri ürünleri tasarımı çalışmalarına, bir sonraki basamakta uygulanacak analiz ve hesaplama sınır bilgilerinin verilerek daha doğrusal bir akış sağlanabileceğini belirtmiştir. FU-1/2, ürün geliştirme sürecinin ilk 4 aylık kısmını endüstri ürünleri tasarımı aşamalarının oluşturduğunu, ikinci 4 aylık kısmını mühendislik analiz ve hesaplamalarının yönlendirdiği tadilatlarla, hızlı prototipleme basamağında örtüştüğünü vurgulamıştır. FU-3/4/5, aynı soruya ürün geliştirme bölümü çıktısını oluşturan 3D CAD veri aktarımının ürün geliştirme akışında; gövde-motorlu şasi, kullanıcı deneyimi, klinik müşteri test uzmanlarıyla hızlı prototipleme modelleri, belgelendirme (Regülasyon, Homologasyon) üstünden paylaşım ve düzeltmeleri içeren fiziksel test veya deneme imalatı altında tamamlanan, uzun bir süreç olduğunu aktarmıştır. FU-7/8/9/10, uzmanlık rolü öncesi gerçekleşen endüstri ürünleri tasarımı akışına, başlangıç veya son fazlar altında ürün veya müşteri tercihleri ya da sınırlarının verilmesinin, sürece doğrusal dinamiklik getireceğini vurgulamıştır. Seri üretimdeki araçlarını daha önce devrede olan uluslararası emisyon ve analiz değerlerinde tasarladıklarını aktaran FU-1/2/3, yeni gelişen çevre emisyon şartnameleri kapsamında oluşturulacak sınırların, proje hedefi kapsamında tasarım bölümüne baştan verilmesi ile akışın hızlanacağını ifade etmiştir. Bölüm 5' de, karşılıklı görüşmeler çerçevesinde listelenen endüstri ürünleri tasarımı basamakları ile iş birliği oluşturan ürün geliştirme aşamaları, vaka çalışması kapsamında süreç odaklı olarak sahada gözlemlenmiştir.

FY-1/2/3/4/5, proje başlangıç kararı ile yeni ürünün seri üretim onayı arasındaki sürecin temel ürün geliştirme akışını oluşturduğunu ve bu aşamaların yönetim sorumlusu olarak periyodik toplantılar altında, proje hedeflerinin sıklıkla kontrol edildiğini belirtmiştir. Temel sürece rakip odaklı pazar araştırması altında başladıklarını ifade eden FY-1/2/3, fizibilite ekipleri ile görüşmeler yaparak ekonomik kısıtlamalar veya fırsatlar, gereksinimler ve yeni müşteri talepleri hakkında bilgi topladıklarını, daha sonra bu verilerin ürün kimliği tasarımı ve proje hedefi olarak başlangıçta verildiğini belirtmiştir. FY-1/4/5, elde edilen proje araştırma hedefleri altında yol aldıklarını, geliştirme sürecinin her aşamasında ürün kimliği ve proje hedeflerini kontrol etiklerini, gerekirse başlangıç aşamasına kadar dönüp tüm aşma yapısını yeni ürün kimliği yapısına göre tadil etiklerini aktarmıştır. FY-1/2/3/4, 12 aylık ürün geliştirme süreci boyunca periyodik olarak her ay iki kez toplantı yaparak, yeni ürünün kimlik gelişimi veya kullanıcı deneyimlerine göre hızlı prototipleme çalışmalarıyla geçen tadilat ile ilgili, birbirlerini bilgilendirdiklerini ve

yeni ürün kimliği tasarımı ve proje hedefleri üzerinde tartışma yaptıklarını belirtmiştir (Çizelge 5.4.). FY-1/2/3/4, ilerleyen yeni taşıt geliştirme sürecinde son prototipin, kullanıcı deneyimi ve klinik müşteri test onayı sonrası, yol testi ve belgelendirme işlemine tabi tutularak, imalat ve satın alma bölümüne aktardıkları bilgisini vermiştir (5.4.)

Çizelge 5.5. Tasarım -Öğrencilerinin İşbirliği Yaptığı Ürün Geliştirme Uzmanlıkları.

No	Öğrenci Projelerine Destek veren Firma Ürün Geliştirme Uzmanları	Öğrenci Proje Gurupları				
		PÖ1	PÖ2	PÖ3	PÖ4	PÖ5
1	Üst Yönetim	-	-	-	-	-
2	Proje Yönetimi	+	+	+	+	+
3	Motorlu Şasi Müh.	+	+	+	+	+
4	Satın Alma Müh.	+	+	-	-	-
5	Gövde Müh.	+	+	+	-	-
6	Trim Müh.	+	+	+	-	-
7	Taşıt Üst Yapı Müh.	+	+	+	-	-
8	Elk.&Elkto. Sistem Müh.	+	-	-	-	-
9	Arayüz Kontrol Müh.	+	+	-	+	-
10	Prototip Doğrulama Müh.	+	+	-	-	-

FY-1/2/3, yeni motosikletin kimlik gelişim aşamalarında, endüstri ürünleri tasarımı faaliyetleri ile iş birliği içindeki ürün geliştirme uzmanlarının iş tanımlarının yapılması istendiğinde, hızlı prototipleme basamakları altında neler yaptıklarını tanımlayarak (parça uyumu, renk, logo, ürün gamı aksesuarları vb.) cevap vermeyi tercih etmiştir (Çizelge 5.6.). Dolayısıyla, hızlı prototipleme uzmanlarının üretimdeki taşıta göre oluşturulan yenilikleri anlayarak, gittikçe artan uluslararası regülasyon ve çevre emisyon değerleri altında rakiplerden daha iyi analiz değerlerine sahip bir ürün oluşturabilmek için endüstri ürünleri tasarımı bölümünün aktardığı 3D model üstünden sınamalar yaptıklarını belirtmiştir. FY-3/4/5, mevcut üretim hattındaki motosikleti, yeni teknoloji ile artan çevre emisyon değerlerinde yer alan bölgesel tadilatlar ile müşteri beğenisi ve üst yönetim onayı altında, rakiplerden farklılaştırmaya çalıştıklarını ifade etmiştir. Öte yandan ürün geliştirme sürecine dâhil olan endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinden sonra, hızlı prototipleme çalışmalarının yönlendirdiği tadilatlarından dolayı, endüstri ürünleri tasarımı uzmanları ile yakın temas içinde bulunduklarını eklemiştir. FY-2/3/4/5, endüstri ürünleri tasarımı çalışmalarının onayında ve değerlendirilmesinde aktif görev aldıklarını, aynı zamanda gelişimi süren yeni tasarımın 3D bilgisayar modelinin analiz ve hesaplamalar aracılığı ile ilerletilmesi konusunda rol oynadıklarını ifade etmiştir. Periyodik ürün geliştirme toplantılarında gerek endüstri ürünleri

tasarımcılarının gerekse ürün geliştirme uzmanlarının, birbirlerinin önerileri ile ilgili ürün kimliği yapısı hakkında yorumlarda bulunduklarını da aynı görüşmede belirtmiştir. FY-1/2 iş akış krokisinde, firmasının endüstri ürünleri tasarımı basamakları ile etkileşim içerisinde olan ürün geliştirme ve hızlı prototipleme uzmanlıklarını, aşama aşama açıklamıştır.

5.2.2 Hızlı Prototipleme Faaliyetlerinin Ürün Kimliği Gelişimine Etkisi

Vaka çalışması dâhilinde yer alan katılımcı firma yöneticilerine endüstri ürünleri tasarımı rolüne özgü ucu açık sorular (D, E) yöneltilmiştir. FY-1/2/3, FU-2/3/4 ve FU-6/7, ürün kimliği tasarımını daha çok yeni ürünün farklı biçimsel ifadesi, kullanıcıyla ara kesit oluşturan yüzeylerin müşterinin diğer markalardan ayırt edici özelliklere göre oluşturulması tanımı, görüşmelerde sıklıkla ifade etmiştir. Ayrıca, yapılan işin sadece bununla kısıtlı kalmadığını, ürünün dinamik ortamdaki güvenlik, konfor, malzeme, ömür, yeni teknoloji, imalat ve benzeri değişkenlerin disiplinler arası ortak yaklaşımlarına göre oluşturulan yeni ürünün dış kimlik formundan, imajından sorumlu faaliyetler zinciri tanımı aynı görüşme cevaplarında belirtilmiştir. FY-1/2/3/4, endüstri ürünleri tasarımı rol tanımı yerine, süreç akışı ile ilgili açıklamalar getirmiştir. Dört görüşmecinin benzerlik gösterdiği yaklaşım: endüstri ürünleri tasarımı sürecinin ürün geliştirme akışının başlangıcında, ürün kimliği tasarımının da son aşamada yer alan kavramsal gelişimin belirsizliklerinden ayrışması, somutlaştırılması veya bu değerlerin kimlik kazanımı ile ilgili yaşanan problemlerin çözümünde önemli rol oynadığı belirtilmiştir (Şekil 5.3.).



Şekil 5.3. Ürün Kimliğini Oluşumunda Hızlı Prototipleme (Timmer, 2011)

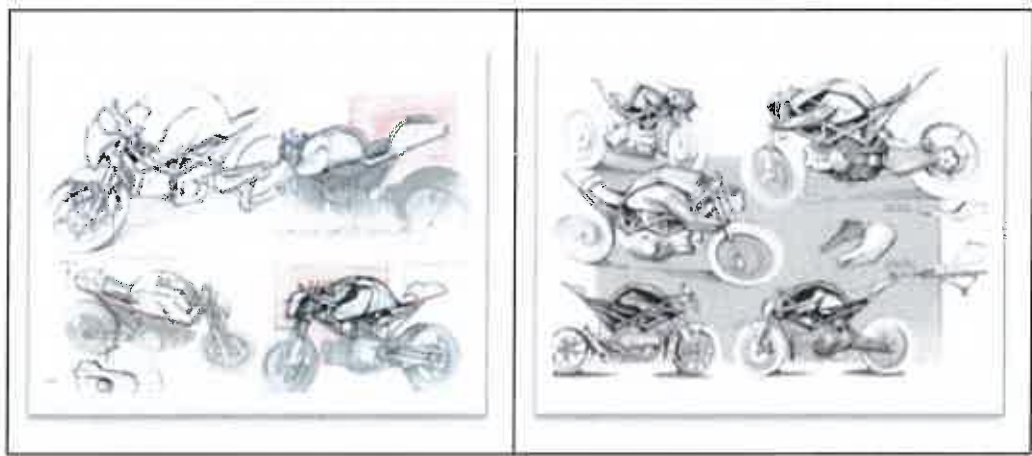
FY-1/2/3/4/5, yeni ürün geliştirme sürecinin başında yer alan 2D eskiz veya kavramsal tasarım aşamalarına, pazarlama talepleri ve rakip kıyaslama bilgileri altında başladıklarını aktarmıştır. FY-1/3/4/5, hızlı prototipleme aşamasında pazarlama bölümü ile birlikte gerçekleştirdikleri kullanıcı deneyimi ve müşteri klinik test sonuçları altında projeyi tamamladıklarını belirtmiştir. Söz konusu başlangıç aşamasında oluşan bilgilerin hedeflediği yeni ürün görüntüsünün, tasarım akışı boyunca 4 farklı kademede onaylanarak projenin ilerlediği ve söz konusu basamak geçişlerinde ve hızlı prototipleme aşamasında disiplinler arası tekrarlı tadilatlar yapıldığını ifade etmiştir (Şekil 5.3.). Ayrıca, endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin başlangıcında yer alan ürün kimliği tasarımı benzeri belirsiz ön çalışmalar veya yeni kavramlar dizgesinin, 2D eskizlerle somutlaştırılmasının, yaratıcılık ile beraber ürün geliştirme süreçlerinde bulunan farklı disiplinlerin, akışın son hızlı prototipleme basamağına tadilat bilgileri yaratıldığını açıklamalarına eklemiştir. Böylece, rekabet şartlarında marka ve ürün kimliği ile müşteri tarafından tercih edilme rolü üstüne gerçekleştirilen, yenilik, farklılaşma hedefleri altında oluşturulan başlangıç adımları, nihai yeni ürünün form sorumluluğu ile bir dizi bilimsel analiz altında hızlı prototipleme aşamasındaki büyük tadilatlar, FY-1/2/3/4/5 tarafından önemli görülmektedir. Başlangıç aşamasında yer alan 2D eskiz ile ürün kimliği kavramının somutlaştırması fazından çıkan 3D CAD bilgisayar modeli üstünden klinik müşteri testlerinin veya kullanıcı deneyimi çalışmalarının yapılamadığı, FY-1/2/3/4/5 yöneticileriyle yapılan görüşmelerde açığa çıkmıştır.

Görüşme kapsamındaki katılımcı sanayi firmasında, oluşan alternatif ürün kimliği tasarımlarının seçim sorumluluğu üst yönetim tarafından gerçekleştirilmektedir. Konuya farklı bir bakış açısı altında yaklaşıldığında, sürecin temel iş yükünü oluşturan alternatif ürün kimliği tasarımı seçimi, tüm ürün geliştirme aşama analizlerini, endüstri ürünleri tasarımı çalışmalarını, fiziksel prototip testlerini, benzeri basamak geçişlerinde yer alan tadilatları oluşturmaktadır. Dolayısıyla, proje başlangıcı altında kabul edilebilir toleranslar dâhilinde marka ve ürün kimliği tasarım değerleri taşıyan 2D kavramsal tasarımlar, ürün geliştirme sürecinde daha az tadilat yaratabilir. Ürün geliştirme sürecinin sonunda gerçekleşen tadilatlar dönüşü olmayan yüksek maliyetlere yol açmaktadır (Lamond, 1993; Güler, 2016; Creswell, 2014). Dolayısıyla bu durum, tüm akışı çıkışı olmayan döngüsel bir yapıya büründürmektedir.

Mevcut imalatı süren taşıtın ürün kimliği değerleri altında yer alan yapısal bilginin temel sürece aktarımı, akışı doğrusal yönde etkileyerek büyük tadilatları önleyebileceği ikinci alan araştırmasında gözlemlenmiştir.

FU-2/3/4/5/6, 2D eskiz adımı sonrası oluşan ürün kimliği alternatiflerinin teke indirilmesinin (üst yönetim sunumu aracılığı ile seçimi) ardından, 3D CAD model çalışması ve ürün geliştirme aşamalarının bu verinin aktarımı ile yürütüldüğü bilgisi vermiştir (Şekil 5.4.). Dolayısıyla, ürün kimliğini modelleyen endüstri ürünleri tasarımı faaliyetleri ürün geliştirme sürecinde;

‘mevcut ürün kimliği→geliştirme→yeniden tasarlama’ döngüsünde ilerleyen bir rol yapısına sahip olduğu saptanmıştır. Yeni tasarlanan motosiklet ürününün, kavramsal kimlik oluşum adımı, imalat aşamasına kadar, her gelişim basamağında döngüsel yapısal tadilatlara maruz kaldığı bilgisi açığa çıkmaktadır (Şekil 5.4.).



Şekil 5.4. 2D Eskiz Adımı Sonrası Alternatiflerin Teke İndirilmesi (Timmer, 2011)

FU-6/7/8/9/10; *‘net sınırları olmayan ürün geliştirme sürecinde, yeri geliyor yeni tasarlanan motosiklet üretim hattına girdiği halde, endüstri ürünleri tasarımı bölümü yeni ürün üstünde tadilatlara devam etmektedir’* ifadesini kullanmıştır. Ürün gelişimi veya ürün kimliği tamamlanmamış tasarımların ticarileşmiş ürün veya müşteri üstünde sınanması, test edilmesi, satış sonrasında ve ürün kimliği/ marka imajı altında büyük kayıplara yol açabilir. Araştırmaya katılım sağlayan sanayi firmasında yaşanan bu durum Çizelge 5.6.’ da şematik olarak anlatılmıştır.

Çizelge 5.6. Endüstri Ürünleri Tasarım Sürecinde Ürün Kimliği Gelişim Akışı.

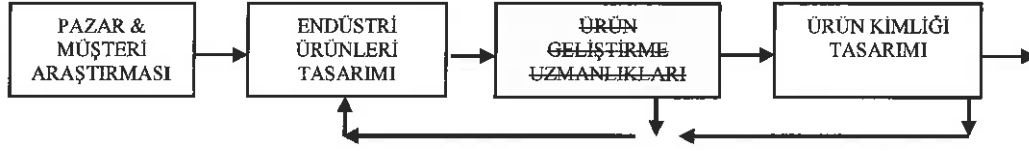


Bu bilgi altında, karşılaştırmanın diğer kısmında yer alan akademik endüstri ürünleri tasarımı öğrencilerinin (PÖ-1/2/3/4/5: beş proje gurubu 25 endüstri ürünleri tasarımı öğrencisi) ilk saha çalışmasında, proje akışının daha tanımlı bir role sahip olduğu sonucunu açığa çıkardıkları gözlemlenmiştir. Süreç yine 2D eskiz, 2D kavramsal gelişim basamakları ile başlayıp, endüstri ürünleri tasarımı akışını oluşturan 8 alt safha altında, 4 ürün kimliği çalışma kademesi devamında hızlı prototipleme basamağına 3D model aktarımı sağlamaktadır. Söz konusu bilgi, ilk alan çalışmasında öğrenci anket sonuçlarında ve proje safhalarında açığa çıkmıştır. Endüstri ürünleri tasarımı öğrencileri projelerinde, aynı rol modelini, yarı zamanlama ile aynı akış içinde aktarması, endüstri ürünleri tasarımına özgü eğitimin, kontrollü tanımlı ve güncel bir yapısı olduğunun göstergesidir. Bu gözlem, öğrenci projelerinde ve başlangıç anket araştırması kapsamında sorgulandığında; öğrencilerin katılımcı firma ile olan iş birliklerinde, ürün-marka kimlik yapısında tanımlı, güncel, rekabet oluşturan değişkenlerin belirlenmesi ve gelişiminde, farklı bir yaklaşım sergiledikleri ortaya çıkmaktadır. 5 öğrenci proje gurubundan, PÖ-1/2/5, endüstri ürünleri tasarımı sürecini; 2D kavramsal gelişim adımı, 2D eskiz, 3D ölçekli model (1/8, 1/5, 1/1), 2D-3D ara proje sunumu, 3D CAD model, 3D hızlı prototipleme, 3D model üstünden müşteri ve kullanıcı deneyimi çalışmaları, 3D tadilatlar, 3D fonksiyonel hızlı prototip, 3D simülasyon sunumu olarak dönem sonu öğrenci proje görüşmelerinde aktarılmıştır. Yukarıda ardışık yer alan endüstri ürünleri tasarımı akışı, imalat sanayi firması ile ortak öğrenci proje görüşmelerinde ve 5 grup ile yapılan 25 anket verisinden elde edilen bilgiler ile eşleşmektedir. Kaynak araştırmasında belirlenen ve alan çalışmasında netleşen tanımlı ürün kimliği tasarımının, endüstri ürünleri tasarımı akışı içindeki konumu katılımcı firmanın yeni ürün geliştirme yapısı ile eşleşmektedir.

Bu durum Bölüm 3' de detaylı olarak ele alınan ürün kimliği tasarımı oluşturan firmaların, '*mevcut ürün kimliği→geliştirme→yeniden tasarlama*' akışında yer alan ürün kimliğinin marka konumlandırma çalışmalarında, en önemli süreç odaklı rolünü açıklamaktadır. Söz konusu yapı içinde, uzmanlık alanı olarak ürün kimliği tasarımı fonksiyonun güncel gelişimi veya süreç içindeki baskın rolü, tüm akış adımlarını destekler niteliktedir. Vaka çalışması soruları altında belirlenen, yukarıda detaylı olarak ardışık tanımlı ürün kimliği tasarımı ve hızlı prototipleme basamağı, beraberinde ilişkide olduğu ürün geliştirme uzmanlıklarıyla görev odaklı bir rol yapısı oluşturmaktadır.

PÖ-1/3/4, akademik takvimin endüstri ürünleri tasarımı proje sürecinde geliştirilen ürün kimliği alternatiflerinin, katılımcı firmaya 3D CAD ürün kimliği model aktarımı sonrası, katılımcı firmanın ürün geliştirme uzmanlıkları ile 3D CAD model üstünden hesap ve analiz teknikleri ile geliştirdikleri projelerinde tadilat çalışmaları yaptıklarını belirtmiştir. Ek olarak, katılımcı firmanın ürün geliştirme uzmanlarının 5 öğrenci projesinde geliştirilen alternatif ürün kimliği modelleri üstünde, yapısal analizler, ağırlık ve bağlantı analizleri, ergonomik analizler, yük dağılımları, regülatif değerler altındaki hesaplamalar ile alternatif ürün kimliği tasarımlarını ölçümleyerek değerlendirildiği ifade edilmiştir. Aynı şekilde PÖ-1/2/5, öğrenci proje görüşmelerinde endüstri ürünleri tasarımı öğrencilerine, elle kroki olarak çizdirilen ve anket sorularıyla desteklenen, endüstri ürünleri tasarımı ile ilişkide olan ürün geliştirme aşamaları, yukarıda Çizelge 5.3. ve Çizelge 5.4.' ün sağ bölümünde aktarılmıştır. PÖ-1/23/4/5, öğrenci projeleri için FY-1/2/3, ürün geliştirme uzman yaklaşımı ile ürün kimliği tasarım alternatiflerinin çok daha erken aşamalar içinde gelişim sürecinde yer alması gerektiğini aktarmıştır. Ayrıca, güvenlik, konfor, yakıt tasarrufu benzeri konuların endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerine ürün kimliği oluşum öncesi, mühendislik hesap ve analizleri altında, çalışmaların marka kimliğine daha yönelik doğrusal bir akış izlemesi gerektiğini vurgulamıştır. Dolayısıyla, endüstri ürünleri tasarımı öğrenci projeleri kapsamında hedeflenen ürün kimliği veya müşteri taleplerinin yönlendirdiği motosiklet yapısının somutlaştırılması ile ilgili, endüstri ürünleri tasarımı aşamalarının dizgesel devamlılığından çok doğrusal akışta yer alması gerektiğini belirtmiştir. FY-1/2/3, endüstri ürünleri tasarımı aşamalarının ürün kimliği gelişim sürecinin bütününe yayılım sağlayacak, hızlı prototipleme ve müşteri onay sonuçlarını içeren bir sistem üzerine çalıştıklarını vurgulamıştır (Çizelge 5.3.).

Çizelge 5.7. Sanayi Uygulamasında Endüstri Ürünleri Tasarımı Faaliyetlerinin Tekrarlı Akışı.



FY-1/2/3, endüstri ürünleri tasarımının rolü sebebi ile ürün geliştirme sürecinin çok erken aşamalarında, müşteriye veya ürün kimliğine odaklanması sonucu mühendislik hesaplamalarının sınırlarından uzaklaşmasının, akışta hızlı prototipleme basamağında büyük tadilatlar yol açtığını belirtmiştir. FY-1/2/3/4/5, görüşmelerinde, ürün kimliği yapısının proje başlangıç aşamasında tanımlanması ile endüstri ürünleri tasarımı sürecini pozitif yönde etkileyecek akış modeli yer almaktadır (Çizelge 5.8.).

Çizelge 5.8. Sanayi Uygulamasında Ürün Kimliği Tasarım Akış Önerisi.



FY-1/2/3/4/5'in birebir görüşmelerindeki gözlem, PÖ-1/2/3/4/5 endüstri ürünleri tasarımı öğrenci proje sonucu önerilerinde yer alan Çizelge 5.7.'deki taslak yapısı, endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin bütünsel yapısına pozitif etki yaratacak, geri dönüşleri azaltacak süreç akışını barındırmaktadır. FY-1/2/3/4/5, endüstri ürünleri tasarımı ve ürün kimliği aşama onaylarının süreç konumları için çok net ifadeler kullanmıştır. Karşılıklı görüşmelerde ve vaka çalışması kapsamında, katılımcı firma çalışanlarının tüm ürün geliştirme akışını onay aşamalarıyla beraber ortak terimler ile tanımlamalarının altında, mevcut güncellenen sürece sahip oldukları bulgusu yatmaktadır. FY-1/2/3/4/5 firma yöneticileri görüşmelere, ellerinde mevcut yazılı ürün geliştirme süreç çizelgesi ile katılarak, sorulara bu akış çerçevesinde cevap vermiştir. Vaka çalışması sırasında FU-1/2/3/4/5 uzmanları akış içinde yer alan aşamaları listeleterek çapraz ilişki oluşturan ürün kimliği onay adımları ile ilgili farklı aktarımda bulunmuştur. FU-6/7/8/9/10'in aktardığı endüstri ürünleri tasarımı

aşamaları incelendiğinde, ürün geliştirme basamakları ile ortaklaşan ürün kimliği onay adımlarında, müşteri/kullanıcı odaklı çalışmalarından dolayı temel akışta baskın bir rol edindiği ortaya çıkmaktadır.

5.3 Endüstri Ürünleri Tasarımı Faaliyetlerinde Ürün Kimliği Model Yapısı

Yeni ürün kimliği oluşumu ve kullanıcı/müşteri kabul/onayı fonksiyonuna da sahip endüstri ürünleri tasarımı faaliyetleri, araştırmaya katılan 25 endüstri ürünleri tasarımı öğrencisi ile 14 hafta beraber 5 öğrenci projesi ve 15 firma uzmanı veya yöneticisiyle, 12 ay uygulamadaki süreçleri üstünden toplam 40 kişi ile derinlemesine incelenmiştir. Dolayısıyla ortak bir yapı altında endüstri ürünleri tasarımı öğrenci ve uygulama projelerindeki akış farklılıklarının karşılaştırılabilmesi için, iş birliği içindeki firmanın endüstri ürünleri tasarımı basamakları ile eşleşen, iş birliği oluşturan ürün kimliği gelişim aşamaları, çapraz ilişki matrisi gösterimi ile katılımcı firma özelinde aktarılmıştır. Vaka çalışması sırasında katılımcılardan, firmalarına ait yeni motosiklet ürününü, kimlik gelişim süreçlerinin akışı içinde yer alan aşama dizgesine göre, elle çizmesi istenmiştir.

Araştırma kapsamında üniversite-sanayi iş birliği yapılan taşıt imalat firması, 40 kişilik ürün geliştirme ekibi, toplam 500 kişilik çalışanıyla, günlük 1000 adet motosiklet imalatıyla ve güncellenen ürün geliştirme süreciyle, motosiklet sektöründe yönlendirici rol oynamaktadır. Tez kapsamında yer alan, tanımlı geliştirme sürecine sahip sanayi firmasının, FY-1/2/3/4/5, yönetim kademesindeki katılımcıların verdiği ortak cevaplara istinaden oluşan yeni motosiklet ürününün kimlik gelişim süreci, öğrenci projeleriyle karşılaştırılmıştır. Aynı ortak alanda oluşturulan PÖ-1/2/3/4/5 öğrenci projeleri ile firmanın ürün geliştirme uzmanlarının yaptıkları iş birlikleri sonucu oluşan alternatif motosiklet ürününün kimlik gelişim aşamaları değerlendirilmiştir.

FU-6/7/8/9/10, firma süreçlerinde de gözlemlenen taşıt mimarisi ve yeni teknoloji adaptasyon değişkenleri, ürün kimliği ve proje yönetimini temel olarak yönlendirilmiştir.

Çalışma kapsamında yer alan katılımcı firma özelinde, endüstri ürünleri tasarımı öğrencileri ile karşılıklı görüşmeler altında aşama tanımları yapılan ürün kimliği tasarım faaliyetleri ve ürün geliştirme basamakları ile iş birliği oluşturan akış adımları, vaka konusu yeni motosiklet ürününün gelişimi çerçevesinde aktarılmıştır (Çizelge 5.9.).

Çizelge 5.9. Öğrenci Tasarım Faaliyetleri ile Ortak Ürün Geliştirme Uzmanlıkları.

Ürün Geliştirme Aşamaları		PÖÜrün Kimlik Tasarım Aşamaları					
		1	2D Eski Tasarım ve Görünüş	3	3D CAD model	5	3D Kimlik Detay Tasarım
1	Proje Yönetimi	O					O
2	Ürün Mimarisi			T	O		
3	Regülasyon ve Alt Yapı		T	O			
4	Satın Alma ve Maliyet		T				O
5	Gövde Mühendisliği			T			O
6	Şasi Mühendisliği		T			O	
7	Hızlı Prototipleme		T				O
8	Kullanıcı ve Müşteri Klinik Testleri						O
İşbirliği		T	Tadilat	O	Onay		

FY-1/2/3/4/5, vaka çalışmasına katılan 5 firma yöneticisinin cevapları doğrultusunda hazırlanan ürün geliştirme süreç matrisi, Çizelge 5.9.' da aktarılmıştır. Ayrıca karşılıklı görüşmeler ışığında açığa çıkan endüstri ürünleri tasarımı aşamaları ve ürün kimliği veya geliştirme basamakları, vaka konusu motosiklet ürününün gelişim süreci çerçevesinde oluşan iş birliği yapısı, farklı öğrenci proje yaklaşımları yapısında kontrol edilmiştir (Şekil 5.5.).



Şekil 5.5. Ürün Geliştirme Prototip Çalışmaları (Timmer, 2011)

FY-1/2/3/4/5, endüstri ürünleri tasarımı uzmanlarının; kullanıcıyı anlamak, onların ihtiyaçları hakkında derinlemesine bilgi sahibi olmak, bir yandan da rakiplerin pazara sunduğu yenilikler üstüne araştırmalar yapmak suretiyle sürece başladıklarını belirtmiştir. FY-3/4/5, belli bir tecrübe altında her ne kadar motosiklet kullanıcısının ihtiyaçları konusunda bilgi sahibi olmakla birlikte, endüstri ürünleri tasarımı öğrencilerinin projelerine özel, daha detaylı araştırma yaptıklarını, zira firma olarak aktarılan yeni ürün kimliği hedeflerinin, müşteri analizlerinde veya sentezinde farklılıklar gösterebileceğini ifade etmiştir. FY-1/2/3, tüm ürün geliştirme süreci ve endüstri ürünleri tasarımı aşamaları boyunca, imalat veya prototip mühendisleri ile yakın işbirliği içinde bulunduklarını eklemiştir (Çizelge 5.9.). Diğer bir ifadeyle, prototip ve imalat aşamalarının endüstri ürünleri tasarımı çalışmalarının onayında veya değerlendirilmesinde aktif rol oynadığı ifade edilmiştir. FY-3/4/5, endüstri ürünleri tasarımı süreci boyunca yeni ürünün kimlik gelişiminden 3D bilgisayar modeline kadar , hatta prototip veya imalata kadar endüstri ürünleri tasarımcılarının sorumlu olduğunu eklemiştir. Çizelge 5,9.' da katılımcı firmanın, endüstri ürünleri tasarımı öğrencilerinin projelerinde kullandıkları basamakların eşleştiği firma ürün geliştirme aşamalarının öncelik sıra dizgesi verilmiştir.

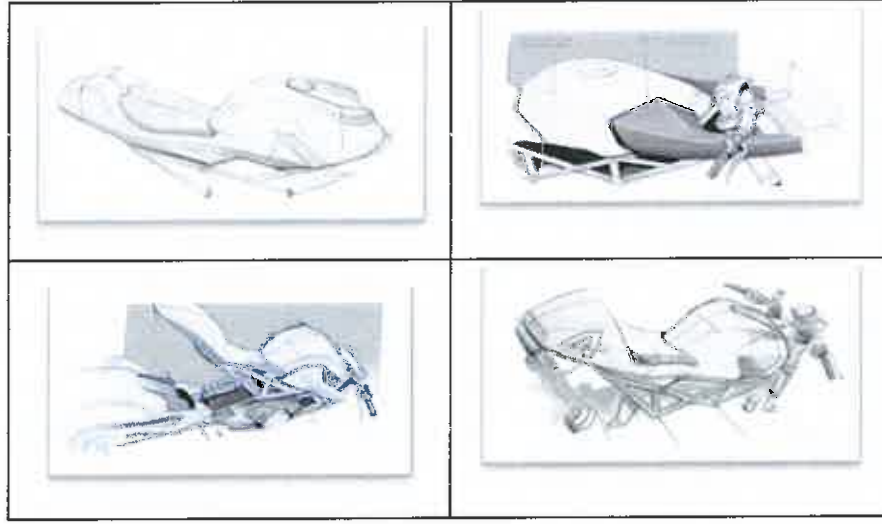
Araştırma kapsamındaki katılımcı firma çalışanlarına, motosiklet sınıfında yer alan yeni ürünün kimlik tasarımı ve endüstri ürünleri tasarımı sürecindeki akış odaklı rollerini açığa çıkarmak amacıyla, proje odaklı iş tanımları için ucu açık sorular

yöneltilmiştir. Öte yandan katılımcı firmanın ürün geliştirme uzmanlarından ve endüstri ürünleri tasarımı öğrencilerinden, akademik proje süreci boyunca gerek kendi gerekse firmada birlikte çalıştığı diğer disiplinler arası uzmanlıkların iş tanımlarını açıklamaları istenmiştir. Endüstri ürünleri tasarımı öğrencileri ile ilişkili katılımcı firmanın ürün geliştirme uzmanlarına, akış odaklı iş tanımlarının nasıl gerçekleştiğinin sorulmasının amacı, öğrencilerin uygulamadaki işleyişin içeriği hakkında ne kadar bilgi sahibi olduklarını, etkileşimlerini, anlamaya çalışmaktır.

Üniversite- sanayi iş birliği içindeki katılımcı firmada, vaka çalışma kapsamında motosiklet ürününün kimlik gelişimi konusunda verilen cevaplar, endüstri ürünleri tasarımı öğrenci görüşlerinden farklılık göstermiştir. PÖ-1/2/3, endüstri ürünleri tasarımı projelerine, firmanın motorlu şasi bölümünden gelen taşıt bilgileri altında ürün kimliğini oluşturmaya başladıklarını aktarmıştır. Ayrıca, akademik projelerinin ürün kimliği gelişim süresi boyunca hatta geliştirilen yeni motosikletin ön imalatı sırasında, endüstri ürünleri tasarımı sürecinin devam ettiği bilgisini vermiştir. PÖ-4/5, endüstri ürünleri tasarımı sürecine, firmanın müşteri araştırma verileri yerine satış bölümünün oluşturduğu proje hedefleri altında başladıklarını, 2D kavramsal eskiz aşamasını küresel markaların modellerini inceleyerek oluşturduklarını ifade etmiştir. PÖ-4/5, rakip araştırması, 2D kavramsal eskiz, 3D bilgisayar modeli, 3D ara sunumlar, onay aşamalarını gerçekleştirdiklerini, ürün kimliği gelişim süreci boyunca ürün geliştirme analiz sonuçlarına göre hızlı prototipleme model tadilatları ile akışa devam ettiklerini belirtmiştir. PÖ-4/5 , yeni ürün kimliğini planlayan ve müşteri konumundaki satış bölümü ile yapılan öğrenci proje toplantılarında ürün geliştirme ekibindeki hızlı prototipleme uzmanlarıyla sürekli iletişim halinde çalışmalar yürüttüklerini, bu yakın iş birliği ortamı içinde; ürün kimliği tasarım problemi, kullanıcı pratiği, kullanıcıların gereksinimleri ve müşterinin isteklerini vurgulama gibi konularda detaylı bilgi aldıklarını aktarmıştır. PÖ-1/2/3, katılımcı firmanın süreçleri ve öğrenci projeleriyle eş zamanlı geliştirilen yeni motosiklet ürününün kimlik sunumu ve müşteri/kullanıcı onaylarını, tüm süreç boyunca yapılan hızlı prototip tadilatlarının sonuç odaklı rolü altında iletildiğini belirtmiştir (Şekil 5.4.). PÖ-1/2/3, endüstri ürünleri tasarımı öğrenci projeleri ile etkileşim içinde oldukları katılımcı firmanın ürün geliştirme akışı odaklı bir yaklaşım izlemiştir (Şekil 5.6.).

PÖ-1/2/3, firmanın ürün geliştirme sürecinde yer alan ürün kimliği tasarımının önemli rolünü; yeni ürünün hızlı prototipleme ile müşteri/kullanıcı test veya analiz

problemleri giderme dâhil, tasarım problemlerinin çözümünü ve tüm yeni ürün gamının pazar başarısına katkı sağladığını belirterek vurgulamıştır (Şekil 5.6.).



Şekil 5.6. Endüstri Ürünleri Tasarımı Proje Eskizleri (Timmer, 2011)

PÖ-4/5 proje gurupları endüstri ürünleri tasarımı öğrencileri ise PÖ-1/2/3, proje gurupları ile paralel açıklamalarda bulunmuştur (Şekil 5.4.). Bu akademik proje gurupları katılımcı firmada deneyimledikleri endüstri ürünleri tasarımı aşamalarını, projenin gerçekleştiği pazarda yer alan küresel markaların yeni ürün ve kimliklerini kıyaslamalı inceleyerek, tepkisel bir araştırma yaptıklarını aktarmıştır. Sürecin devamında, motorlu şasi bölümünden gelen alt yapı bilgilerine göre 2D kavramsal eskiz çalışmasına başladıklarını ve oluşturulan alternatif ürün kimliği tasarımlarını, katılımcı firma yöneticilerinin onayından sonra bilgisayarda 3D modellediklerini ifade etmiştir. PÖ-4/5 farklı olarak, ürün kimliği gelişim süreci tamamlandığında, endüstri ürünleri tasarımı öğrenci proje gurubunun da iş yükünü tamamladığını fakat müşteri/kullanıcı testlerinin ve hızlı prototipleme tadilatlarının projenin en uzun safhası olduğunu vurgulamıştır. PÖ-4/5, hızlı prototipleme sürecinde endüstri ürünleri tasarımı öğrenci gurubunun, firmanın bu bölümü ile karşılıklı rol aldığını belirtmiştir. Öğrenciler, gerçekleşen analiz ve mühendislik hesaplamalarında gerek işin sahibi uzmanlar ile gerekse fiziksel taşıt testlerinde birlikte çalıştıklarını ifade etmiştir.

5.4 Bölüm Bulguları ve Değerlendirmesi

Vaka çalışması, sonuçlarına göre kontrol edilmiştir. Çizelge 5.9.' da, PÖ-1/2/3/4/5, endüstri ürünleri tasarımı öğrenci proje grupları ile araştırmaya katılım sağlayan firmada gerçekleşen ürün kimliği tasarım aşamalarının başarısına etki eden faktörleri incelemek için, yeni motosiklet ürünü gelişimi odaklı bir saha yapılandırılmıştır. Dolayısıyla, imalat sanayi ile beraber akademik ihtiyaçların belirlenmesi veya endüstri ürünleri tasarımı mesleğinin araştırmada açığa çıkan bilgiler altında değerlendirilmesi, bu mesleğin ve eğitiminin gelişiminde güncel imalat sanayi değişkenleri, rekabet altında paralel rol oynamaktadır. Tez bulguları arasında endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin ürün geliştirme süreci içinde, gerek geliştirilen yeni ürün kimliği çıkışının sahibi olması, gerekse yeni ürün yaratımı görevinden dolayı, diğer disiplinlere göre daha baskın bir rol oynadığı yer almaktadır. Çalışma kapsamında katılımcı firmanın motosiklet ürün kimliği tasarımı faaliyetleri ile iş birliği içindeki ürün geliştirme aşamaları Çizelge 5.10.' da aktarılmıştır. Çizelge 5.10.' da görüleceği üzere endüstri ürünleri tasarımı öğrenci proje guruplarının karşılaştırmasında temelde iki farklı akış yapısı ürün kimliği tasarım basamaklarında açığa çıkmıştır. Vaka çalışmasında incelenen firma özelindeki ürün kimliği tasarımı ile iş birliği oluşturan yeni ürün geliştirme süreç basamakları farklılaşmaktadır.

Çizelge 5.10. PÖ-1/2/3/4/5 Öğrenci Projelerinde Ürün Kimliği Tasarım Farklılıkları.

Katılımcı Firmanın Yeni Ürün Geliştirme Süreci								
Ürün Kimliği Tasarım Aşamaları								
PÖ 1-2-3	Rakip Araştırması	2D Eskiz- Kavram		3D CAD yeni ürün modeli		Hızlı Prototipleme	Müşteri / Kullanıcı Testleri	İmalat
PÖ 4-5	Pazar Araştırması	2D Eskiz- Kavram	Maket-model gelişimi	3D CAD model Aşaması	Hızlı Prototip gelişimi	Müşteri/ Kullanıcı Testleri	Prototip Tadilatları	Son Müşteri/ Kullanıcı Testleri
								İmalat Uzmanlıkları

Öte yandan bu araştırmanın başlangıcından itibaren, yeni ürün kimliğini yönlendiren endüstri ürünleri tasarımı uzmanlarıyla birlikte, pazar araştırma verileri rekabet odaklı değerlendirilmeye çalışılmıştır. Karşılaştırma yapmaya uygun

bütünsel yaklaşım içeren yeni ürün geliştirme süreci, imalat sanayinde tasarım disiplinine özel yeni kavramlar barındırmaktadır. Endüstri ürünleri tasarımı ve ürün kimliği tasarımı, gelişim sürecindeki diğer paydaşlar ile olan ortak rolleri bu bölüm bulguları altında incelendiğinde:

Üniversite&sanayi iş birliğinde yer alan katılımcı imalat firmasında yeterli endüstri ürünleri tasarımı veya ürün kimliği tasarım aşamalarının yer almadığı ve sonuç itibari ile ürün geliştirme sürecinin döngüsel bir yapıda, hızlı prototipleme tadilatlarıyla ilerlediği saptanmıştır.

Ayrıca FY-4/5/6, katılımcı firmanın ağır rekabet ortamında küresel rakiplere tepkisel olarak bu durumu daha doğrusal yeni ürün geliştirme basamakları ile planlayarak yürüttüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

FY-4/5/6'in ifadelerine dayanarak, vaka konusu motosiklet üstüne gerçekleşen ürün kimliği gelişim sürecinin daha doğrusal çevrimi için çalışmalara rastlanılmıştır.

FY-1/2/3 firma yöneticileri, yeni ürün geliştirme sürecindeki en küçük dairesel çevrimin akışta büyük tadilatlara yol açtığı bilgisini, görüşmeler çerçevesinde önemle paylaşmıştır.

FY-1/2/3/4/5 ile yeni ürün geliştirme akışının 12 ay zaman aldığı bulgusuna rastlanırken sürecin kısalması yönünde çalışmalar, görüşmeler altında açığa çıkmıştır. 12 aylık yeni ürün geliştirme sürecinin 4 aylık kısmının endüstri ürünleri tasarımı faaliyetleri ile geçtiği bilgisi sınanmış bir bulgudur.

- FY-1/2/3, yeni ürün geliştirme zamanının 12 ay sürdüğü bulgusuna aynı şekilde rastlanırken, sürecin kısalması yerine disiplinler arası bilimsel yaklaşımların, uzmanlıkların artması yönünde çalışmalar, görüşmeler altında tespit edilmiştir.

FU-7/8/9/10 gözlemlenen ürün geliştirme uzmanlarının, ürün kimliği tasarım faaliyetlerinin rolünü açıklamakta zorluk çektiği ve net ifadeler kullanamadığı belirlenmiştir.

Öte yandan FU-6, endüstri ürünleri tasarımı yöneticisinin, motosiklet sınıfındaki ürünün tasarım kimliği ve gelişimi sürecinde, proje yöneticisi olarak yer alma sebebinin, pazardaki rakip ürünlerin kimlikleri kıyaslanarak rekabet altında ürün-imaj farklılığı yaratma basamaklarında ve tüm kimlik tasarım faaliyeti içinde baskın bir yer edinme amacını taşıdığı sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla, endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin bir yandan hızlı prototipleme uzmanlarının rolünü üstlenmesinin sebebinin, endüstri ürünleri tasarımı çalışanlarının hedef kullanıcılara yakın bir bakış açısına sahip olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

FU-6/7/8/9/10 çalışanlarının açıklamalarında, ürün kimliği tasarım faaliyetlerinin ürün geliştirme sürecinin belirsiz ön aşamaları altında, pazarda farklılık yaratarak rekabet edebilmek üstüne, 2D kavramsal eskizler geliştirildiği ve rakip ürünlerin kimlik-imaj kıyaslaması üzerine araştırmalar yapıldığı belirtilmiştir. Bu saptama gerek kaynak araştırmalarında açığa çıkan, gerekse ilk açıklanan durum ile alan çalışmalarının son etap görüşmelerinde net bir şekilde ifade edilen bir bulgudur.

FU-5/6/7/8/9/10 tarafından, ürün geliştirme sürecinde alternatif tasarımların hızlı prototip aşamasında döngüsel tadilatlarla ilerletilmesi konusu ile ilgili çözümler araştırılmıştır. Dolayısıyla, yeni tasarlanan motosiklet ürününe ait, marka konumu veya yeni ürün kimliği pazar-müşteri-kullanıcı bilgilerinin başlangıçta verilmesi yerine, kimlik tasarımı tamamlanmış 3D model aşaması sonrası da aktarılmasının, hızlı prototipleme ve müşteri/kullanıcı test çalışmalarının belirgin bir şekilde tasarımı yönlendirmesinden kaynaklandığı görülmektedir.

Zira PÖ-1/2/3/4/5 endüstri ürünleri tasarımı öğrenci proje guruplarında, öncelikle tasarlanacak ürünün kimlik işlevi açısından karmaşıklığının göz önünde bulundurulduğu ve öğrencilerin projelerine özel hangi uzmanlık alanından destek alacağı kararını verdiği açığa çıkmaktadır.

Öte yandan söz konusu süreç içinde farklı roller üstlenen PÖ-1/2/3/4/5 endüstri ürünleri tasarımı öğrencileri, ürün geliştirme uzmanlıklarının iş tanımını açıklamakta zorluk çekmediklerini söylemek mümkündür. Bunun sebebinin PÖ-1/2/3/4/5, endüstri ürünleri tasarımı eğitiminde gördükleri tanımlı ürün geliştirme süreçlerinin, katılımcı firma kullanımı ve endüstri ürünleri tasarımı faaliyetinin ilk adımından itibaren, tüm süreç boyunca aldıkları akademik örüntülerle eşleşerek uyum sağlamasından kaynaklanmaktadır. Ek olarak, endüstri ürünleri tasarımı öğrencilerinin, gerek süreç boyunca etkileşim de bulunduğu firma disiplinlerinin zenginliği, gerekse üstlendikleri birden fazla rol nedeni ile hızlı prototipleme uzmanlarına göre temel akışta çözüm getirmeleri, daha fazla işlevde yer almalarından kaynaklanmaktadır.

FU-6/7/8/9/10, gerçekleşen endüstri ürünleri tasarımı aşama ve adımlarının ifade edildiği gibi, hızlı prototipleme çalışmalarının rolü ile döngüsel yer değiştirdiği, giderek öneminin arttığı bulgusunu ortaya çıkarmıştır. Bu durum, kapsam genişlemesi altında, hızlı prototipleme sınırlarının başlangıç aşamasında proje hedefleri ile beraber ürün kimliği tasarım akışına aktarılmaması sonucu, sürecin

ilerleyen basamaklarında tamamlanmış 3D kimlik tasarımı üstündeki görselleştirilmiş tasarım problemlerinin yönlendirici etkisinden kaynaklanmaktadır.

PÖ-1/2/3/4/5, öğrenci proje başlangıç adımlarında yer alan 2D kavramsal gelişim aşaması sonrası, basamaklar boyunca firma yönetim veya ürün geliştirme uzmanlarının onayı ile beraber, hızlı prototipleme çalışmalarının ürün kimliği gelişiminde yönlendirici rolünün bulunduğu gözlemlenmiştir. Ürün kimliği gelişim süreci aşamalarında hızlı prototipleme tadilatlarının endüstri ürünleri tasarımına göre baskın olmasının sebebinin, kullanıcı deneyimi ve müşteri klinik testlerinin bir anlamda ürünün fiziksel yapısının (fonksiyon, güvenlik, kullanım ekonomisi, vb.) önüne geçmesinden kaynaklanmaktadır.

PÖ-1/2/3/4/5, endüstri ürünleri tasarımı öğrenci proje karşılaştırmalarında yer alan katılımcı firmanın ürün geliştirme uzmanlarının, pazar araştırmasından karşılıklı kullanıcı deneyimine, pazarlama bölümü ile birlikte çalışırken bir yandan da sektör yöneliminden küresel rakip kıyaslamasına kadar pek çok veriyi aynı anda incelemeye çalıştığı gözlemlenmiştir. Dolayısıyla akademik eğitim öğretilerinde endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin 2D kavramsal zeminden ürün gerçekliğine ulaşırken; bir yandan kullanıcı ihtiyaç ve tercihlerini anlamak adına gözlem verilerini izlerken bir yandan da küresel rakip ürün kimliği kıyaslamalarını yaparak süreci gerçekleştirmeye çalıştıkları tespit edilmiştir.

PÖ-1/2/3/4/5 öğrencilerin projelerinde, 2D kavramsal gelişim aşamasında gerek kendi içlerinde beyin fırtınaları yaparak gerekse katılımcı firma uzmanlarına onay sunumlar düzenleyerek bu süreci yoğun bir şekilde geçirdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrenci proje çalışmaları altında oluşturulan 2D kavramsal ürün kimliği gelişim aşamasından çıkan tasarım alternatiflerinin, gerçek zamanlı görselleştirme fazı ile firma yönetimi onayı hazırlıklarının yoğun bir iş birliği oluşturduğu izlenmiştir. Söz konusu öğrenci proje çalışmaları sonrası, ürün kimliği tasarım faaliyetlerinin ürün geliştirme aşamaları ile beraber başlangıç hedefleri doğrultusunda ortak çalıştıkları bir diğer saha gözlemi sonucudur.

FY-1/2/3/4/5, tanımlı ürün geliştirilme sürecinde ürün kimliği tasarımı ve hızlı prototipleme uzmanlıklarının akış odaklı ilişkileri kapsamında, her iki disiplinin birbirine bağımlı olduğu etkileşim içindeki adımlarla ortaya çıkmıştır. Buna göre ürün kimliği tasarım faaliyetlerinin çıktısını değerlendiren hızlı prototipleme çalışmaları, alternatifleri kullanıcı ve müşteri klinik testleri 3D çalışır model aktarımı ile gerçekleştirmektedir.

FU-6/7/8/9/10, yeni tasarım aktarımı sonrası, form, fonksiyon, güvenlik, konfor, ergonomi, ekonomi, gibi konuların arka planında kullanıcı davranışları ile ilgili çalışmalar hızlı prototipleme fonksiyonu altında dönüştürülmektedir. Buna karşılık hızlı prototipleme uzmanlarının endüstri ürünleri tasarımcılarına yeni kullanıcı deneyimi bilgilerini süreç başlangıcında aktarma önerisi, yeni ürün kimliğinin oluşturduğu biçim ve fiziksel özelliklerinin sınır şartlarında tasarlanarak, büyük tadilatlardan uzak doğrusal bir akış yapısına geçilmesi araştırma öngörüsüdür. Öte yandan ürün gelişiminin döngüsel bir yapıdan doğrusal bir akışa geçerek bütünleşmesini sağlayan bu önerinin temel yapısının, farklılaşma üstüne rekabet oluşturabilecek verilerin daha yoğun ortaya çıkmasını sağlayabileceği düşünülmektedir. Zira ürünün fiziksel yapısını oluşturan temel form gelişimi, ürün kimliği ile kullanıcı arasında kurulan etkileşimin ana tercih sebeplerini oluşturmaktadır. Bu noktada yine endüstri ürünleri tasarımı ve hızlı prototipleme çalışmaları arasında ortak analizler altında zaman odaklı veri alış-verişi bağı gözlemlenmiştir.

FU-6/7/8/9/10, gelişimi devam etmekte olan bu iş birliğinin karşılıklı bağımlılığı bulunduğu diğer bir adımı ise fiziksel prototipler ile gerçekleşen ağırlaştırılmış müşteri testlerinin büyük bir kısmını pazarlama uzmanlarının gerçekleştirmesi sonucu oluşan tanımsız tadilat aşamasıdır. Söz konusu adımda, pazarlama bölümü altında yapılan kullanıcı testleri yerine, tasarlanan ortamda veya kullanım sahasında gerçekleştirilecek müşteri analizleri ile hızlı prototip model üstünden, tasarım probleminin daha kolay çözüm bulacağı ön görülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tezin bu bölümünde tüm çalışma boyunca elde edilen bulguların analizinden elde edilen sentezler ve ortaya çıkan sonuçların tartışması ile beraber, gelecek araştırmalara yönelik öneriler yer almaktadır. Tezin uygulama alanında, endüstri ürünleri tasarımı disiplinin oluşturduğu ürün kimliği faaliyetleri, yeni hızlı prototipleme çalışmaları düzeyinde ortaya çıkan güncel akademik eğitim ve sanayi uygulamasındaki farklılıkların örüntüleri incelenmiştir. Endüstri ürünleri tasarımı eğitiminin, diğer yenilik yaratımındaki akademik disiplin kolları arasındaki öncü konumu göz önüne alındığı takdirde, endüstri ürünleri tasarımı disiplininin imalat sektörüne özel gelişiminin önemli sonuçlar doğuracağı, tezin başlangıç sebeplerini oluşturmaktadır. Disiplinler arası akademik araştırmalar dışında, tezin fayda sağlayacağı en önemli kesim, endüstri ürünleri tasarımı eğitimi ile beraber yeni ürün geliştirme ve endüstri ürünleri tasarımı özelinde hızlı prototipleme faaliyetlerinin imalat firmalarına özel dinamik yapısını modelleyen, düzenleyen sanayi araştırmalarıdır. Dolayısıyla tezin kimler için fayda sağlayacağı düşünüldüğünde; imalat sanayinde öncü veya yenilik yaratımına sahip endüstri ürünleri tasarımı mesleği ve eğitimi ile beraber gelişimi devam eden diğer büyük sektörlere yön veren, yeni ürün geliştirme ve endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin firma özelinde kurgusunu planlayan çalışanların olduğu öngörülmektedir.

İlk üç bölümünde yer alan literatür araştırması, bütünsel yaklaşımın en önemli yapı taşıdır. Ardışık saha çalışması ile yürütülen tezin amaçlarıyla bağlantılı araştırma soruları, aşağıda belirlenen ana başlıklar altında incelenmiştir:

S1: *Eğitimde veya imalat sanayi firma uygulamalarında yeni ürün kimliği tasarım faaliyetleri arasındaki eşleşmeler ve farklılıklar nasıl ortaya çıkmaktadır?*

S2: *Eğitimde veya imalat sanayi firma uygulamalarında nihai fiziksel prototipleme tercihleri nihai yeni ürün kimliği belirleme süreci ile birlikte nasıl ilerlemektedir?*

S3: *Endüstri Ürünleri Tasarımı faaliyetleri içinde, yeni ürün kimliği tasarlama akışında beraber çalıştığı disiplinleri nasıl etkilemektedir?*

Bu bilimsel araştırma, eleştirel düşüncenin, orijinal, rasyonel veya analitik yaklaşımın yönlendirdiği, bilimin yeni yöntemler altında fikir geliştirip üretmesi açısından yeni veya mevcut kavramların farklı uygulama alanlarında etkisinin vurgulandığı bir karşılaştırma yöntemi önermektedir. Dolayısıyla çalışmada, bilimin getirdiği eleştirel düşünce; fenomen ve insan dünyasında yer alan tasarımların, süreçlerin, kavramların, uygulama sahasından elde edilen bilimsel sonuçlarıyla beraber, tutarlı biçimde beklentileri veya önerileri yeni bir karşılaştırma yöntemi altında gerekçeleriyle sunarak, akademik eğitimde kullanımına yönelik bilgi üretilmektedir. Ayrıca bu tez nesneleri ve süreçleri insan yaşamına indirgeyerek; evrensel, yaratıcı, tutarlı bir bilimsel alan tanımlamaktadır. Bununla birlikte karşılaştırmalı eleştirel düşünce, bilimin gelişiminde aktif bir role sahiptir. Yaratıcı zekâ, hayal gücü ve sağduyu, bilgiyi üreterek insanlığın hizmetine sunma açısından etkilidir.

Yeni ürün tasarımı akışında endüstri ürünleri tasarımcılarının rolü; yıllar boyu sürecek firmaya özel kodları da taşıyan yeni ürünün kimlik gelişimindeki görevleri ve süreleri, toplam proje zamanları, kullandıkları yazılım ve donanımlar, iş birliği içinde bulundukları ortak ürün geliştirme uzmanlıkları, araştırmanın akademik örüntüleri ile uygulama alanında örtüşmeler ve farklılıklar baz alınarak göstermiştir.

Öte yandan araştırmanın imalat sanayi firmaları özelinde oluşan ürün kimliği çalışmaları ile beraber, endüstri ürünleri tasarımı eğitimindeki kısıtlarının, yeni ürün geliştirme sürecindeki 'hızlı prototipleme' faaliyetleri altında azaldığını söylemek mümkündür. Bir başka deyişle, imalat sanayinin tarihsel gelişimi altında yeni ürün geliştirme süreci içindeki endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin, yeni ürünün kimlik oluşumu ile kullanıcı deneyimi bağının kurulumu aşamaları arasında, işlev kontrolünü sağlayan hızlı prototipleme çalışmalarının süreç kazanımları, araştırma sonuçları ile örtüşmektedir (Baş, Yapıcı, 2015; Aredes, 2005; Lamont ve Molnár, 2001; Mozota, 2003; Paker,2018). Dolayısıyla tezin araştırma yöntemi ile alan bulgularının sınındığı Bölüm 5' de, nihai yeni ürün kimliğine etki eden en önemli alt faktörün söz konusu 'hızlı prototipleme' çalışmaları olduğu belirlenmiştir. Aynı ardışık saha modelinin getirdiği bir başka analizde yer alan diğer bir faktörün, endüstri ürünleri tasarımı eğitiminin, yeni ürün kimliği tasarımına etki eden en önemli güncel gelişim alanı olduğu belirlenmiştir. Bu yaklaşımın getirdiği bulgular ışığında; yeni ürün geliştirme sürecindeki endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin yeni veya güncel dinamikleri altında, endüstri ürünleri tasarımı eğitimi veya

uygulama alanındaki görev ve rolü, fiziksel ürünün hayat bulduğu hızlı prototipleme çalışmalarıyla temel akışı yönlendirdiğini söylemek mümkündür.

İmalat sanayi uygulamalarında farklılıklar olmakla birlikte ikinci ve son bulgu, endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin yeni ürün kimliğini, sürecin belirsiz ön safhası olarak adlandırılan proje başlangıç adımlarında modellemesidir. Bölüm 2 ve 3’ deki literatür araştırmasında belirlenen bu bilgi, tezin alan çalışmalarının her iki safha sonuçları altındaki bulgularla örtüşmektedir. Tezin saha çalışmalarına göre imalat sanayi uygulamalarında, endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin yeni ürün kimliği tasarımının proje başlangıç safhasında yer aldığı bulgusu, araştırma sonuçları ile örtüşmektedir (Kellner, 1998; Mozota, 2003; Perez, Castaño ve Quintanilla, 2010; Bian ve Forsythe, 2012; Beaudreau, 2006; Han, Nunes ve Drèze, 2010; Hung, Chen, Peng, Hackley, Tiwsakul, 2011). Ayrıca Bölüm 5’ deki karşılıklı görüşme sonuçlarına göre, endüstri ürünleri tasarımı faaliyetleri içindeki hızlı prototipleme çalışmalarının, yeni ürün geliştirme sürecinde en yoğun görüldüğü bir başka safha, yine projenin son basamakları olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla sanallaşan yeni ürün geliştirme süreçlerine, endüstri ürünleri tasarımı disiplininin bilgisayar ortamında gelişim gösteren hızlı prototipleme aşaması ile dahil olması ve yeni ürün kimliği tasarım görevini üstlenmesi, tezin alan araştırmasında belirlenmiştir. Bu yaklaşım bağlamında, ürün kimliği çalışmalarının temasta bulunduğu endüstri ürünleri tasarımı faaliyetleri ile iş birliği oluşturan hızlı prototipleme uygulamalarının, döngüsel olarak ürün geliştirme uzmanlıkları ve müşteri klinik test analizlerine kadar genişleyen ortak bir yapıya sahip olduğu söylenebilir.

6.1 Araştırma Sorularının Değerlendirilmesi ve Sonuçlar

İmalat sanayi firma uygulamalarında, endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin yeni ürün kimliği gelişim sürecinde hızlı prototipleme odaklı bilgisayar programları aracılığı ile gerçekleştirdiği faaliyetler araştırmanın ikinci alan çalışmasında belirlenmiştir. Geliştirilen yeni ürün kimliği tasarım yapısının, küresel marka ve pazar yayılımı veya rekabet başarısı ve yenilikçi ürün niteliklerine sahip olabilmesi adına söz konusu hızlı prototipleme çalışmalarının, endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin son aşamalarına bilgi sağlaması önemli bir yaklaşımdır. Sürecin devamlılığını sağlayan bu iki bütünsel disiplinin, başlangıç 2D kavramsal ürün

kimlik kurgusu safhasından itibaren sıkı iş birliği içinde ortak çalışma adımlarını yapılandırabilmesi söz konusu yaklaşımın temelini oluşturmaktadır. Bu durum, Phau (2009), Novak (2008), Arar (2017), Bennett (1986), araştırmalarında ve Bölüm 5' de teorik olarak öne çıkıyor olsa da, söz konusu gerekliliğin akademik endüstri ürünleri tasarımı öğrenci projelerinde veya ilgili konuda küresel faaliyetleri bulunan katılımcı firma dışında yaygın şekilde kullanımının göz önünde bulundurulmadığı çalışma sahasında belirlenmiştir (Phau, Teah, 2009; Novak, 2008; Arar, Göker, 2017; Bennett, 1986). Nitekim özellikle akademik endüstri ürünleri tasarımı öğrenci projelerinde gözlemlenen ürün kimliği tasarım akışının, rakip ürün odaklı proje başlangıç hedeflerini, farklılaşma odaklı kavram gelişimi ardından, katılımcı firmanın ürün geliştirme uzmanlarıyla tüm süreç boyunca ürün kimliği tasarım tadilatlarını gerçekleştirdikleri ortaya çıkmıştır. Literatür araştırmasında saptanan ve görüşmelerde elde edilen bulgularla desteklenen bu durum, temel analiz sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Diğer taraftan katılımcı firmanın 5. Bölüm vaka görüşmelerinde; ürün kimliği tasarım faaliyetlerini ürün geliştirme uzmanlarıyla beraber, ilk adımdan itibaren proje planlama aşamaları dâhil, taşıt mimarisi, satın alma, mühendislik yönetimi ekibiyle iş birliği içinde, ekonomik, yeni teknoloji adaptasyonu odaklı, proje hedeflerini göz önünde bulundurdıkları belirlenmiştir.

Katılımcı imalat sanayi firmasının Çizelge 5.8.' de yer alan ürün geliştirme mühendislik faaliyetleri ile iş birliği içindeki ürün kimliği tasarım çalışmaları, tamamlanma aşamasında devreye giren hızlı prototipleme kullanıcı deneyimi ve müşteri klinik test-onay konumu ile tüm akışın yöneliminde baskın bir role sahiptir. Bu yönelimin, katılımcı firma uygulamalarında oluşan büyük tadilatları, yapısal olarak çalışmada tespit edilmiştir. Araştırmanın akademik eğitim örüntüleri ile sanayi uygulamaları karşılaştırma yapısını oluşturan bu ortak konu başlığı, her endüstriyel tasarım öğrenci proje gurubunun (PÖ-1/2/3/4/5) yeni ürün kimliği tasarım çalışmaları ile ilişkilendirilmiştir. Disiplinler arası hızlı prototipleme ve ürün kimliği tasarım yaklaşımındaki bilimsel zenginlik, proje süresi veya mühendislik analizleri ile ters orantılı bir yaklaşım göstermektedir. Katılımcı firma uygulamalarında 12 ay' da gerçekleşen yeni ürün geliştirme zamanı, ürün kimliği tasarım tadilatları ile hızlı prototipleme aşamasında belirsiz bir zaman faktörü olarak saha araştırmalarında belirlenmiştir.

Ayrıca akademik endüstri ürünleri tasarımı proje guruplarında, yeni ürün kimliği geliştirme sürecinin, öğrenciler tarafından dört temel safhada oluşturulduğu gözlemlenmiştir.

Ürün kimliği tasarım faaliyetleri, proje hedeflerinin belirlendiği ilk safha sonrası devreye girip, üçüncü evre olan yeni ürün geliştirme sürecinin mühendislik gelişimine veri aktarımı sonrası devreden çıktığı, son hızlı prototipleme ve yoğun tadilatların olduğu fazda tekrar son ve dördüncü safhada yer aldığı çalışmada açığa çıkmıştır (Çizelge 5.7).

Üçüncü evrede bulunan yeni ürün geliştirme mühendislik aşamaları ile ortak çalışmaları iş birliği içinde süren ürün kimliği tasarım faaliyetlerinin, bu basamaklarda müşteri klinik testlerinin onayı veya tasarım tadilat görevleri ve rolü altında yer almaktadır. Karşılıklı görüşmelerde açığa çıkan bu bulgu, vaka çalışması sonucu eklenen bilgiler altında gerçekleştirilen saha analiz yapısında kontrol edilerek desteklenmiştir.

Tez saha modeli yapısında iki kademedede (eğitim ve uygulama faktörleri) incelenen ürün kimliği tasarım faaliyetleri içindeki müşteri klinik testleri veya tadilatları aşama faktörü, temel proje yöntemi altında analiz edilmiştir. Ayrıca aşama aşama söz konusu her bir ürün geliştirme mühendislik disiplini ile yoğun iş birliği oluşturan ürün kimliği tasarım çalışmalarının, sürecin belirsiz ön ve son adımlarından bütününe yayılım gösterdiği, araştırmanın saha çalışmalarında açığa çıkmıştır.

6.1.1 Hızlı Prototiplemenin Endüstri Ürünleri Tasarımı Süreçlerine Etkisi

Endüstri ürünleri tasarımı ortaya çıktığı günden bugüne sayısız evrim geçiren bir disiplindir. Form ve şekil eksenli bir yaklaşımdan fenomen üretmekte kendi entropisini, değer yargılarını geliştirirken, form ve fonksiyon ilişkilerine de sürekli değişen anlamlar yüklemiştir. Uluslara, ırklara, cinsiyet faktörüne, gelenek görenek ve alışkanlıklara, zamana, mekâna iklimlere vb. sayısız değişkene göre rota çizerken küresel olma eyleminin de dışında kalmama çabasını göstermiştir. Geldiği noktada ergonomi, antropometri, malzeme bilimi, enerji, her türlü mühendislik bilimi, kimya, biyoloji, tıp gibi birçok bilim dalı ve disiplin ile sıkı dirsek teması içine girmiştir. Dolayısı ile insana temas eden her sektöre, ürün oluşturma eyleminin içinde olmaya başlamıştır. Olayın merkezinde ürün olunca 2D eskiz, skeç, teknik resim, hatta sanal

3D görsellerin (VR Sanal Gerçeklik, AR Artırılmış gerçeklik, MR Karma Gerçeklik, XR Genişletilmiş Gerçeklik uygulamalarına rağmen) ötesinde, insanın fiziksel temas edeceği nihai 3D yapıya ulaşma eylemini de bünyesine almak durumunda kalmıştır. Sadece görmek, algılamada yeterli kalmadığından haptik algılama yöntemlerine imkân tanıyan prototip kavramı da, endüstri ürünleri tasarımının merkezine yerleşmiştir (Şekil 6.1. ve 6.2.). Bunun sonucu olarak, kimlik ve marka konularına sağlam dokunuşlar yapan endüstri ürünleri tasarımı, geri beslemenin çok daha tutarlı seviyede sağlanabildiği prototip yapım sürecini daha verimli kullanma ihtiyacı hissetmiştir. Geleneksel üretim yöntemleri (Şekil 6.1. ve 6.2.) uzun sürelere, yüksek maliyet ve iş gücüne gereksinim duyarken, gelişen teknoloji ile birlikte 3D Hızlı prototipleme sistemlerinin hayatına girmesi ile süreci kontrol etme katsayısı yükselmiştir. Konvansiyonel yöntemlerle prototip üretiminin kimlik oluşum sürecinde hantal bir yapı sergilemesi, gerekli değişikliklerin ürün oluşumuna hızlı ve sorunsuz lojistik sağlayamayışı yanında, farklı yöntem, üretim tekniği ve malzeme kullanabilen hızlı prototipleme sistemleri, endüstri ürünleri tasarımının çözüm ortağı olmaktadır (Şekil 1.8.). Sürekli gelişen bir sektör olmanın sağladığı avantajlarla, en karmaşık formları tasarım planlamasında ön görülen gerçek malzemelerle üretebilen, müşteri-pazar-nihai tüketici cephesinden gelen geri beslemelere çabuk ve doğru cevap verebilen hızlı prototipleme sistemleri, endüstri ürünleri tasarımcısının hareket olanaklarını ve kimlik oluşum sürecine etkisini arttırdığı gözlenmektedir.



Şekil 6.1. Geleneksel Yöntemlerle Prototip Yapımı. (Ali Özbey, 2000)



Şekil 6.2. Geleneksel Yöntemlerle Yapılmış Bir Prototip (Ali Özbey, 2000)

6.1.2 Hızlı Prototiplemenin Ürün Kimliği Gelişimine Etkisi

Sanayi ürünlerinin rekabet gelişimi altında ortaya çıkan endüstri ürünleri tasarımı disiplini, sadece imalat sektöründe değil bulunduğu her endüstride yeni oluşturduğu ürün kimliği tasarım tekniklerinin keşfini ve yayılımını etkin hale getirebilmektedir. Yeni ürün ile beraber üretilecek ürünün ve markanın kimlik ihtiyacı, ticari riskleri azaltma çabasıdır. Küresel imalat sanayi firmalarında ‘ürün kimliği tasarım’ tekniklerinin uzun yıllardır yaygın olarak kullanıldığı saha çalışmaları ve sektöre özel, Mozota (2003), Andonova (2016), Pava (2016), Novak (2008), Paker (2019), araştırmalarında gözlemlenmiştir (Mozota, 2003; Novak, 2008; Andonova, Ruiz-Pava, 2016). Araştırma bulguları ışığında söz konusu ürün kimliği tasarım faaliyetlerinin katılımcı imalat sanayi firmasında yeterli seviyede olgunlaşmaması, yeni geliştirilmiş ürünlerin küresel pazar yayılımında önemli sonuçlar doğurmuştur. Yeni geliştirilen taşıtın bir anlamda tasarım sorumluluğunu üstlenen ürün kimliği tasarımı, farklı ürün geliştirme disiplinleri ile yoğun iş birliği içinde çalıştığı geniş kapsamlı bir alt uzmanlık sahasının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Söz konusu ürün kimliği tasarım aşamalarının, yeni ürün tasarımı faaliyetleriyle kesiştiği, nihai yeni taşıt üstündeki her bir gelişim basamağını bu ortaklıklarla yönlendirdiği, katılımcı firmayla yapılan saha araştırmalarında belirlenmiştir. Ancak birbirini etkileyen, ara kesit oluşturan iş birliği içindeki bu iki uzmanlık alanının, tarihsel süreçte etkilediği diğer yapısal disiplinlerden de faydalanarak, günümüzde yeni ürünün küresel gelişim basamaklarına nüfuz etmesi, yeni, genç ve temel bir uzmanlık alanı olarak karşımıza çıkmaktadır.

İmalat sanayine özel kaynak araştırmasından yola çıkarak, ürün kimliği tasarım süreçlerindeki prototip disiplinin ürün geliştirme akışına 1950’li yılların ilk yarısından itibaren ekte Şekil 6.3 ’ de CNC kil (clay) taşıt modelinin dış formu üstünden aerodinamik kütle hava direnci ölçümleri ile girdiği söylenebilir (torquenews.com, 2020).



Şekil 6.3. General Motor Tasarım Stüdyosu 1960 (torquenews.com, 2020).

Terim olarak kullanımıyla beraber, uygulamada araştırmaya özel firma görüşmelerinde ürün kimliği tasarım faaliyetleri içerisinde hızlı prototipleme, 3D bilgisayar yazılım ve donanım çalışmalarının yeni taşıt parçalarının fiziksel ölçümlerinden çok alternatif tasarımların müşteri değerlendirmeleri evresinde gözlemlenmiştir. İmalat sanayiinde endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin rekabette giderek artan önemi ve rolü, hızlı prototipleme çalışmalarının tüm süreçteki yönlendirici pozisyonunun ve uzmanlık alanı olarak tasarlama sürecinde geri besleme fonksiyonlarının sürece dahil olması gerekliliği, arka planda bugünün sonucudur. Bölüm 5’ de, ürün kimliği tasarım faaliyetlerinin gelişimi çerçevesindeki görüşmelerde, imalat sanayi firma uygulamalarında yeni ürün geliştirme sürecinde istisna durumlar görölse de 3D CAD model oluşturma adımı sonrası hızlı prototipleme uzmanlarının ekibe dâhil olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5.7). İmalat sanayii firma uygulamalarında söz konusu durum; ürün kimliği tasarım basamaklarının yeteri kadar olgunlaşmamasından dolayı yetersiz hızlı prototipleme çalışmaları altında yürütülen tasarım tadilatları, süreç boyu devam etmektedir. Literatür araştırması sonrası gerçekleşen birebir görüşmeler, vaka çalışma bulguları ve araştırma bulgularının analizi ile kontrolü altında belirtildiği üzere; *‘ürün kimliği tasarım faaliyetleri, gerek yeni ürün geliştirme süreç yapısının parçası gerek hızlı prototipleme çalışmalarının yürütücüsü gerekse müşteri test sonuçlarının yönetimi konusunda akış içerisinde yönlendirici role sahip konumu’* tez kapsamında belirlenmiştir.

Ayrıca tez modeli içindeki saha araştırma ölçütleri arasında *'ürün kimliği tasarım faaliyetleri'* ile yeni motosiklet taşıtının rekabet koşullarına etki eden *'en önemli ana değişken'* olduğu belirlenmiştir. Aynı saha araştırma modeli altında gerçekleştirilen analizde, ürün kimliği tasarım faaliyetleri altındaki aşamalar arasında güncel hızlı prototipleme çalışmalarının yeni taşıtın rekabet koşullarına etki eden en önemli faktörün, müşteri gözünden ölçümlenebilir kimlik değişkenlerinin belirlendiği aşama olarak açığa çıkmaktadır. Ürün geliştirme akışında gerek ürün kimliği tasarım faaliyetleri gerekse hızlı prototipleme uzmanlarının odaklandığı değişkenler açısından benzer faktörler yer almaktadır (Çizelge 5.7). Aynı kimlik tasarımı problemine yaklaşımları veya çözümünde kullandıkları gerek yöntem ve teknikler gerekse dil açısından farklılıklar gözlemlenmiştir.

Ürün kimliği tasarım akışı ile hızlı prototipleme imalat ve tadilat basamakları, yeni ürün geliştirme süreç adımları göz önünde bulundurulduğunda, vaka araştırmasında saptandığı üzere eş zamanlı ve ortak ilerlemedikleri durumlar da ortaya çıkmıştır. Örneğin; ürün kimliği tasarım faaliyetlerinde yer alan 3D CAD model uzmanları, 2D eskiz aşamasından gelen çizimleri mevcut seri üretimdeki gövde yapısına uygun hale getirme aşamasında süreç içerisindeki disiplinler arası yaklaşımları, kendi disiplinlerine özel çözümler düzleminde gerçekleştirilmektedir. Aynı aşamada müşteri klinik testleri hazır şablonlar üstünden (ergonomi, fonksiyon, sürüş düzlemi, konfor, renk, doku vb.) çıkarımlarla bir sonraki adıma yöneldikleri izlenmiştir. Bu örnek durumu bütünsel yaklaşım içinde geliştirme süreciyle örtüştürürsek, hızlı prototipleme ve müşteri klinik test uzmanları henüz 2D tasarım aşamasındaki aracın ölçümlemesini mevcut taşıtla sınarken, ürün kimliği tasarımı karar mekanizması aracın konsepti üzerinden çok sayıda alternatif geliştirip, taşıtın 2D kavramsal kimlik yapısı alternatiflerini tamamladıkları gözlemlenmiştir. Ancak yeni ürün geliştirme süreç akışında döngüsel yerine doğrusal bir ilerleme sağlayabilmek adına, ürün kimliği tasarım uzmanlarının müşteri analizlerini 2D kavramsal gelişim adımlarından önce, endüstri ürünleri tasarımı aşamalarına müşteri gözünden aktarması, sürece pozitif yönde değer katacaktır. Zira hızlı prototipleme imalatı ve tadilatı aşamalarının proje çıktısı, kurgusu, yeni ürün kimliğinin yapısı, biçimi, kullanılacak malzemeye hatta bağlantı elemanına kadar geniş bir yelpazede tadilatlara sebep olacağı, vaka görüşmelerinde saptanmıştır. Öte yandan yeni ürünün kimlik yapısına temel marka imajı kavramları üzerinden destek verecek olası yeni

teknolojilerin, tasarım veya yeni ürün üstündeki konumu da, her iki uzmanlık alanına öneri getirebilmektedir.

Katılımcı imalat sanayi firmasıyla yapılan saha çalışmasının her iki etabında da saptandığı üzere; yeni proje hazırlık aşamalarının (rakip karşılaştırması, ekonomik proje fizibilitesi, iş-zaman planlaması vb.), ürün kimliği tasarım faaliyetlerinin ilk adımında yer alan 2D kavramsal kimlik gelişim aşaması ile iş birliği veya ortak çalışmalara henüz başlamadığı gözlemlenmiştir. Hızlı prototipleme imalat ve tadilat basamakları tüm yeni ürün geliştirme akışı düzeyinde incelendiğinde: 3D CAD yeni kimlik modeli tamamlandıktan sonra müşteri klinik test analizlerine başlanıldığı, ürün kimliği tasarım faaliyetlerinin 2D eskiz adımlarında müşteri test yapısı prensiplerine veya kullanıcı deneyimi yaklaşımlarına kendi uzmanlık alanı içinde daha az bağımlı bir role sahip olduğu gözlemlenmiştir. Yeni ürün geliştirmenin temel başarısını etkileyen söz konusu disiplinler arası kritik ilişkinin, diğer uzmanlıklara göre farklı bilgisayar yazılım ve donanımları üstünden yürütülmesi bugün için negatif etki yaratmaktadır.

Hızlı prototipleme imalatı ve tadilatları çerçevesinde alternatif yeni ürün kimliği kavramları geliştirilmektedir. Bununla beraber, imalat sanayi firma uygulamalarının bugünkü işleyişinde gözlemlendiği üzere, eksik ürün kimliği tasarım faaliyetleriyle oluşturulan yeni kimlik kavramları, müşteri gözünde test edilemediği sürece oluşturulan tasarımların proje başlangıç aşamasına dönme riski artmaktadır. Bu yaklaşım Paker (2019), ürün-marka kimlik gelişimi araştırmasında yer alan (müşteri gözünden yeni ürün-marka kimliği yatırımı) kazanımlar olarak sunulmuştur. Aynı araştırmada, kavramsal yeni ürün-marka kimlik tasarımı alternatiflerinin müşteri klinik testleri altında doğrulanarak, fiziksel hızlı prototip modeli üstünden yürütülmesinin, geliştirme sürecinde yer alan disiplinler arası çalışmalarda zaman kazanımı sağlayacağı belirtilmiştir. Dolayısıyla söz konusu yeni ürün geliştirme akışı sadece hızlı prototipleme imalat ve tadilat uzmanlarının daha fazla rol aldığı, problem çözdüğü, müşteri onayı aldığı bir alan haline dönüşmeye başlamıştır. Bu bölümün ilk alt başlığı kapsamında ele alınan gelişmeler ve son olarak hızlı prototipleme imalatı ve tadilatı basamaklarının, ürün geliştirme sürecinde ürün kimliği tasarımı ile ortak yönlendirici rolü göz önüne alındığında, gelecekte endüstri ürünleri tasarımı mesleğinin daha geniş bir faaliyet alanına sahip olacağı söylenebilir.

Ayrıca endüstri ürünleri tasarımı alanındaki bilgisayar yazılımlarının hızlı prototipleme çalışmalarını barındırmaya başlaması ve 3D hızlı prototipleme sistemlerinin endüstri ürünleri tasarımı programlarının içinde yer almaya başlaması, bu hipotezi destekler nitelikte ipuçları taşımaktadır.

6.1.3 Endüstri Ürünleri Tasarımı Süreçleri ile Ürün Kimliği Gelişimi

İmalat sanayi uygulamalarında gerçekleşen ürün kimliği tasarım aşamalarının, akademik endüstri ürünleri tasarımı öğrenci projelerine göre nitel ve nicel farkları bulunmaktadır. Dolayısıyla, yüksek adetli montaj imalatı gerçekleştiren imalat sanayi firmalarının güncel gelişimi ve küresel yayılımı, özgün, yeni, ana marka odaklı ürün kimliği tasarımı aşamalarının kullanımında yatmaktadır. Bu durum, endüstri ürünleri tasarımı eğitimindeki; yenilik ve marka yönetimi, ürün kimliği odaklı güncel gelişimin yeni ürün yayılımı ve pazar konumunu oluşturan yeni ürün kimliği tasarım süreci içindeki hızlı prototipleme imalat ve tadilat aşamalarının, imalat sanayi firma uygulamalarının sektöre özel farklılıklarından kaynaklanmaktadır.

İmalat sanayi firma uygulamalarında gerçekleşen yeni ürün geliştirme süreci, belli toleranslar dâhilinde 12 aylık zamanda tamamlanmıştır. Öte yandan tez kapsamında, yeni ürün geliştirme süreci içindeki ürün kimliği tasarım faaliyetlerinin süresi incelendiğinde, imalat sanayi firma uygulamalarında bu aşamaların 4 aylık bir sürede tamamlandığı belirlenmiştir. Uygulama alanından elde edilen bu ön bilgi, literatür araştırma bulgularında '*marka-ürün kimliği konumlandırma*' veya '*sanal müşteri testleri-sanal ürün kimliği tasarımı*' olarak yer alsa da, ortaya çıkan yeni ürünün kimlik konumlandırma modeli veya yeni ürün yayılım-pazar sonuçları ve süreçte yer alan aşama sayısındaki eşleşme oranları, çalışmaya neden ve nasıl soruları altında derinlik kazandırmıştır. Dolayısıyla daha kısa sürede, daha çok basamak kullanımı altında gelişen yeni ürünün kimlik kazanımları değerlendirildiğinde, söz konusu süre ve aşama azlığının eksikliğinden kaynaklandığı araştırmada belirlenmiştir. İmalat sanayi firma uygulamalarında endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinde belirlenen daha az süre ve aşama eksikliği, akademik endüstri ürünleri tasarımı öğrenci projelerinde yeni ürün kimlik tasarım sürecine olan bütünsel etkisi altında değerlendirilmiştir. Dolayısıyla araştırmada, imalat sanayi firma uygulamalarının endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinde yer almadığı

belirlenen ürün kimliği tasarım aşamalarının süreçlerine dâhil edilmesine, yeni ürün geliştirme akışına ve küresel marka bilinirliğine değer yaratımı sağlayacağı önerilmektedir.

Bu çalışmada, saha araştırma yöntemleri bağlamında karşılaştırma değerleri üstünden tez modeli oluşturma amacıyla, literatür araştırmaları ile başlayan Bölüm 2 ve 3 sonuçları kapsamındaki alan incelemelerinde temel bulgular açığa çıkmıştır. Saha çalışmalarından ortaya çıkan endüstri ürünleri tasarımı aşamaları, beraberinde ürün geliştirme sürecinde ürün kimliği tasarım faaliyetleriyle iş birliğindeki hızlı prototipleme sonuçlarının müşteri klinik testleri altında tasarımda büyük tadilatlar gereksinim duyulması, sürecin sonundaki hızlı prototipleme aşamasındaki disiplinler arası yaklaşımları ortaya konmuştur. Dolayısıyla ele alınan ana ölçütler ürün geliştirme akışında olduğu üzere, ürün kimliği gelişiminin endüstri ürünleri tasarımı aşamaları ile başlamakta, ürün geliştirmenin mühendislik aşamaları ile devam etmekte, hızlı prototipleme modeli üstünden müşteri klinik testleri ile sonuçlanmakta ve bu bağlamda proje büyüklüğü, yapısı ortaya çıkmakta, nihai tüm çalışmaların ortaya koyduğu yeni ürün kimliği verimliliği ile yeni ürünün küresel kimlik yayılımını oluşturmaktadır. Tez modeli altında yer alan ana bulgular, yeni ürün geliştirme faaliyet kapsamı ile sonuç ürün kimliği arasında etkileşim yaratmaktadır. Aynı yaklaşım altında ana ölçütleri oluşturan akademik eğitim örüntüleri ve uygulama alanı değişkenleri, araştırmanın saha çalışmasında belirlenen; süreç aşama sayıları, ortak aşama sayıları, disiplinler arası aşama ilişkileri, süreler ile beraber taşıtın pazarda oluşturduğu ürün kimliği değerleridir. Katılımcı imalat sanayi firma yöneticileri ile yapılan birebir görüşme çalışmasında saha bulguları kontrol edilerek, araştırma modeline yerleştirilmiştir. Bulguların doğrulanma süreci hem saha verilerini hem de anket sonuçlarını içerdiğinden, araştırmacı tarafından birincil veri kaynağı olarak Bölüm 5' de ortaya konan karşılaştırmalı endüstri ürünleri tasarımı öğrenci proje faaliyetlerinin etkisi, imalat sanayi uygulamaları içinde öncelik oluşturmuştur. Araştırma bulgularının, anket ve saha çalışmalarında örtüşmesi tezin devamlılığını sağlamıştır.

İmalat sanayi firma uygulamalarının yeni ürün tasarımı faaliyetlerinin aşama geçişinde yer alan ürün kimliği tasarım basamakları, yeni kimlik konseptinin müşteri gözünde sınanmasını içeren disiplinler arası çalışmalar gerçekleştirmektedir. Endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinde yer alan söz konusu ürün kimliği tasarım çalışmaları; sanal prototip, küresel prototip (mock-up), kullanıcı deneyimi, müşteri

linik testleri, hızlı prototipleme teknikleri, benzeri basamaklar oluşturmaktadır. Söz konusu disiplinler arası ürün kimliği tasarım basamakları incelendiğinde; yeni taşıt konseptine ait mevcut model üstünden yeni ürün kimliği yüzey, renk, doku ve formları marka imajı açısından doğrulanırken, aynı prototip model, mühendislik hesaplamaları içinde detaylı analizler altında gelişimini sürdürmektedir. Aynı yaklaşım altında, diğer ürün kimliği tasarım basamaklarında da farklı disiplinler arası ürün geliştirme uzmanlıklarının yol ve müşteri klinik test çalışmaları yürütülmekte ve kimi zaman bu işleyiş eşleşmektedir.

İmalat sanayinin yüzyılı aşkın süredir gelişimi veya müşteri ihtiyaçlarının yüz yıla yakın süredir değişken tanımı, yeni ürün odaklı bilimsel sonuçlar doğurmaktadır. Söz konusu yeni ürün odaklı bilimsel yaklaşımların imalat sanayi gelişimine etkisi, farklı uzmanlık alanı veya disiplinler arası araştırmalar altında bütünlük kazanabilir. Öte yandan imalat sanayinde, firmalarla beraber marka değer ve konumlarını belirlemek veya geliştirmek, imalatla birlikte yeni ürün geliştirme süreç değişkenlerinin tanımlanmasına olanak sağlayabilir. Çalışmanın akademik öğrenci projeleri ile sanayi uygulamaları karşılaştırma yapısını oluşturan rekabet koşulları, katılımcı firmanın kendi doğal ortamında incelenmesi, çevresel etkiye sahip konuların yalıtılmasında ve araştırmanın derinlik kazanmasında etkili olmuştur. Tez başlangıcında belirlenen araştırma sınırlarının teorik eğitim örüntüleri ile imalat sanayi uygulamaları arasındaki karşılaştırma yönelimi, çalışma sonuçlarının derinliğinden ve detayından uzaklaşmamak için tercih edilmiştir. Tez sınırları çerçevesinde, aynı koşullar altında rekabete dayalı çevresel doku içinde yer alan, küresel marka olma yolundaki imalat sanayi uygulama süreçleri altında karşılaştırmalı analizi araştırmaya boyut kazandırmıştır.

Ayrıca tez sonuçları altında imalat sanayinin tarihsel gelişimi, geriye dönük dinamik bir yaklaşımla incelendiğinde ürün geliştirme süreçlerindeki değişkenlikler dikkat çekmektedir (Çizelge 5.7). İmalat sanayinde yeni ürün odaklı bilimsel yaklaşım ve araştırmaların, süreci gerçekleştiren endüstri ürünleri tasarımı mesleğinin gelişiminde de önemli değişkenler sağladığı gözlemlenmektedir. İmalat sanayi uygulamaları ile endüstri ürünleri tasarımı mesleği arasında kalan disiplinler arası uzmanlıkların tanımı ve gelişimi, farklı endüstrilerin değer yaratımında da önemli rol oynayabilir. Bir başka ifade ile araştırmada yer alan endüstri ürünleri tasarımı aşamalarının görev tanımlarında yer alan uzmanlık eğitimlerinin, endüstri ürünleri tasarımı meslek eğitimi ile eşleşmesi çok yönlü kazanımlar sağlayabilir. Ayrıca söz konusu yönelim,

üniversite sanayi iş birliği çerçevesinde oluşturulabilecek güncel model altında, önemli kazanımlar sağlayabilir. Öte yandan ülkemizde endüstri ürünleri tasarımı meslek alanı altında oluşturulabilecek ürün kimliği tasarımı veya hızlı prototipleme uzmanlık eğitiminin, imalat sanayinin güncel ihtiyaçlarını karşılayacağı düşünülmektedir.

6.2 Çalışmanın Kısıtları ve Geleceğe Yönelik Araştırma Önerileri

Çalışmanın en önemli kısıtlarının başında, ulusal ve uluslar arası konuya hâkim net ve yönlendirici literatür ve kaynak zenginliğinin olmaması ve referans teşkil edecek benzeri uygulamalar varsa bile erişim zenginliğine sahip olunamaması gelmektedir. Bu bağlamda farklı alanlarda yapılmış çok sayıda incelemeler taranarak, içinden konuya ilişkin detaylar ile bağ kurulmaya gayret edilmiştir.

İkincil olarak Üniversite-Sanayi iş birliğinin henüz çok sağlam zemine oturtulamamasından kaynaklı tedirginlikler ve ön yargılar baskısı altında, tarafların sonuçtan elde edecekleri kazanımlar konusunda ikna edilememiş olmalarından ve kar-zarar ölçümlerini sağlıklı yapabilecekleri verilere sahip olamamalarından dolayı sürece başlama zorluğu gelmektedir.

Bir üçüncül kısıt, bu tür çalışmaların oldukça maliyetli olması, taraflardan birinin yada ikisinin birden konuya mali destek aktarmakta çok gönüllü olmamaları yanında, uzun bir sürece ihtiyaç duyulması nedeni ile konuya yeterli çalışma zamanı aktarmanın maddi ve manevi külfeti olmuştur.

Dördüncü olarak geleneksel yöntemlerle çalışmaya meyilli kurumların ucu açık ve getirisi çok ispatlanmamış gördükleri teknolojik yaklaşımlara hızlı kapı aralamamaları, buna ek olarak da küresel eksende ortaya çıkmış olan teknolojilerin ulusal erişimlerinde aynı hızla yaygınlığa ulaşamamaları eklenebilir.

Son olarak küresel ve ulusal rekabet ortamlarındaki gizlilik, uyulması gereken etik kurallar, kişisel ve kurumsal özlük hakları ve tüm çalışmanın ve her aşamanın bu örüntü altında yürütülmesi gerektiği konusunda verilen sözler, çalışma kapsamında sadece araştırmacıya erişim hakkı tanınması nedeni, daha titizlikle çalışma gerektirmiştir.

Bu çalışma endüstri ürünleri tasarımı eğitiminde ve sanayi AR-GE çalışmalarında geçirilen 25 yıllık deneyimin, sektöre ve mesleğe ithaf edilen bir vefa

borcu olarak bilgi, tecrübe ve deneyimlerin ve her iki sektörde kazanılan uzmanlıkların sonraki çalışmalara bir referans noktası teşkil etmesi amacı ile ortaya çıkmıştır.

İmalat sanayine özel endüstri ürünleri tasarımı meslek eğitiminin derinlemesine araştırılması bu sektörün ve uzmanlık alanının gelişiminde önemli değer kazanımı sağlayacaktır. İmalat sanayinde yer alan uluslararası markalar, başlangıçta adetsel üstünlükleri ile gündeme gelmekteyken, bugün söz konusu küresel firmalar alınıp satılır değerler haline gelmiştir.

Yeni ürün geliştirme süreci öncesi başlangıç adımlarında, ürün kimliği tasarım araştırmalarında endüstri ürünleri tasarımı faaliyetleri ile çalışmaların ortak yürütülmesi, proje öncesi ve sonrası aşamalarda ilişkilerin arttırılması daha fazla kabul görür sonuçlar doğuracaktır. Söz konusu ilişkiler ve roller bakımından tanımlı bir yapıda bilimsel inceleme yapıldığı takdirde, önemli araştırma sonuçları veya etken süreç faktörleri tanımlanabilir.

Yeni ürün geliştirme akışında yer alan her bir endüstri ürünleri tasarımı uzmanlığının görev tanımının, bilimsel yaklaşımının veya imalat sanayi uygulamalarında yeni ürün kimliği gelişimine etkisinin, uluslararası literatür desteğine kavuşacağı umut edilmektedir.

Ülke politikalarında önemle yer alan özgün tasarım, kitle imalatı ve küresel markalaşma konusu, uygulamada özellikle endüstri ürünleri tasarımı mesleği içerikli araştırmalar aracılığı ile küresel yayılım sağlayan markalaşma hedefine geçişte farkındalık yaratacaktır. İmalat sektörünü yönlendiren yeni ürün odaklı sanayi uygulama ve yayılım gösterebilecek modelleri incelemek veya karşılaştırmak, ülke ekonomilerine yüksek getirisi olan imalat endüstrisinin gelişimi için önemli değerler taşımaktadır.

Araştırma sonuçlarına göre, tüm süreçte endüstri ürünleri tasarımı faaliyetlerinin akışı ve yönetiminde hızlı prototipleme uzmanlarının, tadilatlarla daha baskın bir rol edindiği çalışmanın baştan beri arka planında takip edilmiştir. Dolayısıyla, hızlı prototipleme uzmanlık alanının genişlemesi, ürün kimliği tasarım faaliyetlerinin tüm süreçteki yayılımı ve yönlendirilmesi, yeni bir çalışma alanı olarak bu disipline özel araştırmaları önemli kılmaktadır. Ayrıca, yakın zaman içinde hızlı prototipleme yöntem ve tekniklerinin, tüm süreç yönetimindeki baskın etkisi konusunda araştırma yapılmasının, gerek endüstri ürünleri tasarımı gerekse yeni ürün geliştirme sürecine kazandıracak önemli katkı çalışmanın hipotezidir.

KAYNAKLAR

- Ahn, D., Kweon, J., Choi, J., Lee, S. (2012). "Quantification of Surface Roughness of Parts Processed by Laminated Object Manufacturing, *Journal of Materials Processing Technology*, 212, 339– 346.
- Akagi, H., (1996). "New trends in active filters for power conditioning", *IEEE Trans.Industry Applications*, cilt 32, no. 6, pp. 1312- 1322.
- Andonova, V., Ruiz-Pava, G. (2016). The Role of Industry Factors and Intangible Assets in Company Performance in Colombia. *Journal of Business Research*. 69, 4377-4384.
- Arar, T., Göker, I. E. (2017). Specifying the Determinants of Brand Value by Using AHP Method. *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*. 7, 98-106.
- Aredes, M. et al, (2005). "A simplified control strategy for a unified power quality conditioner prototype", in *Proc. IEEE Power Electronics Specialist Conf.*, V.1, pp.2592-2597.
- Arnould, E. J. ve C. J. Thompson (2005). "Consumer culture theory (CCT): twenty years of research", *Journal of Consumer Research*, 31, 868-882.
- Atalayer, G. (1997). "Bilgisayar Destekli Tasarım ve Tasarımcının Önemi", *Sanayi ve Sanat, H.Ü.GSF*, 5. Ulusal Sanat Sempozyumu, Ankara, 14-16 Mayıs, s.38.
- Atwal, G. ve A. Williams (2009). "Luxury brand marketing – the experience is everything!", *Journal of Brand Management*, 16, 338-346.
- Baş, H., Yapıcı, F. (2015). "Ergonomik Tasarım ve Üretimde Hızlı Prototipleme Teknolojisi" Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi V.3(3), 199-204.
- Beaudreau, B. C. (2006). "Identity, entropy and culture", *Journal of Economic Psychology*, 27(2), 205-223.
- Belk, R. W. (1988). "Possessions and the extended self", *Journal of Consumer Research*, 15, 139-168.
- Bennett, D. (1986). *Production systems design. Butterworth-Heinemann, London, UK*. 1-240.
- Bian, Q. ve S. Forsythe (2012). "Purchase intention for luxury brands: a cross cultural comparison", *Journal of Business Research*, 65, 1443–1451.

- Blaxter, M. (2013). Criteria For The Evaluation Of Qualitative Research Papers. *Journal of the BSA MedSoc Group*. 7, 1-7.
- Börklü, H., R., Yıldırım, A., K., Sezer, H., K. (2016). "Hızlı Prototip Oluşturmada Karşılaşılan Problemler ve Çözüm Önerileri, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri, Part: C V4(4), 309-319.
- Burghilde M. Wieneke T, Toutaoui T. and Gerber W. (2003). "rapid prototyping technology-new potentials for offshore and abyssal engeneering". *jsc.V3*, p.314-329
- Burns, M., (1991). *Rapid Prototyping: System Selection & Implementation Guide*, Managent Rountable, Massachusetts, 91-106.
- Cañas, A. J., et al. (2005). Concept maps: Integrating knowledge and information visualization. *Computer Science*. 3426, 205-219.
- Chiu, Y., Y., Liao, Y., S., Hou, C., C. (2003). "Automatic Fabrication for Bridged Laminated Object Manufacturing (LOM) Process," *Journal of Materials PProcessing Technology V.140*, 179-184.
- Chua, C.K., Leong, K.F., Lim, C.S. (2010). "Rapid Prototyping. Principles and Applications", Third Edition, World Scientific., July, p.112-124.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. *SAGE Publications, USA*. 4.Ed., 1-273.
- Coşkun, İ., Işık M.F., (2008). "Elektroerozyon yöntemi ile tornalama," *Politeknik Dergisi*, c. 11, V. 4, pp.285–291.
- Çavdar F., (2005). *Design And Construction Of A New Rapid Prototyping Machine*, MSc Thesis, University of Gaziantep, V1,10-15
- Çelik, İ., Karakoç, F., Çakır, M., Duysak, A., (2013). "Hızlı prototipleme teknolojileri ve uygulama alanları," *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, s. 31, ss. 53–70.
- Çelik, D., (2015). "Üç boyutlu yazıcı tasarımı, prototipi ve tersine mühendislik uygulamaları," *Yüksek lisans tezi, Endüstriyel Tasarım ve Mühendisliği Bölümü, Karabük Üniversitesi, Karabük, Türkiye*, 15-32.
- Dewidar M., Dalgarno K. W., ve Wright C., S (2003). Processing conditions and mechanical properties of high-speed stell parts fabricated using direct selective laser sintering *J. Engineering manufacture V.217* p.1651-1663
- Doğan, G. (2007). "Mikro ve Nano Hızlı Prototipleme,". *Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi V.1*, pp.48-63.
- Dolenc, A., (1994). *An Overview of Rapid Prototyping Technologies in Manufacturing*, Helsinki University of Technology, 19-32.

- Elliott, R. (1997). "Existential consumption and irrational desire", *European Journal of Marketing*, 31, 285-296.
- Elliott, R. ve K. Wattanasuwan (1998). "brands as symbolic resources for the construction of identity", *International Journal of Advertising*, 17, 131-144.
- Erten, M., Yağmur, L. (1998). "Stereolitography ve Fused Deposition Modeling (FDM) Metotlarının Uygulaması ve Karşılaştırılması" *Makine-tek*, V.39, 20-24.
- Felek, S., Yuluğkural, Y., Aladağ, Z. (2007). Mobil İletişim Sektöründe Pazar Paylaşımının Tahmininde AHP ve ANP Yöntemlerinin Kıyaslaması. *Makine Mühendisleri Odası Endüstri Mühendisleri Dergisi*. 18, 6-22.
- Fırat, A. F. (1991). "The consumer in postmodernity", *Advances in Consumer Research*, 18, 70-76.
- Fırat, A. F. ve A. Venkatesh (1995). "Liberatory postmodernism and the reenchantment of consumption", *Journal of Consumer Research*, 22, 239-267.
- Frank, A. W. (2005). What Is Dialogical Research, and Why Should We Do It. *Qualitative health Research*. 15, 964-974.
- Fromm, E. (1997). *Sahip Olmak ya ya Olmak*, İstanbul: Arıtan Yayınevi.
- Gibson, I., Rosen, D. and Stucker, B. (2015). "Additive Manufacturing Technologies—3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing," Springer, 2nd ed., London,
- Goulding, C., A. Shankar ve R. Elliott (2002). "Working weeks, rave weekends: identity fragmentation and the emergence of new communities", *Consumption Markets & Culture*, 5, 261-84
- Goulding, C. (2002). *Grounded Theory: A Practical Guide for Management, Business and Market Researchers*, London: Sage Publications.
- Güler, B., (2016). "Çift başlı kartezyen tipi 3 boyutlu yazıcı tasarım ve prototip imalatı (granülden modele)," Yüksek lisans tezi, Endüstriyel Tasarım ve Mühendisliği Bölümü, Karabük Üniversitesi, Karabük, Türkiye, 20-42.
- Gültekin M., (2003). *Design and Development of a Rapid Prototyping Machine*, PhD Thesis, University of Gaziantep, V1, 20-33
- Han, Y. J., J. C. Nunes ve X. Drèze (2010). "Signaling status with luxury goods: the role of brand prominence" *Journal of Marketing*, 74, 15-30.
- Hung, K., Chen, A. H., Peng, N., Hackley, C., Tiwsakul R. A., (2011). "Antecedents of luxury brand purchase intention", *Journal of Product and Brand Management*, 20, 457-467.

- Jacops, P. F., (1992). *Rapid Prototyping & Manufacturing: Fundamental of StereoLithography*, First Edition, Society of Manufacturing Engineers, Dearborn, Michigan, V3, 223-243.
- Kara, N. (2013). "Havacılıkta Katmanlı İmalat Teknolojisinin Kullanımı," *Mühendis ve Makina*, V.54, sayı 636, s.70-75.
- Kellner, D. (1998). "Popular culture and the construction of postmodern identities". Ed. S. Lash, ve J. Friedman, *Inside Modernity and Identity*, UK: Blackwell Publishers Ltd.
- Kochan, A., (1994). *Paragon Uses LOM Technology to Cut Product Development Times*, *Assembly Automation*, Vol. 14, pp.32-34
- Korkmaz, B., (2014). "3B yazıcı: Atlantik ve Avrasya rekabetinde yeni bir faktör," *Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, c. 7, s. 2, ss. 17-30, .
- Lamont, M. ve V. Molnár (2001). "How blacks use consumption to shape their collective identity evidence from marketing specialists", *Journal of Consumer Culture*, 1, 31-45.
- Lamond W., (1993). *Rapid Automated Prototyping An Introduction*, ISBN 0-8311-3047-4, New York.
- Levi, H., (1994). *Cubital's Solider 5600 System : A Second Generation, Accurate Rapid Prototyping System*, V.1, pp19-32.
- Levy, J.G.N., Schindel, R., (1996). "Rapid manufacturing and rapid tooling with layer manufacturing (lm) technologies," *State of The Art Future Perspectives*, vol. 1, no. 1, pp. 1-21,
- Lewis, J. (2009). "Redefining qualitative methods: believability in the fifth moment", *International Journal of Qualitative Methods*, 8, 1-14.
- [Martinez, E.H.V., Can, E., (2016). "Bilgisayar destekli seramik üretim yöntemi olarak üç boyutlu yazıcılar ve günümüz koşullarında uygulama örneği," *Sanat Tasarım Dergisi*, c. 6, s. 1, ss. 1- 14, 2016.
- Mahesh, K., Mishra, K., Karthikeyan, ve P.K., Linash, (2006). "A development and implementation of DSP based DSTATCOM to compensate unbalanced nonlinear loads" in *Proc. IEEE Power India Conf.*, V.32, pp.8-26
- Miles, M. B., Huberman A. M.,(1984). *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods*, London: Sage Publications.
- Mozota, B. B. (2003). *Design Management*, New York, s.75.
- Novak, J. D. (2008). *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them. International Journal of Personal Construct Psychology*. 6, 167-193.

- O'Connor, J. (2000). "The definition of the 'cultural industries'", *The European Journal of Arts Education*, 2, 15-27.
- Ódonnchadha B., Tansey A., (2004). "A note on rapid metal composite tooling by selective laser sintering" *journal of materials processing technology* V153,54, 28-34
- Paker A, (2020). The "Static" and "Dynamic" Design Verification Stages of the Lean Development Process: Automotive Industry. *WJET*, V8, p.74-91.
- Paker FA, (2019). *Ürün Geliştirme Süreçlerinde Tasarım Aşamalarının Etkisi, Otomotiv Sanayi. İstanbul Teknik Üniversitesi. Phd 1, p.1-196.*
- Paker A, Alppay C., Sertyeşilişik B., (2018). Determination AHP Analysis of the Virtual Stage-Gate Process in the Global Scale Automotive Design, *Journal of Transportation Technologies*, V,8, p.312-330.
- Paker A., Alppay C., Sertyeşilişik B., (2018). Determination AHP Analysis of the Virtual Stage-Gate Process in the Global Scale Automotive Design, *WJET*, V,8, pp.929-945.
- Perez, M. E., R. Castaño ve C. Quintanilla (2010). "Constructing identity through the consumption of counterfeit luxury goods", *Qualitative Market Research: An International Journal*, 13, 219-35.
- Pham D. T. and Gault R. S., (1998). A comparison of rapid prototyping technologies, *International Journal of Machine Tools and Manufacture* Volume 38 pp. 1257-1287
- Phau, I., Teah, M., (2009). "Devil wears (counterfeit) prada: a study of antecedents and outcomes of attitudes towards counterfeits of luxury brands", *Journal of Consumer Marketing*, 26, 15-27.
- Plimpton, L. (1986). "Self-Monitoring and product conspicuousness on reference group influence", *Advances in consumer research*, 13, 297-300.
- Poddar, A., Foreman, J., Banerjee S., Ellen P. S., (2012). "Exploring the robin hood effect: moral profiteering motives for purchasing counterfeit products", *Journal of Business Research*, 65, 1500– 1506.
- Reith, G. (2004). "Consumption and its discontents: addiction, identity and the problems of freedom", *Br J Sociol*, 55, 283-300.
- Renap, K., Kruth, J., P., (1995). *Recoating Issues in StereoLithography*, MCB
- Rogers, J., Preece, Y., Sharp, H. (2002). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. New York: John Wiley.
- Schensul, J. (2008). Challenging Hegemonies: Advancing Collaboration in Community-Based Participatory Action Research. *Collaborative Anthropologies. 1*, 102-137.

- Shankar, A. (2000). "Lost in music? subjective personal introspection and popular music consumption", *Qualitative Market Research: An International Journal*, 3, 27-37.
- Shankar, A., Fitchett J.,(2002). "Having, being and consumption", *Journal of Marketing Management*, 18, 501-16.
- Shankar, A., Cherrier H., Canniford R., (2006). "Consumer empowerment: a foucauldian interpretation", *European Journal of Marketing*, 40, 1013-30.
- Shankar, A., R. Elliott ve J. A. Fitchett (2009). "Identity, consumption and narratives of socialization", *Marketing Theory*, 9, 75-94.
- Shankar, A., Elliott R., Goulding C.,(2001). "Understanding consumption: contributions form a narrative perspective", *Journal of Marketing Management*, 17, 429-53.
- Shellabear M., Nyrrhillä O., (2004). "DMLS-Development history and state of the art" lane conferance, erlangen, Germany 21-24 University Press, 91-103
- Singh, B., Al-Haddad, K., ve Chandra, A., (1999). "A review of active power filters for power quality improvement", *IEEE Trans. Industrial Electronics*, cilt 46, no. 5, pp.960-971.
- Sun J., Zhou W., Huang D., Yan L. (2018) 3D Food Printing: Perspectives. In: Gutiérrez T. (eds) *Polymers for Food Applications*. Springer, Cham.https://doi.org/10.1007/978-3-319-94625-2_26
- Thorbjørnsen, H., P. E. Pedersen ve H. Nysveen (2007). ""This is who I am": identity expressiveness and the theory of planned behavior", *Psychology & Marketing*, 24(9), 763-785.
- Turunen, L. M., Laaksonen P.,(2011). "Diffusing the boundaries between luxury and counterfeits", *Journal of Product & Brand Management*, 20, 468-74.
- Vickers, J. ve F. Renand (2003). "The marketing of luxury goods: an exploratory study-three conceptual dimensions", *The Marketing Review*, 3, 459-78.
- Wood, L., (1993). *Rapid Automated Prototyping : An Introduction*, Industrial Press Inc., New York, V.1, pp.93-108.
- Walker, M., Takayama, L. ve Landay, J.A. (2002). "High-Fidelity or Low-Fidelity, Paper or Computer? Choosing Attributes When Testing Web Prototypes", *Proceedings of the Human Factor and Ergonomics Society 46th Annual Meeting*.
- Weiss L. E., (1997). *Rapid Prototyping in Europe and Japan*, Chapter 2, World Technology Evaluation Center, V1,13-28.
- Wong K.W. and Hernandez, A. (2012). "A Review of Additive Manufacturing," *ISRN MechanicalEngineering*, vol. 2012, Article ID 208760, V.10 p.

Wu Z., Ahmad, J., Xu, J. (2016). A Group Decision Making Framework Based On AHP Fuzzy VIKOR Approach For Machine Tool Selection With Linguistic Information. *Applied Soft Computing*. 42, 314-324.

Yanbo, C., Fudan, Z., ve Cheng, K.W.E., (2006). "Shunt active power filter - SIMULINK simulationand DSP realization", in Proc. Int. Conf. on Power Electronics Systems and Applications, pp.120-125.

Yıldırım, A., Şimşek, H. (2005). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Seçkin Yayınevi, Ankara*. 1-32.

Yıldırım, M., P., Bayındır, F. (2013). "Protetik Diş Tedavisinde Hızlı Prototip Üretim Teknolojileri," Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. cilt:23, V. 3, s. 430-435.

<https://circuitdigest.com/article/beginners-guide-for-getting-started-with-3d-printing>
(14 10 2014)

<https://www.coroflot.com/maartentimmer/Timmer-Motorcycles-001-4Nol> (07 07 2020)

<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/520890> (07 07 2020)

<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/439427> (07 07 2020)

<https://www.dezeen.com/2013/11/08/worlds-first-3d-printed-metal-gun-manufactured-by-solid-concepts/> (07 07 2020)

<https://www.epo.org/news-events/events/european-inventor/finalists/2014/hull.html>
(07 07 2020)

<https://www.indiamart.com/proddetail/dazz-sla-3d-printer-20650477530.html>
(07 07 2020)

<https://www.intechopen.com/books/carbon-nanotubes-current-progress-of-their-polymer-composites/carbon-nanotubes-and-graphene-as-additives-in-3d-printing>
(07 07 2020)

<https://www.hisour.com/solid-ground-curing-40617/> (07 07 2020)

<https://makezine.com/2015/03/10/cartesian-delta-polar-common-3d-printers/> (10 04 2015)

https://www.researchgate.net/figure/PolyJet-technology-UV-Ultra-violet_fig2_282584691(07 07 2020)

https://www.researchgate.net/figure/3d-Printing-techniques-used-to-fabricate-soft-robots-i-a-liquid-resin-is-selectively_fig3_323637638 (07 07 2020)

Sculpto Aps . All rights reserved. | Sculpto Aps Helsingforsgade 27, 8200 Aarhus N, Denmark (07 07 2020)

<https://www.sculpteo.com/en/3d-learning-hub/basics-of-3d-printing/the-history-of-3d-printing/> (07 07 2020)

<https://www.side-design.uk/our-services/3d-printing-binder-jetting/> (07 07 2020)

<https://tecnologia-facil.com/que-es/impresoras-3d/> (07 07 2020)

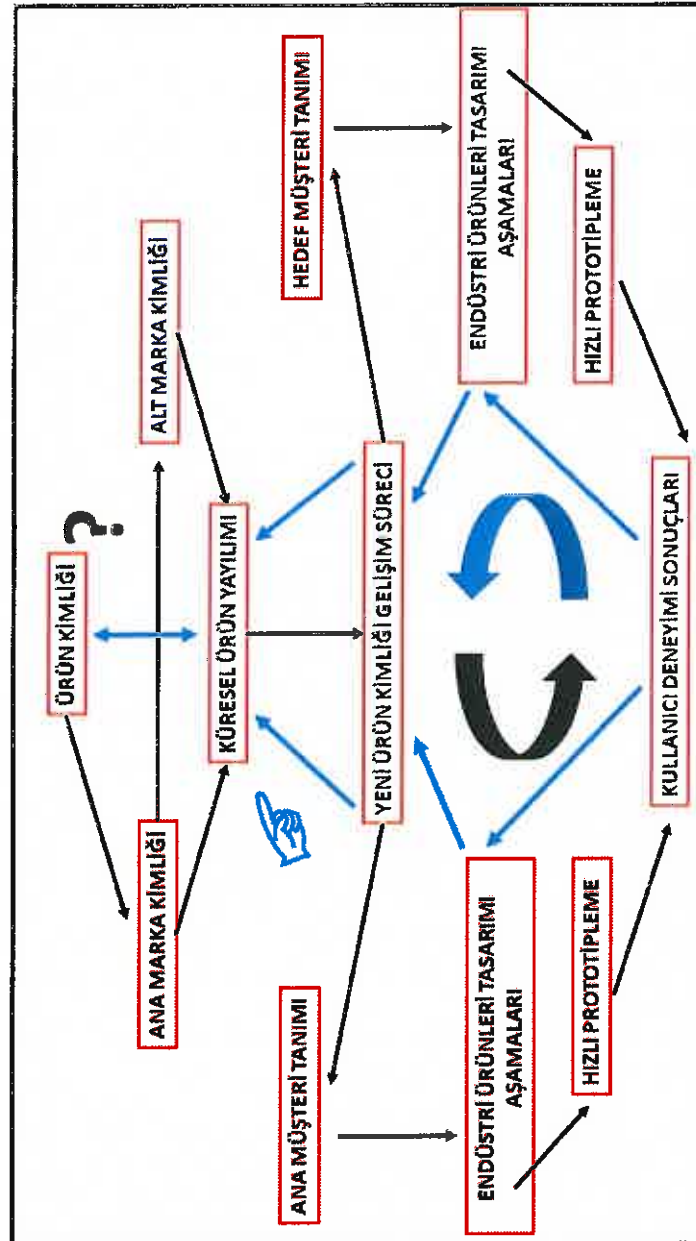
<https://www.torquenews.com/1080/how-car-design-works-start-finish> (07 07 2020)

<https://www.3dnatives.com/imprimante-3d-j750-stratasys-11042016/> (07 07 2020)

<https://www.3dnatives.com/en/led-metal-3d-printer-050520205/> (07 07 2020)

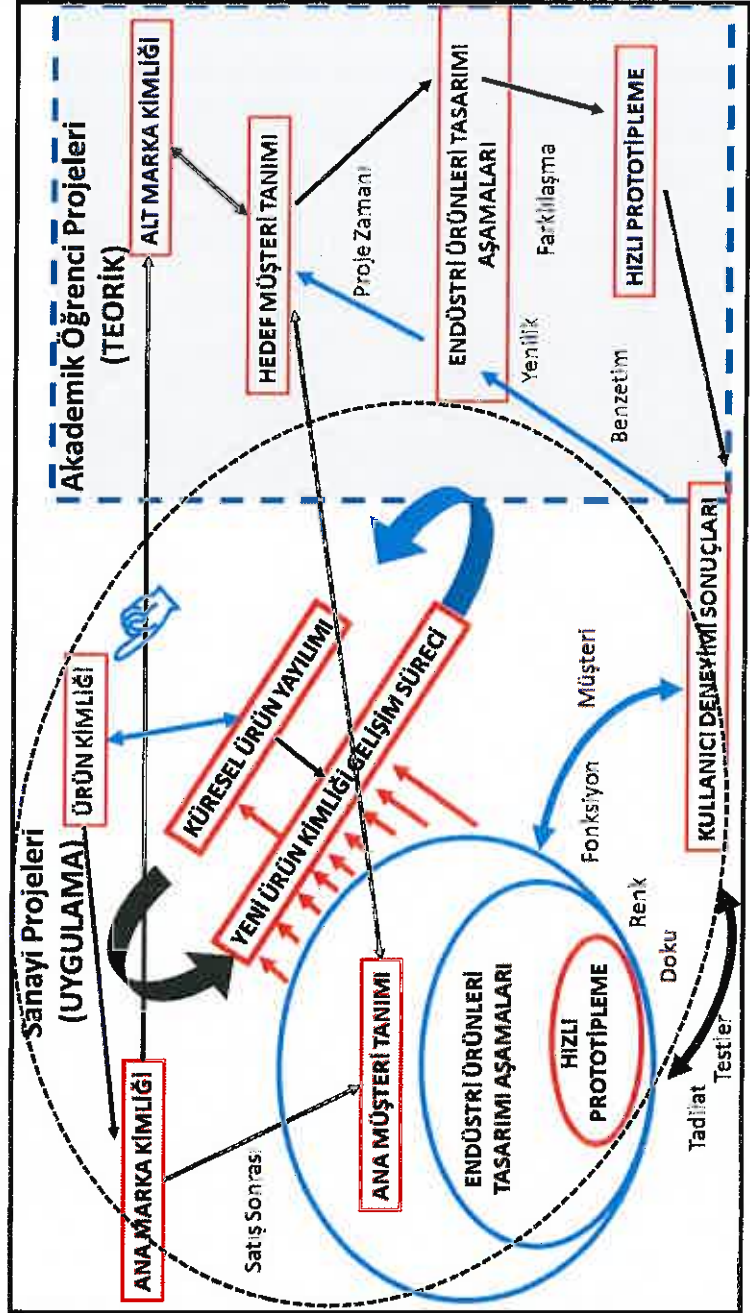
<https://3dpotter.com/printers/scara-mini> (07 07 2020)

<https://3d3teknoloji.com/blog/3d-yazici-teknolojileri/> (07 07 2020)



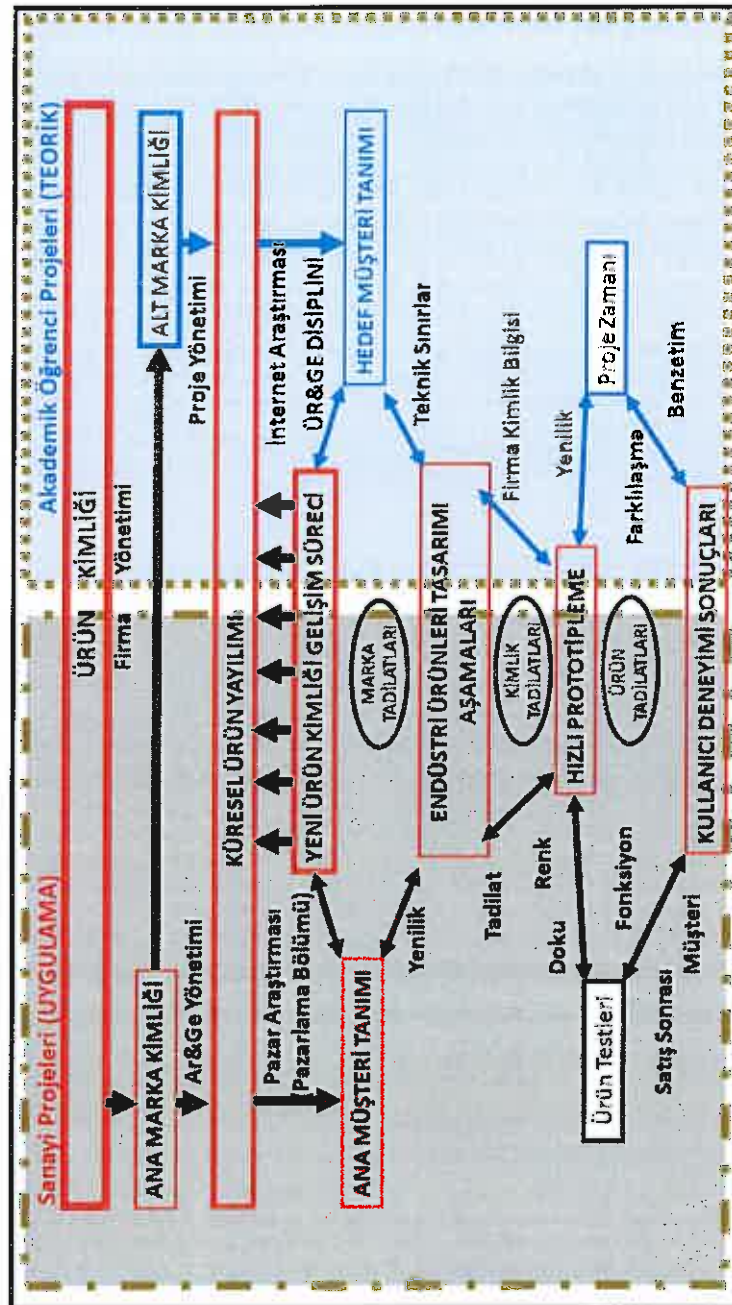
Şekil 1. Taslak Kavram Haritası.

EKLER



Şekil 2. Taslak Kavram Haritasında Araştırma Terimleri ve Kapsam.

EKLER



Şekil 3. Taslak Kavram Haritasında Araştırma Terimleri ve Kapsam.

ÖZGEÇMİŞ

1968 yılı doğumlu Ali Özbey; ilk, orta ve lise eğitimini İstanbul'da tamamlamıştır. 1997 yılında lisans diplomasını Mimar Sinan Üniversitesi, Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümünden almıştır. Aynı bölümde, mezun olduğu yıl öğretim görevlisi olarak başladığı maket & prototip üretimi dersini 22 yıl aralıksız sürdürmüştür.

1997-2001 yılları arasında eğitimlik çalışmalarıyla birlikte, motosiklet ve taşıt sanayinde yer alan Kuralkan motorlu araçlar firmasında Ar-Ge tasarım yöneticiliği ve montaj müdürlüğü görevlerinde yer almıştır.

Son 15 yıldır; Haliç üniversitesi, Okan üniversitesi, Yeditepe üniversitesi, Ticaret üniversitesi vb. eğitim kurumlarının, Endüstri Ürünleri Tasarımı, İç Mimarlık ve Mimarlık bölümlerinde, Maket Yapımı ve Prototip Üretimi derslerini yürütmektedir.

2008 yılından beri Haliç Üniversitesi'nde, Endüstri Ürünleri Tasarımı Proje, Maket ve Prototip Üretimi, Malzeme ve Üretim Teknikleri derslerini sürdürmektedir.

Ailesine ait işletmede; iç mimari proje tasarımı, ahşap mobilya, maket, prototip imalatı ve uygulamalarına destek vermektedir.

Ek olarak Ataşehir Belediyesi bünyesinde kurulan Yeni Hayat Gençlik Merkezi'nde orta öğretim öğrencilerine eğitimlik yapmaktadır.