

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MALZEME ÖZELLİKLERİNE DAYALI ÜRÜN
GELİŞTİRME SÜRECİNİN ANALİZİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Mimar M. Hakan DUMAN**

Anabilim Dalı : MİMARLIK

Programı : ÇEVRE KONTROLÜ VE YAPI TEKNOLOJİSİ

OCAK 2005

**MALZEME ÖZELLİKLERİNE DAYALI ÜRÜN
GELİŞTİRME SÜRECİNİN ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Mimar M. Hakan DUMAN
502021386

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 27 Aralık 2004
Tezin Savunulduğu Tarih : 26 Ocak 2005

Tez Danışmanı : Doç.Dr. Nihal ARIOĞLU
Diğer Jüri Üyeleri Prof.Dr. Erol GÜRDAL (İ.T.Ü.)
Prof.Dr. Fevziye AKÖZ (Y.T.Ü.)

OCAK 2005

ÖNSÖZ

Tez çalışmalarım süresince her türlü yardım ve desteğini esirgemeyip, yaptığım çalışmalarımın sonuca ulaşmasında büyük rolü olan Sayın danışmanım Doç. Dr. Nihal ARIOĞLU ' na,

Maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan aileme,

teşekkür ederim.

Şubat, 2005

M. Hakan Duman

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	xi
TABLO LİSTESİ	xii
ŞEKİL LİSTESİ	xiii
ÖZET	xiv
SUMMARY	xvi
1. GİRİŞ	1
1.1. Sorun	2
1.2. Çalışmanın Amacı	2
1.3. Çalışmanın Önemi	3
1.4. Varsayım	3
1.5. Çalışmanın Yöntemi	3
1.6. Kapsam ve Sınırlamalar	4
2. YAPIDA KULLANILAN MALZEME ÖZELLİKLERİ	6
2.1. Kullanıma İlişkin Özellikler	6
2.1.1. Kullanıma İlişkin Özelliklerin Analiz Düzeyleri	7
2.1.1.1. İnsanın Yaşamına Biyolojik Zarar Vermeyen Düzey	7
2.1.1.2. İnsanın Öznel Değerlendirmelerine Göre Konfor İçinde Yaşamına Olanak Sağlayan Düzey	7
2.1.1.3. İnsanın Yaptığı İşte Verimli Olmasını Sağlayan Düzey	7
2.1.2. Kullanıcı İhtiyaç Sınıflamaları	9
2.1.2.1. Blachère Sınıflaması	9
2.1.2.2. Leroux Sınıflaması	9
2.1.2.3. FIHUAT Sınıflaması	9
2.1.2.4. L' Atelier 3 Sınıflaması	9
2.1.2.5. Beken-İnceoğlu-Ünügür Sınıflaması	9
2.1.3. Özelliklerin Tanımlanması	12
2.1.3.1. Uygun Renk, Doku, Desen	12
2.1.3.2. Isıl Değişmelerden Korunma	12
2.1.3.3. Dış-İç Gürültülerden Korunma ve Ses Üretmeme	12
2.1.3.4. Gün Işığının ve Yapay Işıkın Mekana Sağlanması	15
2.1.3.5. Yağışlardan Korunma	15

2.1.3.6. Zemin Suyuna Karşı Korunma ve Su Sızmalarının Önlenmesi	16
2.1.3.7. Asitli, Tuzlu Sulardan Korunma	16
2.1.3.8. Hava Kirliliğine Karşı Korunma	16
2.1.3.9. Gaz Üretmeme	17
2.1.3.10. Kolay Temizlenebilme	17
2.2. Fiziksel, Mekanik ve Kimyasal Özellikler	17
2.2.1. Aşınma	18
2.2.2. Sertlik	18
2.2.3. Isı Genleşmesi ve Isı Gerilmeleri	19
2.2.4. Isı iletkenliği	19
2.2.5. Birim Ağırlık ve Boşlukluluk	19
2.2.6. Geçirimsizlik	20
2.2.7. Kılcal Su Emme ve Çiçeklenme	20
2.2.8. Ses Emilmesi	21
2.2.9. Çarpma Dayanımı	21
2.2.10. Kimyasal Madde, Kirli Hava ve Zararlı Sulara Karşı Dayanım	22
2.2.11. Yangın ve Yüksek Sıcaklıklara Karşı Dayanım	22
2.2.12. Organizmaların Etkisi	23
2.2.13. Donma Dayanımı	23
2.2.14. Radyasyon Dayanımı	24
2.2.15. Young Modülü	24
2.2.16. Basınç Dayanımı	25
2.2.17. Çekme Dayanımı	25
2.2.18. Kırılma Dayanımı	26
2.2.19. Sünme	27
2.2.20. Yorulma	27
2.3. Bölüm Sonucu	28
3. ÜRÜN GELİŞTİRME SÜRECİ	32
3.1. Ürün Geliştirmenin Önemi ve Gereği	32
3.2. Ürün Geliştirmeyi Etkileyen Faktörler	33
3.2.1. Kısalan Ürün Yaşam Çevrimi	33
3.2.2. Demografik Yapıdaki Değişmeler	34
3.2.3. Globalleşme	34
3.2.4. İşlerin Yapılışındaki Değişiklikler, Satın Alma ve Firma Ortaklıklarının Kurulması	34
3.2.5. Teknolojideki Hızlı Değişiklik	35
3.2.6. Pazarda İlk Olmanın Avantajı ve Risklerin Azaltılması	35
3.2.7. Ürünlerin Eskimesi ve Rakiplerin Sunduğu Yenilikler	35

3.2.8. Organizasyonda Değişiklik ve Finansal Hedefler	35
3.2.9. Kullanıcı Taleplerindeki Değişiklikler	36
3.2.10. Yasal Düzenlemeler, Hammadde Maliyetleri ve Bulunabilirliği	36
3.3. Ürün Geliştirmede Firma Yaklaşımı	36
3.3.1. Reaktif Yaklaşım	36
3.3.2. Proaktif Yaklaşım	37
3.4. Ürün Geliştirme Süreç ve Organizasyonları	37
3.4.1. Genel Ürün Geliştirme Süreci	38
3.4.2. Konsept Geliştirme Süreci	41
3.4.3. Genel Ürün Geliştirme Sürecinin Uyarlanması	43
3.4.4. Ürün Geliştirme Süreç Akışı	45
3.4.5. Ürün Geliştirme Organizasyonları	46
3.4.5.1. Organizasyonlar Bireyler Arası Bağların Kurulmasından Oluşturulurlar	46
3.4.5.2. Organizasyonel İlişkiler, İşlevlere, Projelere veya Her İkisine Göre Düzenlenebilirler	47
3.4.5.3. Organizasyonel Yapı Seçimi	48
3.5. Ürün Planlama	49
3.5.1. Ürün Planlama Süreci	50
3.5.1.1. Ürün Geliştirme Projelerinin Dört Tipi	51
3.5.1.2. Süreç	52
3.5.2. Fırsatların Saptanması	53
3.5.3. Projelerin Değerlendirilip Önceliklendirilmesi	54
3.5.3.1. Rekabetçi Strateji	54
3.5.3.2. Pazar Bölümlenmesi	55
3.5.3.3. Teknolojik Yörüngeler	55
3.5.3.4. Ürün Platformlarının Planlanması	56
3.5.3.5. Tamamen Yeni Ürün Fırsatlarının Değerlendirilmesi	57
3.5.3.6. Proje Portfolyolarının Dengelenmesi	58
3.5.4. Kaynakların Ayrılıp Zamanlamaların Planlanması	59
3.5.4.1. Kaynak Ayrılması	59
3.5.4.2. Proje Zamanlaması	60
3.5.4.3. Ürün Planı	60
3.5.5. Ön Proje Planlamasının Tamamlanması	61
3.5.5.1. Görev Tanımları	61
3.5.5.2. Varsayım ve Kısıtlamalar	62
3.5.5.3. Personel Sağlanması ve Diğer Ön Proje Planlama Faaliyetleri	63
3.5.6. Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması	63

3.6. Kullanıcı İhtiyaçlarının Belirlenmesi	64
3.6.1. Kullanıcılardan Ham Bilgi Toplanması	67
3.6.1.1. Kullanıcı Seçimi	68
3.6.1.2. Kullanıcı İhtiyaç Verilerinin Çıkarılması	69
3.6.1.3. Kullanıcı İle Yapılan Görüşmenin Dökümantasyonu	70
3.6.2. Toplanan Ham Bilginin Kullanıcı İhtiyaçları Bağlamında Yorumlanması	71
3.6.3. İhtiyaçların Hiyerarşik Olarak Sınıflandırılması	72
3.6.4. İhtiyaçlara Göreli Önem Dereceleri Verilmesi	73
3.6.5. Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması	75
3.7. Ürün Özellikleri	75
3.7.1. Özellikler Nelerdir?	76
3.7.2. Ürün Özellikleri Ne Zaman Belirlenir?	76
3.7.3. Hedef Özelliklerin Konması	77
3.7.3.1. Metrik Özelliklerin Listesinin Hazırlanması	78
3.7.3.2. Rekabetçi Değerlendirme Bilgilerinin Toplanması	81
3.7.3.3. İdeal ve Sınırsal Kabul Edilebilir Hedef Değerlerinin Konması	82
3.7.3.4. Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması	83
3.7.4. Final Özelliklerin Konması	84
3.7.4.1. Ürünün Teknik Modellerinin Geliştirilmesi	85
3.7.4.2. Ürünün Maliyet Modelinin Geliştirilmesi	86
3.7.4.3. Özelliklere Konan Değerlerin Sadeleştirilmesi ve Gerekli Yerlerde Ticari İkamelerin Yapılması	87
3.7.4.4. Özelliklerin Uygun Alt Özelliklere Ayrılması	87
3.7.4.5. Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması	88
3.8. Konsept Oluşturma	89
3.8.1. Konsept Oluşturma Faaliyeti	89
3.8.1.1. Tamamıyla Planlanmış Yaklaşımlar Maliyet Sorunlarının Gerçekleşme Olasılıklarını Azaltır	90
3.8.2. Beş Adım Yöntemi	91
3.8.3. Problemin Açıklanması	91
3.8.3.1. Karmaşık bir Problemin Daha Basit Alt Problemlere Ayırıştırılması	91
3.8.3.2. Öncelikli Olarak Kritik Alt Problemlere Yoğunlaştırılması	94
3.8.4. Dış Araştırma Yapılması	94
3.8.4.1. Öncü Kullanıcılarla Yapılan Görüşmeler	94
3.8.4.2. Uzman Danışmaları	95

3.8.4.3. Patent Araştırmaları	95
3.8.4.4. Literatür Araştırmaları	95
3.8.4.5. Rekabet Edilen Ürünlerin İncelenmesi	95
3.8.5. İç Araştırma Yapılması	96
3.8.5.1. Hem Grup Hem de Bireysel Oturumlar Kullanışlı Olabilmektedir	97
3.8.5.2. Çözüm Konseptleri Oluştırmada Bazı Öneriler	97
3.8.6. Sistematik İnceleme	98
3.8.6.1. Konsept Sınıflandırma Ağacı	99
3.8.6.2. Konsept Kombinasyon Tablosu	100
3.8.6.3. Sistematik İnceleme Sürecinin Yönetimi	101
3.8.7. Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması	102
3.9. Konsept Seçimi	102
3.9.1. Ürün Geliştirme Sürecinin Bir Parçası Olarak Konsept Seçimi	103
3.9.2. Konsept Seçim Yöntemleri	103
3.9.3. Tam Planlanmış Konsept Seçim Yönteminin Faydaları	106
3.9.4. Konsept Seçim Metodolojisine Genel Bakış	107
3.9.5. Konseptlerin Elenmesi	108
3.9.5.1. Konsept Seçim Matrisinin Hazırlanması	108
3.9.5.2. Konseptlerin Oranlanması	109
3.9.5.3. Konseptlerin Sıralanması	109
3.9.5.4. Konseptlerin Birleştirilip, Geliştirilmesi	110
3.9.5.5. Bir veya Daha Fazla Konseptin Seçilmesi	110
3.9.5.6. Edinilen Bilginin Sonuç ve Sürece Yansıtılması	110
3.9.6. Konseptlerin Puanlanması	111
3.9.6.1. Konsept Seçim Matrisinin Hazırlanması	111
3.9.6.2. Konseptlerin Oranlanması	111
3.9.6.3. Konseptlerin Sıralanması	112
3.9.6.4. Konseptlerin Birleştirilip, Geliştirilmesi	113
3.9.6.5. Bir veya Daha Fazla Konseptin Seçilmesi	113
3.9.6.6. Edinilen Bilginin Sonuç ve Sürece Yansıtılması	113
3.10. Seçilen Konseptin Test Edilmesi	115
3.10.1. Konsept Testinin Amacının Belirlenmesi	116
3.10.2. İnceleme Populasyonunun Seçilmesi	117
3.10.3. İnceleme Formatının Seçilmesi	118
3.10.4. Konseptin Açıklanması	119
3.10.4.1. İnceleme Formatının Konseptin Açıklanması Yöntemi ile Eşleştirilmesi	120

3.10.4.2. Konsept Açıklanmasında Önemli Noktalar	120
3.10.5. Kullanıcı Yanıtlarının Ölçülmesi	121
3.10.6. Sonuçların Yorumlanması	121
3.10.7. Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması	122
3.11. Ürün Mimarisi	123
3.11.1. Ürün Mimarisi Nedir?	123
3.11.1.1. Modülerite Çeşitleri	125
3.11.1.2. Ürün Mimarisinin Tanımlanma Zamanı	126
3.11.2. Ürün Mimarisinin İlişği Olduğu Noktalar	126
3.11.2.1. Ürün Değişiklikleri	126
3.11.2.2. Ürün Çeşitliliği	127
3.11.2.3. Bileşen Standardizasyonu	128
3.11.2.4. Ürün Performansı	128
3.11.2.5. İmal Edilebilirlik	128
3.11.2.6. Ürün Geliştirme Yönetimi	128
3.11.3. Mimari Oluşturma	129
3.11.3.1. Ürünün Şematiğinin Hazırlanması	129
3.11.3.2. Şematik Elemanlarının Gruplanması	130
3.11.3.3. Taslak Geometrik Yerleşimlerin Hazırlanması	131
3.11.3.4. Temel ve Daha Küçük Etkileşimlerin Tanımlanması	131
3.11.4. Ertelenmiş Ayrımlama	132
3.11.5. Platform Planlama	133
3.11.5.1. Ayrımlama Planı	133
3.11.5.2. Birleştirme Planı	133
3.11.5.3. Ayrımlama ve Birleştirme Arasındaki Ticari İkamelerin Yönetilmesi	134
3.11.6. İlgili Sistem-Düzeyinde Tasarım Konuları	134
3.11.6.1. İkincil Sistemlerin Tanımlanması	134
3.11.6.2. Parçaların Mimarisinin Kurulması	135
3.11.6.3. Detaylı Arayüz Özelliklerinin Yaratılması	135
3.12. Bölüm Sonucu	135
4. ÜRÜN GELİŞTİRME SÜRECİNİN ÖRNEKLENMESİ	139
4.1. Ürün Geliştirme Süreci ve Firma Organizasyonu	139
4.1.1. Firmanın Ürün Geliştirme Süreci	139
4.1.2. Firmanın Organizasyonu	140
4.2. Planlama ve Proje Seçimi	141
4.2.1. Fırsatların Saptanması	142
4.2.2. Projelerin Değerlendirilip Önceliklendirilmesi	142

4.2.3. Kaynakların Ayrılıp Zamanlamaların Planlanması	143
4.3. Görev Tanımlanması ve İş Planının Yapılması	143
4.4. Projenin Gözden Geçirilmesi	144
4.5. Kullanıcı İhtiyaçlarının Belirlenmesi	144
4.5.1. Kullanıcılardan Ham Bilginin Toplanması	145
4.5.2. Toplanan Ham Bilginin Kullanıcı İhtiyaçları Bağlamında Yorumlanması	146
4.5.3. İhtiyaçların Hiyerarşik Olarak Sınıflandırılması	146
4.5.4. İhtiyaçlara Göreli Önem Dereceleri Verilmesi	146
4.5.5. Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması	147
4.6. Hedef Özelliklerin Konması	148
4.6.1. Metrik Özellik Listesinin Hazırlanması	149
4.6.2. Rekabetçi Piyasa Araştırma Bilgilerinin Toplanması	149
4.6.3. İdeal ve Sınırsal Kabul Edilebilir Hedef Değerlerin Konması	150
4.6.4. Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması	150
4.7. Konsept Oluşturulması	150
4.7.1. Problemin Açıklanması	151
4.7.2. Dış Araştırma Yapılması	151
4.7.3. İç Araştırma Yapılması	152
4.7.4. Sistematik İnceleme	152
4.7.5. Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması	153
4.8. Konsept Seçimi	153
4.8.1. Seçim Matrisinin Hazırlanması	155
4.8.2. Konseptlerin Oranlanması	155
4.8.3. Konseptlerin Sıralanması	155
4.8.4. Konseptlerin Birleştirilip, Geliştirilmesi	155
4.8.5. Konseptin Seçilmesi	156
4.8.6. Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması	156
4.9. Konseptin Test Edilmesi	156
4.9.1. Konsept testinin amacının belirlenmesi	157
4.9.2. İnceleme populasyonunun seçilmesi	157
4.9.3. İnceleme formatının seçilmesi	157
4.9.4. Konseptin açıklanması	158
4.9.5. Kullanıcı yanıtlarının ölçülmesi	159
4.9.6. Sonuçların yorumlanması	159
4.9.7. Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması	159
4.10. Final Özelliklerin Konması	160
4.10.1. Ürünün Teknik Modellerinin Geliştirilmesi	160

4.10.2. Ürünün Maliyet Modelinin Geliştirilmesi	160
4.10.3. Özelliklere Konan Değerlerin Sadeleştirilmesi ve Gerekli Yerlerde Ticari İkamelerin Yapılması	161
4.10.4. Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması	161
4.11. Detaylı Tasarımın Yapılması	162
4.12. Son Testlerin Yapılması	162
4.13. Projenin Gözden Geçirilmesi	162
4.14. Üretimin Şekillendirilmesine Başlanması	163
4.15. Üretim Eğitimlerinin Yapılması- Hammadde Bağlantıları Saha Araştırmaları	163
4.16. Pilot Üretim ve Pazar Testlerinin Yapılması	163
4.17. Son Gözden Geçirmelerin Yapılması ve Pazara Sunum	164
4.18. Bölüm Sonucu	164
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	170
KAYNAKLAR	175
EKLER	177
ÖZGEÇMİŞ	182

KISALTMALAR

P.D.Ö.	: Projelerin Değerlendirilip Önceliklendirilmesi
Pazarın P.Y.	: Pazarın Büyüme Yüzdesi
Pazar H.B.	: Pazar Hakkındaki Bilgiler
Firma Ü.İ.U.	: Firma Ürünleri ile Uygunluk
K.A.Z.P.	: Kaynakların Ayrılıp Zamanlamaların Planlanması
Ürünün T.Z.	: Ürünün Tanıtılma Zamanı
T.H.Z.	: Teknolojinin Hazırlanma Zamanı
F.Ü.P.S.S.	: Firma Ürünlerinin Pazara Sürülme Sırası
R.F.Ü.P.S.S.	: Rakip Firma Ürünlerinin Pazara Sürülme Sırası
K.H.B.T.	: Kullanıcılardan Ham Bilgi Toplanması
K.İ.T.F.	: Kullanıcı İhtiyacı Tanımlama Formu
H.B.K.İ.B.Y.	: Ham Bilginin Kullanıcı İhtiyaçları Bağlamında Yorumlanması
İ.H.O.S.	: İhtiyaçların Hiyerarşik Olarak Sınıflandırılması
İ.G.Ö.D.V	: İhtiyaçlara Göreli Önem Dereceleri Verilmesi
E.B.S. ve S.Y.	: Edinilen Bilginin Sonuç ve Sürece Yansıtılması
M.Ö.L.H.	: Metrik Özellik Listesinin Hazırlanması
R.P.A.B.T.	: Rekabetçi Piyasa Araştırma Bilgilerinin Toplanması
Hedef D. K.	: Hedef Değerlerin Konması
D.K.M.Ö.L.	: Değerleri Konmuş Metrik Özellik Listesi
Dış A. Y.	: Dış Araştırma Yapılması
İç A.Y.	: İç Araştırma Yapılması
Seçim M.H.	: Seçim Matrisinin Hazırlanması
K.B.G.	: Konseptlerin Birleştirilip Geliştirilmesi
Maliyet M.G.	: Maliyet Modelinin Geliştirilmesi
Ö.K.D.S. ve	
G.Y.T.İ.Y.	: Özelliklere Konan Değerlerin Sadeleştirilmesi ve Gerekli Yerlerde Ticari İkamelerin Yapılması

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. Döşeme kaplaması için örnek kullanıcı ihtiyacı-metrik özellik matrisi.....	30
Tablo 3.1. Genel ürün geliştirme süreci ve her aşamada organizasyonun anahtar fonksiyonlarının görev ve sorumlulukları.....	39
Tablo 3.2. Bir proje için görev tanım tablosu	61
Tablo 3.3. Görev tanım tablosu.....	67
Tablo 3.4. Kullanıcı verileri form örneği.....	71
Tablo 3.5. Kullanıcı ihtiyacının hiyerarşik sınıflandırılması.....	72
Tablo 3.6. Kullanıcı ihtiyaç tablosu.....	74
Tablo 3.7. Metrik özellikler listesi.....	79
Tablo 3.8. Kullanıcı ihtiyacı-metrik özellik matrisi.....	79
Tablo 3.9. Metrik özelliklere dayalı rekabetçi ürün değerlendirme tablosu..	81
Tablo 3.10. Kullanıcı ihtiyaçlarına dayalı rekabetçi ürün değerlendirme tablosu.....	82
Tablo 3.11. Ürünün metrik özelliklerine hedef değerler konması.....	83
Tablo 3.12. Ürünün final özellik değerleri.....	88
Tablo 3.13. Konsept eleme matrisi.....	109
Tablo 3.14. Konsept puanlama matrisi.....	112
Tablo 3.15. Değişik inceleme formatlarının konsept açıklama yöntemleri ile uygunluğu.....	120
Tablo 4.1. Döşeme kaplaması için kullanıcı ihtiyaç tablosu örneği.....	148
Tablo A.1. Ahşap yapı malzemesi için örnek kullanıcı ihtiyacı-metrik özellik matrisi.....	177
Tablo A.2. Çimento esaslı yapı malzemesi için örnek kullanıcı ihtiyacı-metrik özellik matrisi.....	178
Tablo A.3. Doğal Taş yapı malzemesi için örnek kullanıcı ihtiyacı-metrik özellik matrisi.....	179
Tablo A.4. Plastik yapı malzemesi için örnek kullanıcı ihtiyacı-metrik özellik matrisi.....	180
Tablo A.5. Seramik yapı malzemesi için örnek kullanıcı ihtiyacı-metrik özellik matrisi.....	181

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1.1 :Ürün geliştirme süreci aşamaları.....	5
Şekil 2.1 :Blachère sınıflaması.....	10
Şekil 2.2 :Leroux sınıflaması.....	11
Şekil 2.3 :FIHUAT sınıflaması.....	13
Şekil 2.4 :L' Atelier 3 sınıflaması.....	14
Şekil 2.5 :Beken-İnceoğlu-Ünügür Sınıflaması.....	14
Şekil 3.1 :Konsept geliştirme süreci.....	41
Şekil 3.2 :Ürün geliştirme süreç akış diyagramları.....	45
Şekil 3.3 :Ürün geliştirme organizasyon çeşitleri.....	48
Şekil 3.4 :Ürün planlama süreci.....	52
Şekil 3.5 :Teknoloji S-eğrileri grafiği.....	56
Şekil 3.6 :Teknoloji yol haritası.....	57
Şekil 3.7 :Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi süreci.....	65
Şekil 3.8 :Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi faaliyetlerinin diğer konsept geliştirme faaliyetleri ile ilişkisi.....	66
Şekil 3.9 :Kullanıcılarla yapılan görüşmeler sonucu belirlenen ihtiyaçların karşılaştırılması.....	68
Şekil 3.10 :Konsept geliştirme süreci.....	77
Şekil 3.11 :Hedef özelliklerin konması süreci.....	78
Şekil 3.12 :Final özelliklerin konması süreci.....	84
Şekil 3.13 :Teknik model örneği.....	85
Şekil 3.14 :Rekabet haritası.....	87
Şekil 3.15 :Konsept oluşturma süreci.....	89
Şekil 3.16 :Ürün geliştirme sürecinde konsept oluşturma.....	90
Şekil 3.17 :Konsept oluşturmada beş adım yöntemi.....	92
Şekil 3.18 :Malzeme işlemeye yarayan teknik bir aletin işlevsel ayrıştırılması.....	93
Şekil 3.19 :Teknik bir aletin enerji deposu için konsept sınıflandırma ağacı..	99
Şekil 3.20 :Konsept kombinasyon tablosu.....	101
Şekil 3.21 :Konsept seçim süreci.....	104
Şekil 3.22 :Ürün geliştirme sürecinde konsept seçimi.....	105
Şekil 3.23 :Konsept seçim sürecinde alternatif konseptlerin azaltılıp çoğaltılması.....	105
Şekil 3.24 :Konseptin test edilme süreci.....	115
Şekil 3.25 :Ürün geliştirme sürecinde konsept testi.....	116
Şekil 3.26 :Ürün mimarisi oluşturma süreci.....	124
Şekil 4.1 :Döşeme kaplama firmasının standart geliştirme süreci.....	140
Şekil 4.2 :Döşeme kaplaması için örnek ürün geliştirme süreci.....	169

MALZEME ÖZELLİKLERİNE DAYALI ÜRÜN GELİŞTİRME SÜRECİNİN ANALİZİ

ÖZET

Çalışmada, malzeme özelliklerine dayalı ürün geliştirme süreci incelenmiş ve döşeme kaplaması için sistematik bir ürün geliştirme süreci oluşturularak, yapı malzemelerinin daha az kaynak harcanarak ve daha kısa sürede geliştirilebilmeleri amaçlanmıştır.

Birinci bölümde tezin yapılış amacı, önemi, yöntemi, kapsamı ve sınırlılıkları açıklanıp genel çerçeve çizilmiştir.

İkinci bölümde, yapıda kullanılan malzemelerin özellikleri, kullanıma ilişkin özellikler ve fiziksel-kimyasal-mekanik özellikler olmak üzere iki ana başlığa ayrılıp incelenmiştir. Yapı malzemeleri geliştirme süreçlerinde en önemli ve kritik kararlar malzeme özelliklerinin değerlerinin belirlendiği aşamalarda verilmektedir. Çünkü günümüz rekabet yoğun piyasasında özellikler, geliştirilen malzemenin başarısında kilit rol oynayan faktörlerden birisidir. Kullanıma ilişkin özellikler bölümünde öncelikle, özellikler; biyolojik zarar vermelerine göre, konfor içerisinde yaşamaya olanak sağlamalarına göre ve yapılan işte verimli olunmasını sağlamalarına göre üç analiz düzeyine ayrılmışlardır, daha sonra ise önce kullanıcı gereksinme sınıflamaları üzerinde yapılan çalışmalara yer verilmiş ve en son yapıda kullanılan malzemelerin kullanıma ilişkin özellikleri açıklanmıştır. Fiziksel-mekanik-kimyasal özellikler bölümünde ise, malzemenin bünye yapısına bağlı olan özelliklerin malzeme için önemi açıklanmış ve daha sonra özellikler tek tek ele alınmıştır.

Üçüncü bölümde, sistematik ürün geliştirmenin rekabetin hızla küreselleştiği ve geliştiği günümüzde daha da önem kazandığı, bu yoğun ve acımasız rekabet ortamında ayakta kalmanın yolunun ise kullanıcının sesinin tam olarak algılanarak, bu sesin geliştirilecek olan ürünlere yansıtılmasından geçtiği vurgulanmıştır. Kullanıcılar ile sipariş usulü çalışılan sektörlerde kullanıcının isteklerini anlayıp sürece yansıtmak nispeten kolay olmakla beraber, kullanıcı ile birebir görüşme imkanı olmayan firmalarda bu çalışma sistematik bir şekilde yapılmaktadır. İyi bir ürün geliştirme sürecine sahip firma, aynı zamanda ürün üstünlüğünün sürdürülebilir olmasını sağlayacaktır.

Ülkemizde ürün geliştirme süreçleri genellikle firma içerisinde kalmakta ve sistematik bir süreç izlenmemektedir. Bunun sonucu olarak daha az ürün, daha çok zaman ve kaynak harcanarak geliştirilmektedir. Bölümde, öncelikle ürün geliştirmenin önemi ve gereği üzerinde durulmuştur. Daha sonra ise ürün geliştirmeyi etkileyen faktörler, firma yaklaşımı ve ürün geliştirme sürecinin

pazardaki fırsatların saptanması ile başlayıp, ürünün pazara sürülmesi ile biten tüm aşamaları hakkında bilgi verilmiştir. Sistematiik ürün geliştirme süreci, kalite güvencesinin kontrol altına alınmasını, koordineli ve planlı bir çalışma yapılmasını, daha etkin yönetimi ve organizasyonun geliştirilmesini sağlar. Sürecin sistematiik olması sayesinde yeni mezun bir tasarımcı bile süreçte aktif olarak görev alabilmekte ve geçmişte yapılan geliştirme çalışmalarının edinimleri sürece yansıtıldığı için çok daha başarılı fikirler ortaya konabilmektedir.

Dördüncü bölümde, genel ürün geliştirme süreci temel alınarak, döşeme kaplaması üreten bir firma için süreç geliştirilmiştir. Firmanın ürün geliştirme süreci; ürün geliştirme süreci ve firma organizasyonunun belirlenmesi, planlama ve proje seçimi, görev tanımlanması ve iş planının yapılması, projenin gözden geçirilmesi, kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi, hedef özelliklerin konması, konseptin oluşturulması, konsept seçimi, konseptin test edilmesi, final özelliklerin konması, detaylı tasarımın yapılması, son testlerin yapılması, projenin tekrar gözden geçirilmesi, üretimin şekillendirilmesine başlanması, üretim eğitimlerinin yapılması, hammadde bağlantılarının yapılması, saha araştırmalarının yapılması, pilot üretim ve pazar testlerinin yapılması, son gözden geçirmelerin yapılması ve pazara sunum aşamalarından oluşmaktadır. Geliştirilen süreç yöntemi ile kullanıcı ihtiyaçlarını tatmin eden bir yeni döşeme kaplaması, daha az ve kaynak harcanarak daha kısa sürede geliştirilebilecektir. Bu da, döşeme kaplaması üreten firmanın yeni ürünler ile pazarda yer edinmesini sağlayacaktır.

Beşinci bölümde, çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar ve önerilere yer verilmiş, Ekler bölümünde ise döşeme kaplaması için geliştirilen ürün geliştirme sürecinin grafiksel anlatımı ve ahşap, çimento esaslı, doğal taş, plastik ve seramik yapı malzemesi için örnek kullanıcı ihtiyacı-metrik özellik matrisleri yer almaktadır.

ANALYSIS OF PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS BASED ON MATERIAL PROPERTIES

SUMMARY

In this study, the product development process based on material properties was investigated. A systematic product development process was formed in order to develop building materials with spending less resource and time.

In the first section, the aim, significance, method and limitations of the study were given and general frame was defined.

In the second section, properties of building materials were separated and examined in two main headings: usage-related properties and physical-mechanical-chemical properties. The most important and critical decisions in the material development processes were made in the specification establishing phases. Because specifications play critical role on the success of the product in today's competitive market. Usage-related properties were separated into three analysis levels, according to their biological damages, enabling to live comfortably and enabling to be productive. Later the classifications of the user need properties were made and finally the usage-related properties of the building materials were explained. In the physical-mechanical-chemical properties part, the importance of the properties related with the structure of the material were explained and properties were taken up one by one.

In the third section, the increasing significance of the systematic product development in today's global and developing market was emphasized. And it was also mentioned that the way of surviving in this intensive, cruel and competitive market was, understanding the "users' voice" and reflecting it to the products. Reflecting the user needs to the development process can be done more easily in the order based sectors but in other sectors this activity should be done systematically. A firm, which has a well planned product development process, will also provide superior products.

In our country, product development processes usually remained inside the firms and systematical processes were not followed. As a result of these factors, less products were being developed by spending more time and resource. In the first section, therefore, necessity and importance of the product development was dwelled upon. Then information was given about the factors affecting the product development, approaches of the firms and product development phases which start with identifying

opportunities and ends by product distribution to market. A systematic product development process enables quality assurance, coordination, planning, effective management and improvement of organization. Besides, through the systematic structure of the process, even a newly graduated designer can actively participate in the process. Since the experience, which was received from the past development activities, reflected to the process, successful ideas can be created.

In the fourth section, based on the general product development process, a new process was developed for a firm that produces floor covering material. The product process of the firm involves; determination of product development process and organization, selection of types of the planning and project, forming mission statement and business plan, evaluating the project, identifying user needs, establishing target specifications, generating concepts, selecting concepts, testing concepts, setting final specifications, detailed design, final testing, evaluating the project again, starting to the formation of fabrication, production training, making raw material contacts, field researches, pilot production and market testing, final evaluations and distribution of the product to the market phases. With this product development process, new floor covering that satisfies users' needs can be improved with less resource and time. Through this process, the firm can also succeed in the market with new products.

In the fifth section, conclusions and recommendations are summarized. The sample user need-metrics matrices of the wood, cement-based, natural stone, plastic and ceramic building materials and graphical explanation of the developed process for floor covering materials were given in the appendix.

1. GİRİŞ

Günümüz dünyasında ülkeler arası karşılaştırmalar yapılırken ülkelerin zihinsel ve fiziksel olarak ürettiklerinin sayısı temel alınmaktadır. Gelişmiş ülkeler aynı zamanda daha çok üreten ülkelerdir. Dünya pazarlarının giderek küreselleştiği ve rekabetin arttığı şu günlerde, üretilen ürünlerin pazarda başarılı olması daha da zorlaşmaktadır. Yeni ürün ve fikir üretiminin temel göstergelerinden birisi olan alınan patent sayısında ülkemiz dünya sıralamasında oldukça geride bulunmaktadır. 1997 yılı istatistiklerine göre Japonya’da yılda yaklaşık 150.000, ABD’de 112.000, Almanya’da 55.000 ve Fransa’da 50.000 patent alınırken Türkiye’de ise bir yılda sadece 458 adet patent alınmaktadır.[1] Türkiye’de alınan patent sayısının az olmasında ekonomik ve sosyal yapının etkisi kadar, sistematik bir ürün ve fikir geliştirme anlayışının firmalarımızda yerleşmiş olmamasının da payı büyüktür. Dünya ölçeğinde çalışan firmalar dışında ülkemizde üretim yapan firmaların büyük çoğunluğunda ürün geliştirme süreci firma içinde kalmakta ve ekonomik ve sosyal ilerleme için gerekli olan bilimsel birikimin yapılması zorlaşmaktadır.

Ülkemizde endüstriyel ölçekteki yapı malzemesi üretiminde hareketlenme 1960-1970’li yıllarda başlamış, 1980’lerde hızlı bir büyüme göstermiştir.[2] Bu kısa geçmişine rağmen sektör ürün geliştirmede son yıllarda büyük gelişmeler göstermiş ise de gelinen nokta yeterli değildir. Yapı malzemesi sektöründe üretilen ürünün başarılı olması için rakiplerinden daha üstün olması şarttır. Ürün üstünlüğünün sürdürülebilirliğinin en önemli kaynaklarından birisi daha iyi ürün geliştirme sürecine sahip olunmasıdır. Üstün bir ürün geliştirme süreci ise aynı zamanda ürün fırsatlarının saptanıp, kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayan rekabetçi ürünlerin geliştirilip, pazara kısa zamanda sürülmesine olanak sağlayacaktır.

İnsanın zamanının büyük çoğunluğunun geçtiği mekanlarda sürekli temas halinde olduğu yapı malzemelerinin kalitesi insan yaşamının önemli öğelerinden birisidir. Yapı malzemelerinin tasarım, üretim ve piyasaya sunumlarında mimarlar, mühendisler, üreticiler, araştırmacılar, kullanıcılar ve satıcılar rol almaktadırlar. Bir

yapının kullanıcı istek ve ihtiyaçlarını karşılamaında iyi tasarlanmış olması kadar iyi ve kaliteli malzeme ve işçilik ile de üretilmiş olması gerekmektedir. Kullanıcı ihtiyaçlarını tatmin eden mekanları oluşturacak malzemelerin geliştirme süreçlerinin yeterli ve etkin bir yapıya ulaşabilmesi, kimi zaman birbiri ile uyumlu kimi zaman da birbirinin karşıtı durumdaki pek çok kriterin yoğrulmasını gerekli kılar. Bu yoğrulma sürecinde gerekli olan ortak dilin geliştirilmesinde, kullanıcı ile üretici arasında yer alan mimarlara büyük sorumluluklar düşmektedir. Bu çalışmada ele alınacak konu da malzemenin kullanıma ilişkin özellikleri ve fiziksel-mekanik-kimyasal özellikleri etkileşiminde ürün geliştirme sürecinin incelenmesidir.

1.1 Sorun

Kısalan ürün yaşam çevrimi, demografik yapıdaki değişmeler, globalleşme, işlerin yapılarındaki değişiklikler, satın alma ve firma ortaklıklarının kurulması, pazarda ilk olmanın avantajı ve risklerin azaltılması, ürünlerin eskimesi ve rakiplerin sunduğu yenilikler, organizasyonlardaki değişiklik ve finansal hedefler, kullanıcı taleplerindeki değişiklikler, yasal düzenlemeler, hammadde maliyetleri ve bulunabilirliği faktörlerinden dolayı yeni ürün ve sistematik ürün geliştirme süreci önem kazanmıştır.

Yapı malzemesi sektöründe belli başlı firmaların bu konuda kendi bünyelerinin içinde çabalarının olduğu gözlenmektedir. Ancak küçük ve orta ölçekli girişimcilerin taklit etmek yerine kendi ürünlerini daha kaliteli olarak üretebilmeleri ve genelde patent sayısının arttırılmasına katkı getirmek amacıyla sistematik bir ürün geliştirme sürecinin tanımlanması ve sektöre mâl edilmesi gereği açıktır.

1.2 Çalışmanın Amacı

Çalışmanın amacı sistematik ürün geliştirme süreci ve süreç içerisinde önemli role sahip olan kullanıcı gereksinimleri-fiziksel-mekanik-kimyasal özellik ilişkisinin incelenmesidir.

Temel amaca bağılı olarak alt amaç ise döşeme kaplaması geliştirmek için bir süreç oluşturulmasıdır.

1.3 Çalışmanın Önemi

Dünya pazarının giderek daha da küreselleşmesi sonucunda rekabete, sistematik çalışmaya ve yeni ürün geliştirmeye yeterince önem vermeyen firmaların pazarda var olma şansı kalmayacaktır.

Sistematik olarak geliştirilen yapı malzemelerinin kullanıcı ihtiyaçlarını karşılaması ve bu malzemeler ile daha kaliteli mekanlar yaratılması, yapı ve yapı malzeme standartlarını yükseltecek ve yapı malzeme sektörünün dünya standartlarına ulaşmasına yardımcı olacaktır.

1.4 Varsayım

İyi bir sistematik ürün geliştirme sürecine sahip olan döşeme kaplama üreticisi firmanın daha kısa sürede daha az kaynak harcayarak kullanıcı gereksinimlerini karşılayan ürünler geliştirebileceği ve pazarda başarılı olacağı varsayılmaktadır.

1.5 Çalışmanın Yöntemi

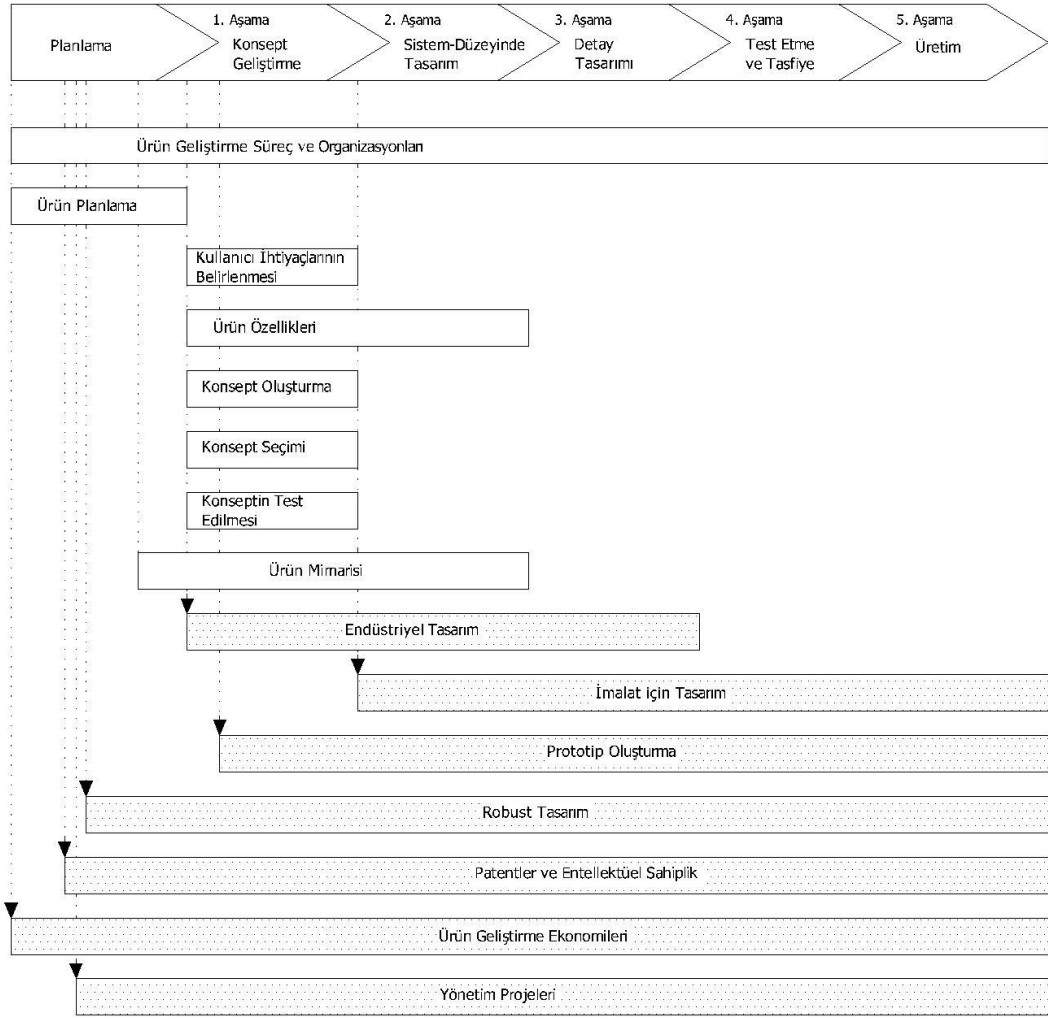
Tez çalışmasında, ilk olarak mevcut sorun saptanmış, bu soruna yönelik bazı sınırlamalar ve belirli bir kapsam içerisinde amaç belirlenmiştir. Daha sonra ürün geliştirme sürecinin amacı olan kullanıcı ihtiyaçları ve bu ihtiyaçların metrik karşılıkları olan fiziksel-mekanik-kimyasal özellikler açıklanmıştır. Özelliklerin belirlenmesi döşeme kaplama malzemeleri ile sınırlandırılmış ve genel olarak döşeme kaplamalarında kullanılabilecek olan malzeme özellikleri incelenmiştir. Sonraki adımda kullanıcı gereksinimlerini karşılayan bir ürünün nasıl geliştirileceğine dair sistematik bir ürün geliştirme sürecinin safhaları açıklanmıştır. Son safhada ise döşeme kaplaması üreten firma örneği için genel ürün geliştirme sürecinin uygulanabilirliğini test etmek için döşeme kaplaması için süreç örneklenmiştir.

1.6 Kapsam ve Sınırlamalar

Çalışma çeşitli sınırlamalar içerisinde yapılmış olup bu sınırlamalar kısaca aşağıda belirtilmiştir:

- Tez çalışmasında ürünü satın alan kişi, müşteri ile son kullanıcının aynı kişi olduğu varsayılmış ve kullanıcı adı ile belirtilmiştir.
- Ürün geliştirme sürecinin döşeme kaplaması için örneklenmesinde, tabloların örneklenmesi profesyonel bir ekip tarafından uzun bir çalışma ile yapılabilecek olduğundan süreçteki tablolardan sadece kullanıcı ihtiyaç tablosu ve kullanıcı ihtiyacı-metrik özellik matrisi örneklenmiştir.
- Ürün geliştirme sürecinin aşamaları ve bu aşamalarda yapılan çalışmalardan imalat için tasarım, prototip oluşturma, robust tasarım, patentler ve entellektüel mülkiyet, ürün geliştirme ekonomileri ve yönetim projeleri bölümleri ağırlıklı olarak endüstriyel tasarım, mühendislik ve işletme dallarının konuları olduğu için kapsam dışı bırakılmıştır.(Bkz. Şekil 1.1)

Şekil 1.1’de ürün geliştirme süreci aşamaları ve bu aşamalarda yapılan çalışmalar görülmektedir.



Şekil 1.1 Ürün Geliştirme Süreci Aşamaları [3]

2. YAPIDA KULLANILAN MALZEME ÖZELLİKLERİ

Bu bölümde, yapıda kullanılan bitirme malzemeleri göz önüne alınmıştır. Bu malzemelerin özellikleri, kullanıma ilişkin ve fiziksel-mekanik-kimyasal olmak üzere iki ana başlık altında incelenmiştir.

2.1 Kullanıma İlişkin Özellikler

Kullanıcı gereksinimleri, kullanıcının bir mekan içinde yaşamını toplumsal, psikolojik ve fizyolojik rahatsızlıklara uğramadan sürdüreceği ve yaptığı işlerde verimli olmasına yardım edecek olanakları veren çevre koşulları olarak tanımlanabilir.

İnsanın çevresi ile ilişkileri, çevre koşulları ile insan doğasının uyumu son yarım yüzyıldır yoğun bir biçimde incelenmektedir. Bu araştırmalar özellikle 1920’lerden sonra ağırlık kazanmışlardır. İkinci Dünya Savaşı yıllarında, kullanılan araçla insan yeteneklerini bir denge içinde tutmak, insan ve araçtan en yüksek verimi almak amacını güden çalışmaların giderek savaş sonrasında insanın mutluluğu bulunduğu mekan içinde rahatını ve verimini amaçladığı görülmektedir. [4]

Ürün geliştirmede çalışanlar geliştirilecek olan ürünü etkileyecek, yön verecek kullanıcı gereksinimlerini çok farklı adlarla belirtmektedirler. Genel olarak bunlar üründen kullanıcının bekledikleri ve elde etmek için çaba harcadıkları özelliklerdir. Ürün geliştirme eylemine başlamadan önce ürünün taşıyacağı özelliklerin ayrıntılı olarak tanımlanması gereklidir.

Kullanıcı gereksinimlerinde çoğu kez “gereksinme” ile “istek” kavramları birbirine karıştırılmaktadır. Gereksinme bir gereği, bir zorunluluğu belirtir ve bir malzemenin taşıyacağı en az nitelikleri tanımlar. Bu niteliklerden verilecek her ödün bir rahatsızlığın nedeni olacaktır. Öte yandan “istek” kavramı daha öznel bir değer olup, kullanıcının sınırsız nitelikte ve nicelikte olabilecek amaçlarını tanımlar. [4]

2.1.1 Kullanıma İlişkin Özelliklerin Analiz Düzeyleri

Kullanıcı gereksinimleri üç düzeyde toplanabilir. [5,4]

2.1.1.1 İnsanın Yaşamına Biyolojik Zarar Vermeyen Düzey

Örnek olarak; mekanda ısı belirli bir düzeyin altına düşünce soğuk nedeni ile bazı duyu organları işlevlerini yerine getiremezler. Dokunma duyumuz belirli bir düzeyin altındaki ısılarda duyarlılığını kaybeder. Ses ve ışık gibi uyarıcılarda da aynı durum söz konusudur. Belirli düzeyin üstündeki ses şiddeti kulağın duyma yetisini geçici ya da sürekli olarak ortadan kaldırabilir. Belirli düzeyin üstündeki ışık da görme yetisinin kaybına neden olabilir.

İnsana biyolojik, patolojik etki yapan uyarıcıların düzeyi, insandan insana bazı farklılıklar gösterse de genel olarak öznellik değeri çok düşüktür.

2.1.1.2. İnsanın Öznel Değerlendirmelerine Göre Konfor İçinde Yaşamına Olanak Sağlayan Düzey

Bu düzeyin belirlenmesinde kişiden kişiye, toplumdan topluma çok büyük farklılıklar olduğu saptanmıştır.

Komşudan gelen müzik sesi onlar için dinlendirici bir araç iken, bitişikte oturanlar için de rahatsız edici bir durumdur. Yani ses dalgalarının etkinliği ve onlara karşı duyarlılık yalnız onun şiddetine, tiz ya da bas olmasına ve sürekliliğine bağlı olmayıp, bunları algılayan kişilerin fizik ve ruhsal durumları ile ilgilidir.

Isısal koşullar ele alındığında öznenliğin çok az olduğu buna karşın ses ve ışık söz konusu olduğu zaman öznenliğin çok farklı görünümeler verdiği saptanmıştır. Gözlemler insanların istediği aydınlatma düzeylerinin ve biçimlerinin çok farklı olabileceğini göstermektedir.

2.1.1.3 İnsanın Yaptığı İşte Verimli Olmasını Sağlayan Düzey

Bu düzeyin saptanmasını amaçlayan çalışmalar öznellik değeri çok yüksek olduğunu göstermektedir. Örneğin; belirli ses düzeyinde çok verimli çalışanlar

olduğu gibi, bu ses düzeyinde verimi düşenlerin de çoğunlukta olduğu durum gözlenmiştir.

Gereksinmelerin tanımı için yapılabilecek en iyi çalışma eğilimlerin ölçülmesidir. Örneğin, ‘kolay temizlenebilen bir yer döşeme kaplamasını tercih ederim’ diyen bir kullanıcının gerçekte bir gereksinmeyi yansıtıp yansıtmayacağından emin olunamaz. Fakat döşeme kaplamalarını satın alan insanların kolay temizlenenleri tercih ettiğini gösteren istatistik veriler bunun gerçek bir gereksinme sayılabileceğini ortaya koyar.

Biyoloji ve fizyoloji uzmanları ise gereksinmelerin tanımlanması için mekansal uyarıcıların nasıl bir etki oluşturduğunu araştırırlar. Konuyu genel olarak iki durumda ele alırlar;

- Uyarıcıların kısa dönemde yaptıkları biyolojik etkilerin araştırılması durumu.
- Uyarıcıların uzun dönemde yaptıkları biyolojik etkilerin araştırılması durumu.

Alan ve laboratuvar çalışmaları, insan vücudunun hangi koşullarda olumlu veya olumsuz etkilendiğini saptayarak gereksinmelerin yalnız biyolojik görüş açısından tanımlanmasına olanak sağlarlar.

İnsan davranışları ile uğraşan bilim dalları ise algılama süreci üzerindeki çalışmalarla gereksinmeleri tanımlama yolları ararlar. İnsan çevresinden gelen uyarıcıları algılama sürecinden geçirerek yorumlar, değerlendirir. Kullanıcı bir uyarıcıya beyinde oluşan bilgi birikiminin niteliğine göre bir tepkide bulunacaktır. Bu nedenle bir mekanın konfor koşullarını yerine getirebilmesi ancak mekansal uyarıcıların beyin bilgi birikimi boyutunun içine düşebilecek bir sunumdan seçilmesi ile olanaklıdır. Algılama psikolojisinde de, kendi yöntemleri kullanılarak konfor koşullarını veren mekansal uyarıcılar aracılığı ile kullanıcı gereksinmeleri tanımlanır. [4]

İnsanın üretkenliği, verimi ve başarısı üzerinde uğraşan bilim dalları ise, ergonomi ve endüstri psikolojisi gibi, konuya başka biçimde yaklaşarak gereksinmeleri tanımlarlar. Bu çalışmalarda, belirli çevre koşulları sağlandığı zaman, kullanıcının mutluluğunun ve veriminin giderek artması varsayımından hareket edilir. İnsan beyni her eylemi bir amaç için yapar. Dinlenmek için uyur, müzik dinler. Yaşamını sürdürebilmek için üretken olur. İnsanın hangi koşullar altında üretkenliğinin,

veriminin ve başarısının arttığı ile uğraşan bilim dallarının yöntemleri ile gereksinimler saptanabilir. [4]

2.1.2 Kullanıcı İhtiyaç Sınıflamaları

Kullanıcı ihtiyaçları kullanım amaçlarına göre değişik düzenlerde sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma biçimlerinden bazıları şunlardır:

2.1.2.1 Blachère Sınıflaması

Blachère kullanıcı ihtiyaçlarını Şekil 2.1’de görüldüğü gibi önce iki ana başlık altında sınıflandırmış daha sonra bunları kendi içerisinde incelemiştir. [6,7]

2.1.2.2 Leroux Sınıflaması

Leroux’ya göre, insanın her zaman ve tüm iklimsel koşullar altında hesaba katması gereken ve öncelikli olan ihtiyaçlar vardır. Bu ihtiyaçlar Şekil 2.2’de görüldüğü gibi iki grupta toplanmaktadır. [8,7]

2.1.2.3 FIHUAT Sınıflaması

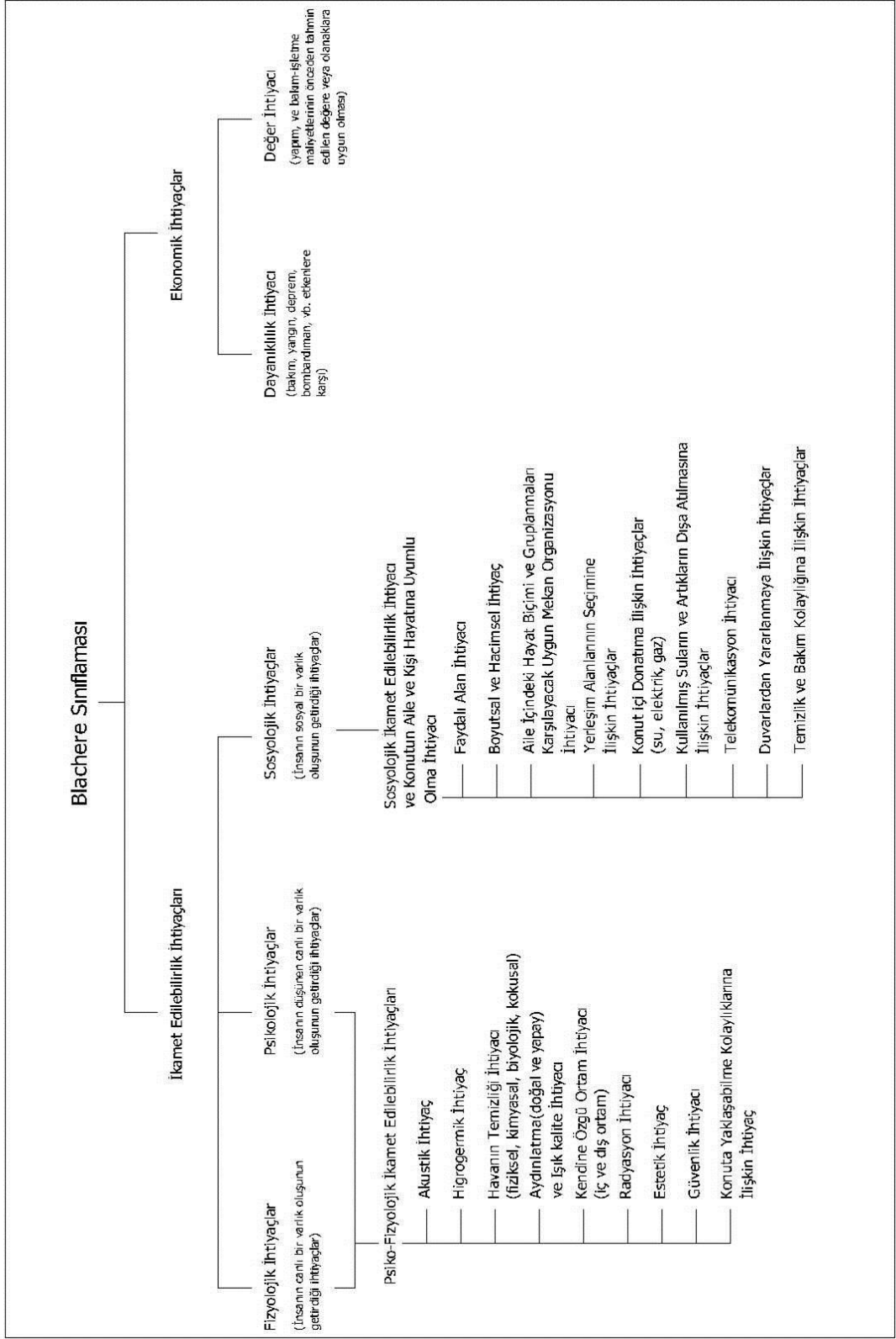
FIHUAT sınıflamasına göre, ihtiyaçlar konut aile ve aile alt gruplarının yaşam biçimi ve eylemlerine dayalı bir ayrım yapılmıştır. Şekil 2.3’de görüldüğü gibi ihtiyaçlar genel ve özel olmak üzere iki kısımda toplanmış ve konutun kısımları ile ve birbirleri ile ilişkileri bir şema halinde ortaya konmuştur. [9,7]

2.1.2.4 L’Atelier 3 Sınıflaması

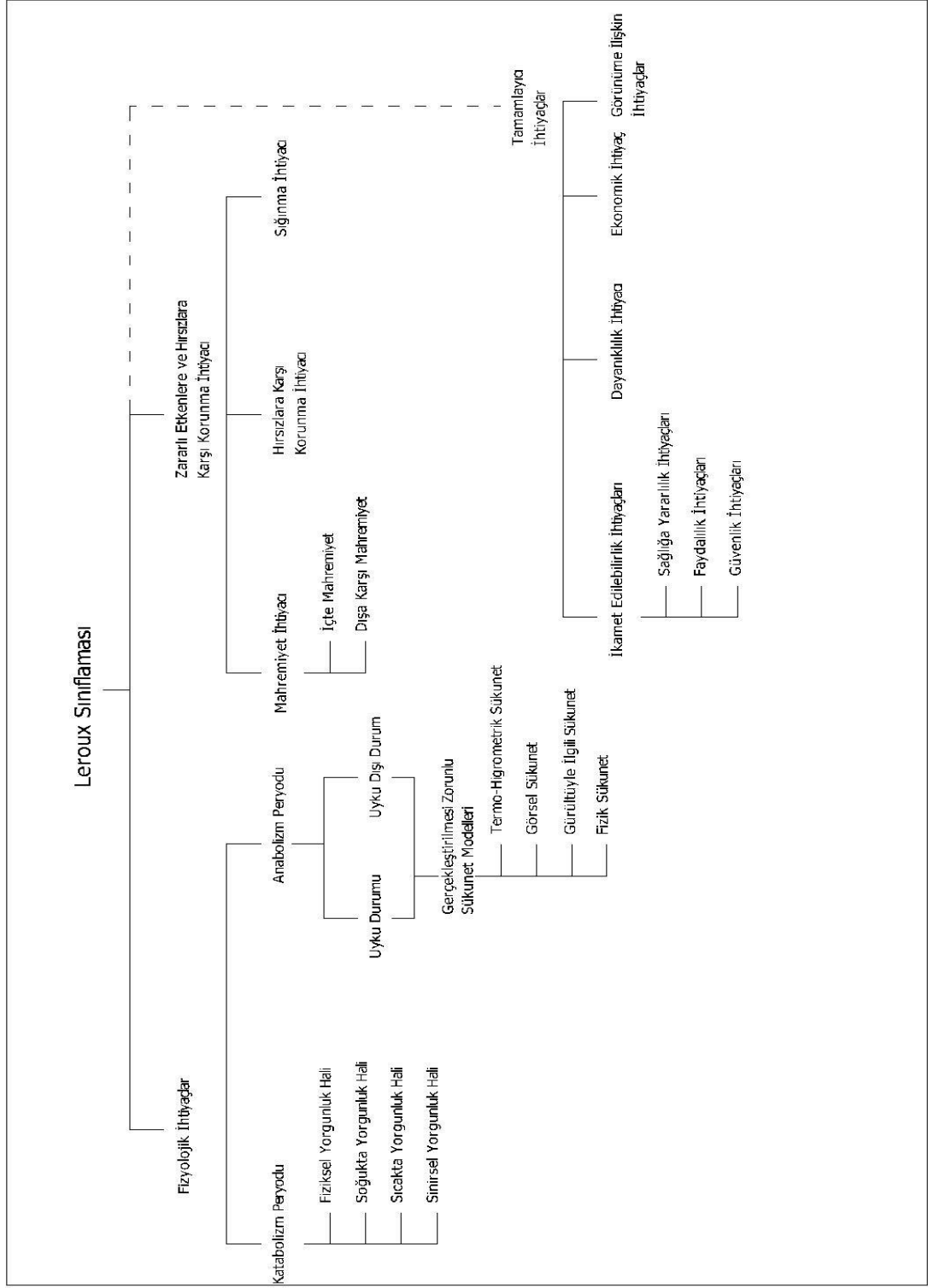
L’Atelier 3, her kullanıcı aile tipi için özel konut temasına yönelik yaptığı araştırmalarda, insanın fonksiyonel ihtiyaçlarını beş kategori olarak sınıflamaktadır. [10,7] (Bkz. Şekil 2.4)

2.1.2.5 Beken-İnceoğlu-Ünügür Sınıflaması

Yukarıda açıklanan tüm bu açıklamaların dışında, mekanlarda yer alacak eylemlere ilişkin kullanıcı ihtiyaçlarına ait aranması ve gerekli yeterlilikte tatmin edilmesi zorunlu ihtiyaçsal niteliklerin sınıflamaları da yapılmıştır. [11,7] (Bkz. Şekil 2.5)



Sekil 2.1 Blachère Sınıflaması



Sekil 2.2 Leroux Sınıflaması

2.1.3 Özelliklerin Tanımlanması

Kullanıma ilişkin özellikler, kullanıcının yapı malzemesinden beklediği özellikler olup ince yapı malzemeleri için başlıcaları şunlardır:

2.1.3.1 Uygun Renk, Doku, Desen

Mekarlarda aydınlık seviyesi ve parıltı ile birlikte yapı malzemesinin renk, doku ve deseni görsel çevre etkenlerini oluştururlar. Görsel çevre etkenlerinin belli sınırlar içerisinde tutulması ve buna bağılı olarak görsel konforun sağlanması için yapı malzemesinin uygun renk, doku ve desende olması gerekmektedir. Renk, doku ve desen uygunluğu kullanıcıdan kullanıcıya değişebilen öznel bir özellik olduğundan dolayı üretilen malzemenin bu özelliklerin çeşitlenmesine elvermesi de ayrıca önemlidir.

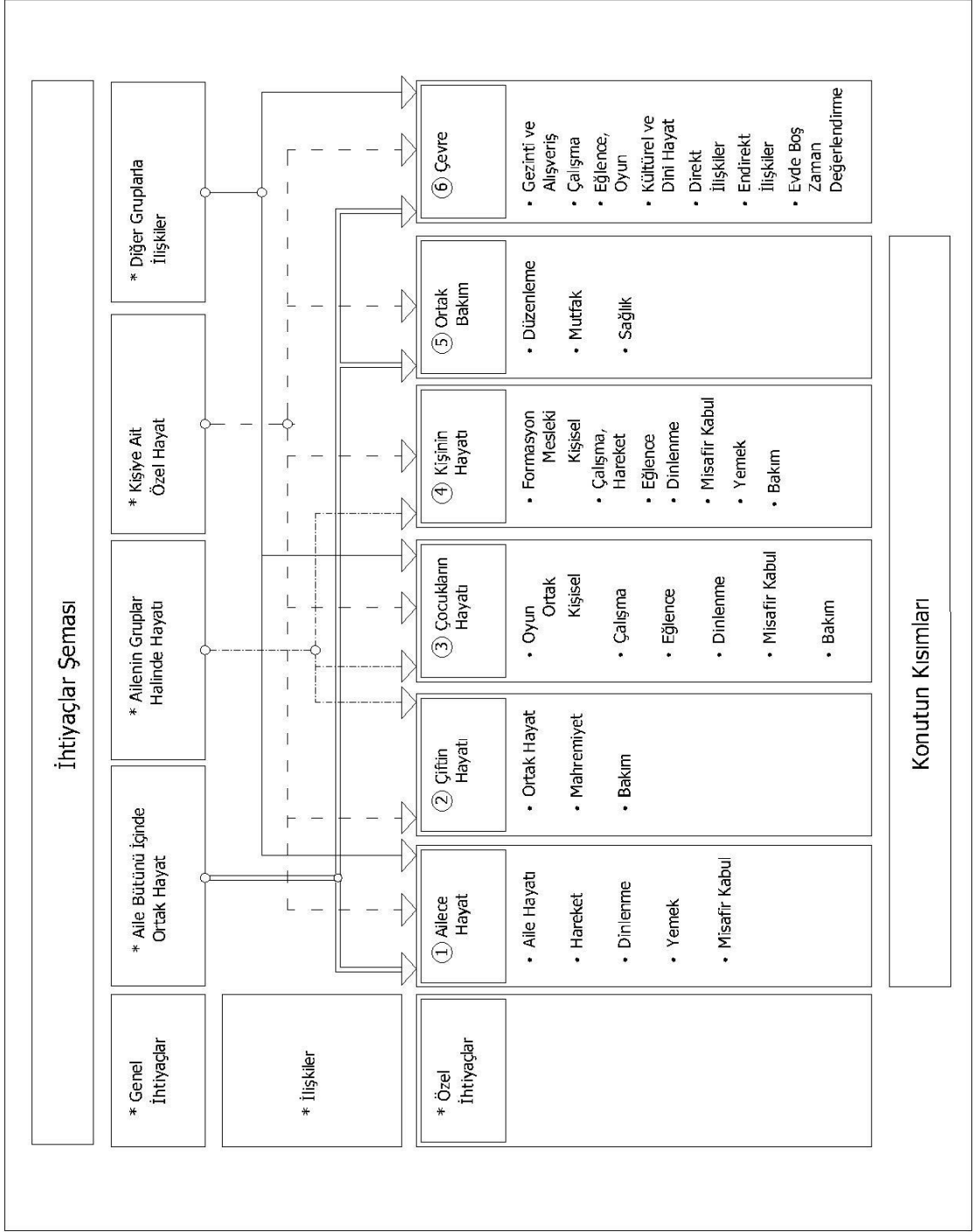
2.1.3.2 Isıl Değişmelerden Korunma

Yapılar devamlı ısı değişimi ile karşılaştıklarından ısısal genleşme sonucu oluşan içgerilmeler, yorulma etkisiyle malzemeyi hasara uğratar. Genleşme katsayıları birbirinden farklı malzemeleri yanyana getirmemek, yorulma etkisiyle oluşan hasara bir önlem olabilir.

Isı etkilerinden korunum, döşeme kaplama malzemelerinin ısı depolama niteliğine bağılıdır ve “ısı geçirgenlik direnci” ile belirlenir. Katı maddelerin ısı iletkenliği, malzemenin cinsine (organik-inorganik), yapısına, gözeneklilik derecesine, gözeneklerin büyüklüğüne, dağılım durumlarına ve barındırdığı nem miktarına bağılıdır. Ayrıca gözenek miktarı arttıkça malzemenin birim ağırlığı azalmakta ve birim hacim ağırlığı azaldıkça ısı iletkenliği küçülmektedir. Düzenli dağılmış çok küçük hava gözenekleri olan bir döşeme kaplama malzemesinin ısı iletkenliği, düzensiz dağılmış büyük gözenekli bir malzemeye göre daha azdır.

2.1.3.3 Dış-İç Gürültülerden Korunma ve Ses Üretmeme

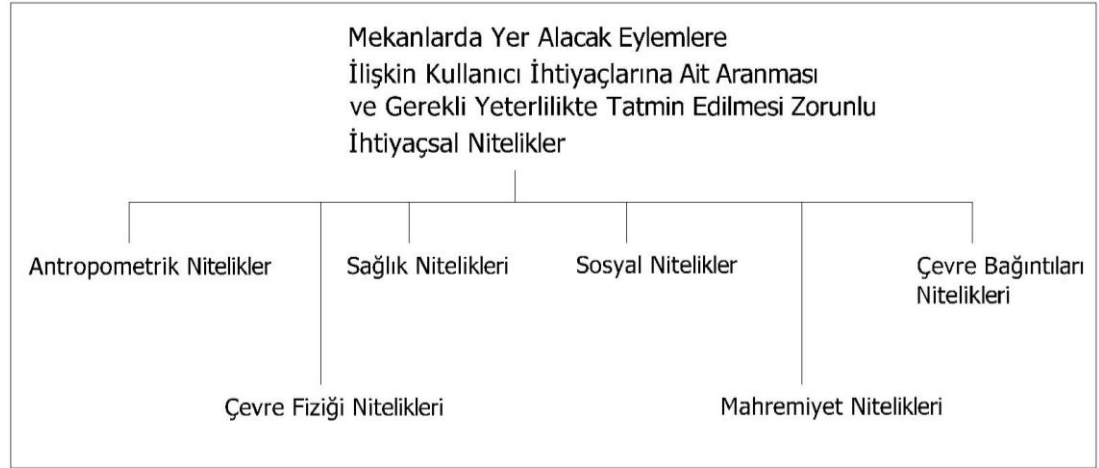
İnsanın yaşadığı mekan içerisinde akustik açıdan konfor içinde bulunması; öznel bir rahatsızlık yaratmayan, başka bir deyişle gürültüden arınmış, konuşma



Sekil 2.3 FİHUAT Sınıflaması



Şekil 2.4 L' Atelier 3 Sınıflaması



Şekil 2.5 Beken-İnceoğlu-Ünügür Sınıflaması

anlaşılabilirliğini ve gereğinde akustik gizliliği sağlayan koşullarının elde edilmesi olarak tanımlanabilir. [4]

Döşeme kaplama malzemesinde istenilen ses konforunun sağlanması, özellikle o malzemenin birim ağırlığının yüksek oluşuna bağlıdır. Malzeme seçiminde, boşluksuz, elastiklik modülü yüksek, yeterli kalınlıkta malzemeden döşeme kaplamasını oluşturmak ayrıca duvarla birleşim noktalarında elastik yalıtım yapmak ve çift tabakalı döşeme kaplamalarında tabakalar arasında birim ağırlığı yüksek,

yumuşak ve esnek bir yalıtım malzemesi kullanmak ses konforunun sağlanması açısından gereklidir. [12]

2.1.3.4 Gün Işığının ve Yapay Işık Mekanı Sağlanması

Döşeme kaplama malzemelerinde ışık mekanı sağlanması iki farklı açıdan incelenebilir. İlki, kişinin bir ortamı oluşturan nesneleri gerçek nitelikleri ile kısa bir süre içinde, yorulmadan görmesi için malzemenin uygun renk, doku ve yüzey özelliklerine sahip olması ve bu özellikler sonucu ortaya çıkan aydınlık seviyesi, parlaklık ve renkten oluşan görsel çevre etkenlerinin belirli sınırlar içinde tutulmasıdır. İkincisi ise malzemenin güneş radyasyonlarına uzun süre maruz kaldığında görülen yapı bozulması ve renk solmalarına karşı koyabilme özelliğidir.

Radyasyondan meydana gelen atom yapısı bozulması ve renk solmasının görüldüğü mekanlarda döşeme malzemeleri açısından bazı önlemler almak mümkündür. Bu bölgelerde malzemenin renginin beyaz seçilmesi ve yüzeyin dalgalı hale getirilmesi ışık yansıtılmasını sağlayarak malzemenin radyasyon dayanımını arttırmaktadır.

2.1.3.5 Yağışlardan Korunma

Yağışlardan korunmada, sistemin çözümü ve detaylandırmada alınacak önlemler kadar döşeme kaplama malzemesinin seçimi de önemlidir. malzemenin cinsi yağışlardan korunmada en önemli etken olsa da alınacak önlemler ile yağışların etkisi azaltılabilir.

Taş malzemelerin seçiminde ağırlıkça su emme değerinin %1'den küçük olması, pişmiş toprak malzemenin sırlı olarak kullanılması, betonun katkılı veya yüzeyinin su geçirimsiz bir örtü ile kaplanmış olarak uygulanması, ahşap malzemede ise geniş yapraklı ağaçlar yerine iğne yapraklı ağaçların tercih edilerek en az deformasyonu veren aksiyal yönde ve aralarında nem deformasyonu için belli bir ara olacak şekilde düzenlenmesi, geçmeli ve elverdiğince küçük parçalar halinde uygulanması gerekir.[12]

2.1.3.6 Zemin Suyuna Karşı Korunma ve Su Sızmalarının Önlenmesi

Yapılarda basınçlı su ve kapilerite olaylarının etkili olduğu bodrumlar ve su depoları gibi mekanlarda “zemin suyuna karşı korunma” önemli bir özelliktir.

Zeminden gelen su duvar ve döşemelerde ilerleyerek uygulanmış olan döşeme kaplama malzemesinin zamanla deformasyonuna neden olabilmektedir. Bunu engellemek için ilke olarak su emme değeri düşük malzemeler seçilmeli ve tuğla, ahşap gibi döşeme kaplama malzemelerinin zemin ile doğrudan teması kesilmelidir.

2.1.3.7 Asitli, Tuzlu Sulardan Korunma [12]

Sularda bulunan asit ve sülfatların yapılar üzerinde meydana getirdikleri kirlenme, çiçeklenme, erime ve çözümler, yapı malzemelerine zarar veren kimyasal etkilere sahiptir.

Koruma amacıyla klinker tuğlası dışında normal tuğlayı toprağa ve deniz suyu buharına maruz yerlerde kullanmamak ve endüstri bölgelerinde, kalker esaslı yapı malzemelerini korumaksızın kullanmamak gerekir. Çiçeklenmeyi önlemek için, tuğla duvarın toprak ve su ile temasının kesilmesinin yanısıra harç içine %2 oranında CaCl_2 ilave etmek yararlı sonuç vermektedir. Ahşap malzemenin kimyasal yapısını ayırıştırıcı mantar ve kurtlardan korunabilmesi için alınacak önlemler; toprakla temas ettirmemek, sıcak ve rutubetli ortamda kullanmamak ve yapısına çeşitli kimyasal bileşiklerin yüzeysel ve basınçlı olarak, derinlemesine (emprenye) uygulanması olarak sıralanabilir.

2.1.3.8 Hava Kirliliğine Karşı Korunma

Şehir atmosferi içine, evlerin ve fabrikaların bacalarından, otomobillerin egzozlarından, vapor ve trenlerin bacalarından çok miktarda CO_2 ve SO_3 gazı karışmaktadır. Bu gazlar, yağmurlu ve sisli havalarda H_2CO_3 ve H_2SO_4 şeklinde asit haline dönüşerek, özellikle yapıların dış mekanlarında kullanılan zemin kaplama malzemeleri üzerine zararlı bir şekilde etkirler. [12]

Bu zararlı etkenlerden korunmak için öncelikle bunlara dayanıklı malzemeler kullanılmalı, bunun mümkün olmadığı zeminlerde ise yüzeysel ve bünyesel emprenye yöntemleri uygulanmalı ve yapının bakımı yapılmalıdır.

2.1.3.9 Gaz Üretmeme

Gaz üretme olayı, döşeme kaplama malzemelerinde, genellikle yangın veya yüksek sıcaklığa maruz kalmanın etkisinde, malzemenin moleküler yapıları değişirken olmaktadır.

Döşeme kaplama malzemelerinin yanma sonucu zehirleyici ve boğucu gazlar çıkarmamasının yanında, ısı artışı ile ani hacim değişikliklerine uğramayacak türlerden seçilmesi ve çok farklı ısı genleşmelerine sahip malzemelerin yanyana getirilmemesi de önemlidir. Ahşap döşeme kaplama malzemelerinde ise ateşe karşı koruyucularla yüzeysel veya bünyesel emprenye yöntemleriyle korunmuş şekilde kullanılması gerekecektir. [12]

2.1.3.10 Kolay Temizlenebilme

Yapılarda kolay temizlik yapılabilmesi için uygun döşeme kaplama malzemelerinin yıkanması gerekmektedir. Özellikle dış zemin kaplamalarında yüzeyde biriken toz ve kirler yağmur etkisiyle malzemenin kendisinden ve derzlerinden içeriye itilerek kirli bir görünüm oluşturlar. Bu da kimyasal olayları başlatarak döşeme kaplama malzemesinin hasara uğramasına neden olur.

Bu nedenlerden dolayı ilke olarak kir tutmayan döşeme kaplama malzemelerini kullanmak en akılcı yoldur. Bunun mümkün olmadığı mekanlarda ise suya ve temizleyici kimyasallara dayanıklı malzemeler kullanmak ve döşeme malzemesinin bakımını yapmak hasarları engellemek açısından gereklidir.

2.2 Fiziksel, Mekanik, Kimyasal Özellikler

Bölümde yapı malzemelerinin kendi fiziksel ve kimyasal yapılarından kaynaklanan özellikler ve dış ve iç kuvvetlere karşı gösterdikleri dayanım özellikleri incelenmiştir. Bu özelliklerin başlıcaları şunlardır:

2.2.1 Aşınma

Bir malzemenin aşınması, ona değen başka cisimler tarafından küçük parçacıkların malzeme yüzeyinden koparılmasıdır. Aşınma olayının mekanizması henüz tam olarak anlaşılmış ve fizik kanunları kurulmuş değildir. [15]

Aşınma olayında 1- Yüzeye batma ve parça koparma, 2- yüzeyde şekil değiştirme, 3- yüzeyde korozyon yapma, 4- yüzeyi ısıtma v.s. gibi unsurların beraber etki yaptıkları ve genel olarak ya çok sert, ya da çok yumuşak cisimlerin az aşındıları görülmüştür.

Aşınma direncini ölçmek için yapılan laboratuvar deneylerinde farklı türde malzemelerin aşınma dirençleri bağıl olarak karşılaştırılır ve bir sıralama yapılır. Aşınma deneyleri genellikle, uygulamada aşınma oluşturan çalışma koşullarına benzetilmeye çalışılır. Aşınma oluşturan hareketler kayma, yuvarlanma veya kaymalı yuvarlanma biçiminde olur. Belirli bir kuvvet etkisi altında belirli bir süre deneye tabi tutulan parçalarda aşınma miktarı ağırlık, hacim azalması ve boyut azalması ile ölçülür. [16]

2.2.2 Sertlik [17]

Sertlik, malzeme yüzeyinin kalıcı şekil değiştirme yapmaya karşı dayanımını belirten bir özelliktir. Sertliğin ölçülmesi, taşlarda, çizilme yöntemi ile yapılmaktadır. Hangi taş diğerini çiziyorsa o serttir. Hangi taş diğerini çizemiyorsa, fakat üzerine kurşun kalem veya tebeşir gibi yazı bırakıyorsa o yumuşaktır.

Metallerde ise sertlik batmaya karşı mukavemet yolu ile araştırılır. Çok sert maddeden yapılmış küçük bir küre, bir piramit, veya bir koni metalin yüzeyine belirli bir kuvvetle belirli bir süre bastırılır ve ondan sonra meydana gelen izin büyüklüğü ölçülür. İz ne kadar küçükse metal o kadar serttir.

Metaller ve özellikle çelik için öteden beri kullanılan sertlik deneyleri, son yıllarda diğer malzemelerde, örneğin betonda da kullanılmaya başlanmıştır. Malzeme deneyi yapılması olanaklı olmayan bitmiş yapıların kontrolünde ise önceden belirlenmiş bağıntılardan yararlanılmaktadır.

2.2.3 Isı Genleşmesi ve Isı Gerilmeleri [15]

Sıcaklık derecesinin artması ile malzemedeki atomlar denge konumları etrafında daha hızlı titreşimler yaptıkları için, birbirlerinden daha uzakta durmaya mecbur kalırlar ve sonuçta malzemenin boyutları artar. Malzemede meydana gelen boyut değişimi, malzemenin cinsine bağlı olan genleşme katsayısına, boyutlarına ve sıcaklık artımına bağlıdır.

Isı genleşmelerinin yapılarda en büyük önemi, ısı gerilmeleri dolayısıyladır. Bir malzemenin, yapıda uçlarından tespit edilmek yolu ile serbestçe genleşmesi önlenmemişse, içinde ısı gerilmeleri doğar. Bazı hallerde ısı gerilmeleri önemli olup, kırılmalara yol açabilirler. Bundan dolayı sıcaklık değişmelerine maruz kalacak yapı elemanlarında ya genleşme derzleri bırakılmakta, veya ısı gerilmelerini de hesaba katacak şekilde boyutlama yapılmaktadır.

2.2.4 Isı iletkenliği [15]

Isı enerjisi maddedeki atomların titreşimlerini artırır. Bir cismin bir ucu sıcak, öbür ucu soğuk ise sıcak uçtaki atomlar daha hızlı, soğuk uçtaki atomlar ise daha yavaş titreşirler. Sıcak uçtaki hızlı titreşen atomlar, komşularının sarsmak yoluyla hareket enerjilerinden bir kısmını onlara aktararak, onların da daha hızlı titreşmelerine, yani sıcaklığın onlara da geçmesine sebep olurlar. Böylece sıcak uçtan soğuk uca doğru ısı enerjisi iletilmiş olur. Bu iletmede atomların yer değiştirmeyip, ancak enerjinin iletildiği gözönünde bulunmalıdır.

Isı iletkenliğinin malzemenin değerleri üzerine malzemenin birim ağırlığı büyük etki yapar. Hafif ve içinde hava boşlukları bulunan malzemede iletkenlik en küçüktür, yani bu malzeme ısıyı en az geçirir. Ayrıca malzemenin rutubetli veya kuru olması da etki yapar. Rutubet ısı iletkenliğini arttıran bir faktördür. Yapılarda yalıtım için genellikle çok tabakalı elemanlar kullanıldığından dolayı ve çok tabakalı sistemlerin iletkenliği söz konusu olur.

2.2.5 Birim Ağırlık ve Boşlukluk

Her malzemede gözle görülen veya görülemeyen boşluklar vardır. Genellikle seramikler sınıfına giren taş, tuğla, beton, hafif beton, biriket gibi taş yapılı

malzemeler, kompozit malzemeler ve hafif yapıli malzemeler değişik tür ve büyüklükte boşluklar içerirler. Bu boşluklar malzemenin birim ağırlığını, su emmeyi, geçirimliliği, dona dayanıklılığı, mukavemeti, ısı ve ses yalıtımını önemli derecede etkiler. [15] Malzemedede bulunan bu boşlukların bazıları dışa açık, bazıları ise kapalıdır. Açık ve kılcal boşluklar su emme ve geçirimlilik yönünden önemlidir. metal ve plastik malzemeler ise boşluksuz malzeme olarak kabul edilirler.

Dış mekan döşeme kaplama malzemelerinde buz eriyip su haline geldikten sonra çatlaklardan içeri girer, su tekrar donunca çatlak daha da büyür. Böylece tekrarlı donma ve çözülme çevrimleri sonucu malzeme yüzeyinde kırılma ve dökülmeler görülür. Ancak yapılan gözlemlere göre doyma oranı % 80’den az ise ve geriye %20’den fazla boşluk kalmışsa malzemenin dondan genellikle zarar görmeyeceği kabul edilir.

2.2.6 Geçirimlilik [16]

Basınç altında akışkanların boşluklu malzemelerin içinden geçmeleri doğaldır. Ayrıca basınç olmaksızın doğal koşullarda kılcal etki nedeni ile boşluklu malzemelerde su geçirimliliği oluşabilir. Uygulamada en sık rastlanan gaz halindeki akışkan su buharı, sıvı haldeki akışkan da sudur. Bu akışkanlara karşı malzemelerin geçirimliliği yapı mühendisliğinde önemli sorun sayılmaktadır. Örneğin, genellikle yapılarda yağmur suyunun içeriye geçmemesi, buna karşılık su buharının içeriden dışarıya geçmesi istenir. Bu nedenle kullanılacak boya ve sıva malzemelerini su ve buhar geçirimliliklerinin deneylerle saptanması gerekir.

Uygulamada kalınlığı 8 -10 cm düzeyinde ince yapı elemanlarında su geçirimlilik katsayısı $10^{-7} - 10^{-8}$ cm/sn’den az ise malzeme geçirimsiz sayılır.

2.2.7 Kılcal Su Emme ve Çiçeklenme

Çok küçük çaplı boşluklar içinde kılcallık etkisi ile su yükselir. İnce bir düşey boruda suyun yükselme miktarı suyun yüzey gerilimi ile doğru, boru çapı ile ters orantılıdır.(Jürin kuralı). Suyun yüzey gerilimi sabit olduğuna göre borunun çapı küçüldükçe su daha yükseğe emilir. [16]

Çiçeklenme, boşluklu seramiklerde (genellikle pişmiş toprak seramiklerde) görülen kimyasal bir olaydır. Çiçeklenme, harçta ve pişmiş toprak malzemede bulunan, suda eriyebilen nitelikteki tuzların malzemedeki kılcal boşluklardan hareket ederek yüzeye çıkmaları ve burada suyun buharlaşması sonucu birikmesi olayıdır. [18]

Çiçeklenme olayının verdiği zararları önlemek için suyun girdiği yüzeyler, zengin çimentolu sıvalar, boyalar, bitüm ve benzeri malzemeler ile yalıtılır. [16]

2.2.8 Ses Emilmesi [15]

Ses dalgası havada ilerlerken önüne çıkan bir malzeme yüzeyine çarptığı zaman şiddetinden “ α ” kadar bir kesri malzeme yüzeyi tarafından emilir ve geri kalan “ $1-\alpha$ ” kadarı yansır. “ α ”ya malzeme yüzeyinin “ses emme sayısı” adı verilir. Bu sayı malzemenin cinsine, esneklik derecesine, boşluklarına v.b. özelliklerine bağlıdır.

Ses söndürme sayısı, bir yapı elemanının, örneğin bir duvarın, bölmenin veya döşemenin sesi ne oranda azaltarak arkasına ileteceğini belirler. Bunu bilinirse giren bir sesin öbür taraftan ne şiddette çıkacağı hesaplanabilir. Söndürme özelliği malzemenin cinsine, sesin frekansına, yapı elemanının inşa tarzına ve rijitliğine bağlı olarak değişir. Duvarlarda ve döşemelerde sesin söndürülmesi herşeyden önce bunların ağır ve rijit olmasına bağlıdır. Bununla beraber katı cisimler içinde sesin yayılma hızı havadakine kıyasla daha yüksek olduğu için, bu seslerin önlenmesi daha çok ses doğmasını veya iletilmesini önleyecek yumuşak, söndürücü malzemeler veya kaplamalar(mantar, linolyum, halı, kum dolgusu) yardımı ile sağlanmaktadır.

2.2.9 Çarpma Dayanımı

Malzemeyi kırma iki yolla mümkündür. Birincisi gerilme-şekil değiştirme diyagramlarının elde edilişinde olduğu gibi yükü nisbeten yavaş arttırarak, yani “statik yükleme” ikincisi ise malzemeye başka bir cisim, örneğin bir tokmağı hızla çarpmak, yani “dinamik yükleme” ile.

Çarpma dayanımı kırılma işine benzer bir özelliktir. Dayanım değeri yapılan deney şartlarına, sıcaklığa, malzemenin iç yapısına ve malzemedeki gerilme durumuna bağlı olarak değişir. Sonuçların karşılaştırılabilmesi için deneyi hep aynı şartlar altında yapmak gereklidir.

Kırılma işinde görülen olan gevrek ve sünek kırılma şekilleri çarpma dayanımında da kendini gösterir. Çarpma deneyi aynı cins malzemeden yapılmış örnekler üzerinde farklı sıcaklıklarda tekrarlanırsa elde edilen sonuçlar sıcaklığa bağlı olarak değişim gösterirler. Bu sonuçlardan düşük sıcaklıklarda malzemenin davranışının özellikle tehlikeli olduğu ve küçük bir çarpmada gevrek kırılma eğiliminin bulunduğu anlaşılmaktadır

2.2.10 Kimyasal Madde, Kirli Hava ve Zararlı Sulara Karşı Dayanım [15]

Yapı malzemelerinin kimyasal maddelerle doğrudan doğruya temasa gelmesi daha çok endüstri yapılarında meydana gelen bir olaydır. Doğal ve yapay yapı taşları üzerine genellikle asitlerin zararlı, bazların ise zararsız olacağı düşünülebilirse de, çok çeşit kimyasal madde arasındaki etkilerin bilinmesini gerektiren bu konu özel bir uzmanlık işidir.

Endüstri yapılarında karşılaşılabilen kimyasallardan başka, şehir atmosferine evlerin ve fabrikaların bacalarından, motorlu taşıtların egzostlarından karışan ve havayı kirleten dumanlarda özellikle dış mekanlarda kullanılmış kaplama malzemeleri üzerine zararlı etki yaparlar.

Çok tatlı sular, yani sertliği az olan, içinde erimiş tuzlar ve kireç bulunmayan sular yapı malzemelerine zarar verirler. Yapı malzemelerine zararlı etki yapan ikinci su çeşidi sülfatlı sulardır. Bu sulara bataklıklarda, sülfatlı zeminlerde, kanalizasyonda ve denizde raslanır. Bunlarla temas eden kalkerli malzemeler ve betonlar, yine tatlı su etkisine benzer başka zararlı reaksiyonlara uğrayarak zamanla şişip parçalanırlar. Yapı malzemelerine zararlı etkisi olan üçüncü su çeşidi deniz suyudur. Deniz suyunda çok miktarda NaCl'nin yanı sıra az miktarda da $MgSO_4$ 'ünde bulunuşu onu zayıf bir sülfatlı su haline getirmektedir.

2.2.11 Yangın ve Yüksek Sıcaklıklara Karşı Dayanım [15]

Binalardaki yangınlarda $1200^{\circ}C$ 'ye kadar yükselen sıcaklıklar olduğu ölçülmüş bulunmaktadır. Yüksek sıcaklıkta metallerin yumuşayıp mukavemetlerini kaybettiği, kuvars gibi bazı seramiklerin ani hacim genişlemeleri yaparak dağılıp parçalandığı, polimerlerin ise yandığı bilinmektedir. Bu üç malzeme türü içinde en uzun süre

dayanabilen seramiklerdir. Seramikler içinde bazı cinsleri ateşe dayanıklı malzeme olarak diğer malzemeyi yüksek sıcaklıktan korumada kullanılmaktadır.

Yapı malzemelerinin yangına ve yüksek sıcaklıklara dayanıklılığını araştırmak için laboratuvarlarda özel fırınlar içinde 1200⁰ C sıcaklığa kadar ısıtılan numuneler üzerinde deneyler yapılır. Bu incelemelerden doğal taşların ve minerallerin, sıcaklıkla artan genişlemeler yaptığı, çimento hamurunun suyunu kaybederek büzüldüğünü, harç ve betonlarda ise agrega danelerinin genişlemelerinin galip geldiği anlaşılmıştır.

2.2.12 Organizmaların Etkisi [15]

Organizmaların, yani canlıların etkisi daha çok organik malzeme üzerindedir. Örneğin toprakta bakterilerin bitümlü yalıtımları bozduğu, mantar ve kurtların ahşaba zarar verdiği, asalak deniz hayvanlarının deniz kıyısındaki yapılara zarar verdikleri, bitki ve yosunların kayaları parçaladığı bilinen olaylardır. Bu etkiler arasında mantar ve kurtların ahşap üzerindeki etkileri en çok önem verilmesi gereken olaydır. Ahşap malzeme “emprenye” edilerek bu organizmalara karşı korunma sağlanabilmektedir.

2.2.13 Donma Dayanımı [15]

Yaz – kış, gündüz – gece, yağmur – güneş farkları nedeni ile atmosferde meydana gelen periyodik sıcaklık ve rutubet değişiklikleri, malzemede periyodik genişleme ve büzölmeler meydana getirir ve bir yorulma etkisi yaparak malzemeyi çok uzun bir süre sonunda zarara uğratırlar. Atmosferin kısa sürede zarar veren en önemli etkisi boşluklu malzemedeki donma – çözölme etkisidir. Sıcaklık azalıp 0⁰ C’nin altına indiği zaman malzemenin boşlukları içinde emilmiş bulunan su donup buz haline geçer. Bu geçişte % 10’un üstünde hacim artışı vardır. Eğer malzemenin boşlukları fazla, doyma derecesi yüksek (% 80’in üzerinde) boşluk çapları küçük (5 mikronun altında) ve boyları büyükse (2 cm’nin üstünde), boşlukların içinde malzemenin dayanamayacağı kadar yüksek buz basınçları ve buzun arkasındaki suda hidrostatik basınçlar doğarak çatlama ve dökölmelere yol açar. Bu olay arka arkaya çok defa tekrarlanırsa, malzeme giderek parçalanır.

Bir malzemenin donmaya dayanıklılığını araştırmak için, laboratuarda numuneler üzerinde donma – çözülme deneyleri yapılır. Donmaya dayanıklılık özelliği doğal ve yapay taşlar, seramikler gibi boşluklu malzemelerde önemlidir.

2.2.14 Radyasyon Dayanımı [16]

Radyasyon, cisimlere atomsal düzeyde etki yaparak mekanik, fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirir. Bu değişim bazen yararlı, bazen de zararlı yönde olur.

Metaller radyasyona karşı plastiklerden ve seramiklerden daha dayanıklı olmalarına rağmen radyasyon sonucunda mekanik, elektriksel ve kimyasal özellikleri değişime uğrar. Genel olarak sertlik ve mukavemetleri artar, süneklikleri azalır ve gevrekleşirler.

Seramiklerin radyasyona karşı dirençleri metallerden daha azdır. Radyasyon sonucu seramiklerin genellikle sertlik ve mukavemeti artar ve daha da gevrekleşirler. Diğer taraftan ısı iletkenlik azalır, fakat iyonik iletkenliğin artması nedeni ile elektriksel iletkenlikleri yükselir. Ayrıca radyasyon seramiklerde renk değişimini doğurur.

Plastikler ve diğer tür organik cisimler radyasyondan önemli derecede etkilenirler. Genel olarak polietilen, naylon, doğal kauçuk ve polistrende sertlik ve mukavemet yükselirken süneklik azalır, akriliklerde, selülozlarda, polivinil klorür ve teflonda ise ayrışma oluşur, malzeme dayanımı azalır.

2.2.15 Young Modülü

Malzemelerde young modülü büyük oranda iki faktöre bağlıdır. Bağların sağlamlığı ve birim alandaki bağ yoğunluğu; dolayısıyla young modülü, yoğunluk ile oldukça yakın ilişkilidir. Malzemelerin yoğunlukları, atom ve iyonlarının ağırlığı, boyutu ve bağ çeşitleri faktörlerine bağlı oldukları için young modülü ile yoğunluk arasında doğrusal bir orantı vardır.

Young modülü malzemelerde basınç ve çekme dayanımlarının sağlanırken aynı zamanda ağırlık kısıtlamasının bulunduğu yerlerde önem kazanmaktadır. Örneğin ahşap taşıyıcı sistemlerde life paralel durumlarda young modülünün life dik

durumlardan daha yüksek olduğu göz önüne alınırsa aynı açıklık daha küçük kesitli taşıyıcılar ile geçilebilir.

2.2.16 Basınç Dayanımı [16]

Malzemelerin yüzeyinden içeriye doğru etkiyen dış kuvvetler basınç gerilmeleri oluşturur. Yapı malzemesinde basınç dayanımı genellikle basınç deneyleri ile ölçülmektedir. Basınç deneyinde küp veya silindir biçimindeki örnekler iki paralel çelik tabla arasına yerleştirilir. Tablalara uygulanan kuvvetle oluşan şekil değıştirmeler ekstansometre yardımı ile ölçülür. Basınç kuvveti etkisinde parçanın boyu azalır, yanal doğrultuda genişler. Başlangıçtaki şekil değıştirmeler tersinirdir ve gerilmelerle orantılıdır. Çekme ve basınçta elastik sabitler genellikle eşittir. Ancak yük arttıkça orta bölgeler serbestçe genişler, uç kısımlarda ise tabla ile örnek arasındaki sürtünme kuvvetleri yana genişlemeyi kısıtlar. Orta kısımlarda genişleme olurken atomlar arası uzaklık artmaya zorlanır, bu da yanal çekme gerilmeleri doğurur. Bu durumda basit basınç hali eksenel yönde basınç, yanal yönde çekme gerilmelerinden oluşan çok eksenli gerilme haline dönüşür. Bu karmaşık gerilme hali nedeni ile parçaların biçimi ve boyutları mekanik davranışı önemli ölçüde etkiler. Ayrıca malzemenin türü, deney parçasının biçimi ve boyutları kırılma türünü ve basınç dayanımını da etkilemektedir.

2.2.17 Çekme Dayanımı [16]

Çekme deneyi genellikle yuvarlak veya dikdörtgen kesitli çubuklar üzerinde yapılır. Cisimlerin büyük bir çoğunluğunda düşük gerilmeler altında şekil değıştirmeler elastik, yani tersinirdir. Mekanik davranış yönünden malzemeler iki sınıfa ayrılırlar: a) gevrek malzemeler b) sünek malzemeler.

a) Gevrek Malzemeler: Elastik sınırdan plastik şekil değıştirmeden aniden kırılırlar, gerilme-şekil değıştirme eğrileri eğik doğru biçimindedir. Bunlarda elastik sınır, akma gerilmesi ve çekme dayanımı eşittir. Büzülme oluşmaz ve az bir enerji ile kırılır. Cam, Al_2O_3 gibi dökme demir, beton, taş ve tuğla birer gevrek malzeme örnekleridir.

b) Sünnek Malzemeler: Önemli ölçüde plastik şekil değıştirmeden sonra büzölerek kırılırlar, kırmak için oldukça büyük enerjiye gerek vardır. Gerilme şekil değıştirme diyagramları başlangıçtaki doğrusal kısımdan sonra yatıklaşarak eğri biçimini alırlar.

Arı alüminyum plastik şekil değıştirdikten, kopma noktasında çok büzölür ve kesit sıfıra yaklaşır, %100'e yakın büzöldüğünden tam sünnek malzeme sayılır. Bakır, bakır alaşımları, alüminyum alaşımlar ve çeliklerin çoğu önce plastik şekil değıştirirler, biraz büzöldükten sonra koparlar.

Lineer polimerler (termoplastikler) çoğunlukla sürekli davranış gösterirler. Bu polimerlerde çapraz bağlar oluşursa (vulkanizasyon işlemi) gevrek eğilim gösterirler. Uzay polimerleri (termoset plastikler) sürekli kovalan bağ nedeni ile plastik şekil değıştiremezler, dolayısıyla gevrek niteliktedirler.

2.2.18 Kırılma Dayanımı

Yapı malzemelerinin taşıma ve uygulama sırasında doğabilecek zorlamalardan zarar görmemesi için kırılma dayanımı aranan bir özelliktir. Kırılma dayanım değeri genellikle pratik ve basit cihazlarla elde edilen deneyler sonucundaki değerdir.

Çeşitli malzemeyi birbirleri ile kırılma işi yönünden karşılaştırmak için gerilme-şekl değıştirme eğrilerinin altındaki alanları karşılaştırmak gerekir. Eğrisinin altındaki alan küçük olan malzeme gevrekler. Örneğin sert çelik gibi gevrek bir malzemede kırılma işi küçük, yumuşak çelik gibi sünnek malzemede ise kırılma işi büyük olur. kurşun gibi çok yumuşak malzemelerde ise kırılma işi küçük olmaktadır.

Kırılma işinin değeri yükleme hızı, sıcaklık derecesi ve gerilme yayılışı gibi şartlara bağlı olarak değışir. Yavaş yüklemede, normal sıcaklıkta veya tek eksenli yüklemede büyük bir kırılma işi gerektirerek sünnek kırılan bir malzeme, bu şartlar değıştiği zaman, örneğin hızlı yüklemede, düşük sıcaklıkta, veya çok eksenli yükleme durumunda küçük bir kırılma işi gerektirerek gevrek kırılabilir. Bu nedenle ancak eşit şartlar altında yapılmış deneylerin sonuçları birbirleri ile karşılaştırılabilir.

2.2.19 Sünme

Malzemelerin çoğu sabit veya kalıcı gerilme altında zamanla artan şekil değiştirmeleri gösterirler ve bu olaya sünme adı verilir. Sünme metal malzemelerde yüksek sıcaklıklarda, beton, ahşap ve plastik malzemede ise normal sıcaklıkta yer alan bir olaydır. Sünmenin sebebi olarak, metallerde yüksek sıcaklıklarda dislokasyonların aktivasyon enerjisinin artması ve kolay kaymalara yol açılması, betonda yük altında jel suyunun yavaş yavaş kapiler boşluklara aktarılması, oradan da havaya buharlaşması, ahşap ve plastiklerde ise yük veya sıcaklık etkisi altında zincir şeklindeki moleküllerin yanal bağlarının zayıflaması gibi etkiler ileri sürülmektedir. Sünme sonucunda malzeme, statik mukavemetine kıyasla daha düşük bir gerilme altında kırılmakta ve statik şekil değiştirmesine kıyasla daha büyük şekil değiştirmeleri yapmaktadır. Sünme olayı malzemelere sabit yük uygulayan deney makinaları yardımıyla incelenir.

2.2.20 Yorulma

Elastik limitin altındaki gerilmelerin tekrar tekrar uygulanması sonucu malzemede meydana gelen erken ve gevrek kırılma olayına “yorulma” adı verilir. Kırılma, önceden büyük ve belirli şekil değiştirmeler görülmeden habersizce yer aldığı için olay tehlikelidir, kırılmayı doğuran gerilmeler statik yüklemedeki dayanımın altındadır ve çoğu kez emniyet gerilmelerine yakındır. Yorulma olayı, hareketli parçaların ve hareketli yüklerin bulunduğu yapılarda önemlidir. [17]

Yorulma kırılmasının sebebi, yüksek gerilme bulunan bir noktada tesadüfen mevcut olan bir çatlakın gerilme tekrarları altında yavaş yavaş büyümesidir. Yük tekrarlandıkça çatlakın iki yüzü birbirine değip açılarak parlak bir görünüş alır ve kendisini sonradan bu parlaklıkla belli eder. Malzemenin geri kalan sağlam kısmı ise küçüle küçüle yükü taşıyamaz hale gelir ve gevrek bir şekilde kırılır. Kırılma sonunda kesitte iki bölge görülür. Birincisi çatlakın olduğu parlak bölge, ikincisi ise çatlamayan ve sonradan kopan parlak bölge. [17]

Malzemenin yüzey işleme kalitesi, sıcaklık, çevrenin kimyasal etkisi ve frekans gibi etkenler yorulmayı etkilerler. Gerilme koşulları sabit kaldığı zaman yukarıdaki

etkenlerin yaratacağı sonuçlar ayrı ayrı saptanabilir. Bunların yanında ayrıca gerilme koşulları da yorulma dayanımına etkimektedir.

2.3 Bölüm Sonucu

Yapı malzemesi geliştirme sürecinde en önemli ve kritik kararlar, malzeme özellik değerlerinin belirlendiği aşamalardır. Günümüz rekabet yoğun piyasasında özelliklerin geliştirilen malzemenin başarısında kilit rol oynadığı bilinmektedir.

Amaç doğrultusunda, yapıda kullanılan malzeme özelliklerinin fiziksel, mekanik, kimyasal özellikler ve kullanıma ilişkin özellikler olmak üzere iki grup altında toplanarak incelenmesinin daha doğru olduğu görülmüştür.

İlk grupta kullanıcının gereksindiği çevre koşullarının tanımlanmasına yönelik düzeyler incelenmiş, kullanıcı gereksinimleri ile ilgili sınıflandırmalar analiz edilmiş ve sonuçta kullanımla ilişkili malzeme özellikleri tanımlanabilmiştir. Kullanıma ilişkin özelliklerin insan yaşamına biyolojik zarar vermeyen, insanın öznel değerlendirmelerine göre konfor içinde yaşamına olanak sağlayan ve insanın yaptığı işte verimli olmasını sağlayan olmak üzere üç analiz düzeyinde ele alınabileceği, kullanıcı ihtiyaçlarının değişik şekillerde sınıflandırılabilceği görülmüştür. Kullanıcı ihtiyaçlarından hareketle yapıda kullanılan malzemelerin “kullanıma ilişkin” özelliklerinin, uygun renk, doku, desen, ısıl değişimlerden korunma, dış-iç gürültülerden korunma ve ses üretmeme, gün ışığının ve yapay ışığın mekana sağlanması, yağışlardan korunma, zemin suyuna karşı korunma ve su sızmalarının önlenmesi, asitli, tuzlu sulardan korunma, hava kirliliğine karşı korunma, gaz üretmeme ve kolay temizlenebilme olarak belirlenebileceği sonucuna varılmıştır.

İkinci grupta ise malzemenin doğrudan bünye yapısına bağlı özellikleri, diğer bir bakış açısıyla malzemenin işleve bağlı biçimlendirme veya kullanılmasında söz konusu olabilecek özellikleri ele alınmıştır. Bu özellikler aşınma, sertlik, ısı genişmesi ve ısı gerilmeleri, ısı iletkenliği, birim ağırlık ve boşlukluluk, geçirimsizlik, kılcal su emme ve çiçeklenme, ses emilmesi, çarpma dayanımı, kimyasal madde, kirli hava ve zararlı sulara karşı dayanım, yangın ve yüksek sıcaklıklara karşı dayanım, organizmaların etkisi, donma dayanımı, radyasyon

dayanımı, young modülü, basınç dayanımı, çekme dayanımı, kırılma dayanımı, sünme ve yorulma olmak üzere belirlenmiştir.

Kullanıcı gereksinmelerinin önemi, her bir gereksinmenin malzemenin fiziksel-mekanik-kimyasal özellikleri ile doğrudan ilişkisi olmasıdır. Bu noktadan hareketle, bir yapı malzemesinin kullanıcı gereksinmelerini karşılaması için fiziksel-mekanik-kimyasal özellikleri istenen düzeylerde olmalıdır. Örneğin young modülü malzemedeki bağların sağlamlığı ve birim alandaki bağların yoğunluğu, dolayısıyla yoğunluk ile orantılı olduğu için kullanıcı açısından ağırlığın öne çıktığı durumlarda malzemelerin young modülleri dikkate alınmalıdır. Benzer şekilde malzemenin ısı değişimlerinden korunması ve sıcaklık farklarından çatlamaması için donma dayanımının belli seviyelerde olması gerekmektedir. Bu ilişkiler düzeni belirli bir amaca bağlı olarak değişik yöntemler ile çıkarılabilir. Bu çalışmanın esas amacına yönelik olarak, malzeme türüne göre kullanıma ilişkin özellikler ile fiziksel-özellikler arasındaki ilişkiler saptanmış, ve matris düzeninde çıkarılmıştır.(Bkz. Ek Tablo A.1., Tablo A.2., Tablo A.3., Tablo A.4., Tablo A.5.,)

Ayrıca bu ilişkiler bileşen düzeyinde de ele alınabilir. Bileşen düzeyinde, kullanıcının bir bileşenden beklediği özellikler ve bu bileşenin fiziksel-mekanik özelliklerinin ilişkisi çıkarılabilir. Örneğin Tablo 2.1’de bir döşeme kaplama malzemesi için kullanıma ilişkin özellikler ile fiziksel-mekanik özellikler ilişkisi kurulmuştur.

Tabloya göre döşeme kaplamasının doku desen uygunluğu ve diğer elemanlara uygunluk gibi yapı malzemelerinin görünüşle ilgili özellikleri malzemenin birim maliyeti, U-V ışın dayanımı, asit alkali gibi kimyasallara dayanımı ve çiçeklenme dayanımı ile yakında ilgilidir.

Kullanıma ilişkin özelliklerden kolay temizlenebilme, malzemelerin yüzeylerinin pürüzsüz olmasını gerektirdiğinden yüzey özellikleri, asit alkali deterjanlara dayanım ve birim maliyet ile ilişkilendirilebilir.

Döşeme kaplamasının akustik konfor ile ilgili kullanıma ilişkin özellikleri olan kullanıcıyı iç ve dış gürültüden koruma ve ses üretmeme, yapı malzemesinin, ses sönümleme kapasitesi, dolayısıyla malzeme özelliklerinden ısı genleşme, gerilme

katsayısı, young modülü, birim ağırlık, boşlukluluk, darbe dayanımı, birim maliyet ve ses sönümleme katsayısı ile ilişkilidir.

Tablo 2.1 Döşeme Kaplaması için Örnek Kullanıcı İhtiyacı-Metrik Özellik Matrisi

KULLANICI İHTİYAÇLARI FİZİKSEL MEKANİK ÖZELLİKLER	Doku - desen uygunluğu	Kolay Temizlenebilir	Diğer Yapı Elemanlarına Uygunluk	Isıl Değişimlerden Korunma	Kullanıcıya Dış Gürültüden Koruma	Kullanıcıya İç Gürültüden Koruma	Ses Üretme	Gün Işığının Sağlanması	Yapay Işık Sağlanması	Yağışlara Karşı Dayanım	Zemin Suyuna Karşı Dayanım	Su Sızmalarının Önlenmesi	Asitli, Tuzlu Sulara Karşı Dayanım	Statik Elektrikten Korunma	Sabit Yüklere Dayanım	Gaz Üretme	Toz Üretme	Kaygan Olmama	Fiyatın uygun olması	İşçilik maliyeti	nakliye - depolama maliyeti
Aşınma													●				●	●			
Sertlik															●						
Eğilme Dayanımı																				●	
Isıl Genleşme/ Gerilme				●			●														
Isı İletkenliği				●										●							
Young Modülü					●	●	●						●	●	●						●
Birim Ağırlık				●	●	●	●						●								●
Boşlukluluk				●	●	●	●				●	●	●				●	●			
Basınç Dayanımı															●						
Çekme Dayanımı																					
Darbe Dayanımı						●									●						
Birim Maliyet	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●
Su Emme				●						●	●	●	●								
Dona Dayanıklılık				●						●	●	●									●
U-V Işın Dayanımı	●		●	●																	
Asit, Alkali Deterjanlara Dayanım	●	●	●							●	●		●			●	●				
Ses Sönümleme Katsayısı					●	●															
Çiçeklenme	●		●								●	●	●								

Görsel konfor özelliklerinden kullanıcıya gün ışığı ve yapay ışık sağlanması, malzeme yüzeyinin ışık yansıtma kapasitesi ile ilişkili olup renk ve birim maliyet özellikleri ile ilişkilendirilebilir.

Döşeme kaplama malzemesinin kullanıma ilişkin özelliklerinden olan yağışlara, zemin suyuna, asitli ve tuzlu sulara karşı dayanım ve su sızmalarının önlenmesi, fiziksel-mekanik özelliklerinden yüzey sertliği, young modülü, birim ağırlık, boşlukluluk, birim maliyet, su emme, dona dayanıklılık, asit, alkali ve deterjanlara dayanım ve çiçeklenme dayanımı ile ilişkilendirilebilir.

Statik elektrikten korunma kullanıcı ihtiyacı malzemenin iç yapısı ile ilgili özellikler olan ısı iletkenliği ve young modülü ve ayrıca birim maliyeti ile ilişkilendirilebilir.

Kullanıma ilişkin bir özellik olan sabit yüklere dayanım özelliği malzemenin fiziksel-mekanik özelliklerinden sertlik, young modülü, basınç dayanımı, darbe dayanımı ve birim maliyet ile ilişkilendirilebilir.

Kullanıma ilişkin özellikler olan gaz ve toz üretmeme, malzemenin aşınma, boşlukluluk, birim maliyet ve asit, alkali ve deterjanlara dayanım özellikleri ile ilişkilendirilebilir.

Yürüme emniyetinin sağlanması amacıyla döşemenin kaygan olmaması, malzemenin, aşınma, boşlukluluk ve birim maliyet gibi özellikleri ile ilişkilidir.

Döşeme kaplamasının maliyet ile ilgili kullanıma ilişkin özellikleri olan malzeme fiyatının uygun olması, işçilik ve depolama maliyetlerinin istenen düzeylerde olması, malzemenin fiziksel-mekanik özelliklerinden eğilme dayanımı, young modülü, birim ağırlık, birim maliyet ve dona dayanıklılık ile ilişkilendirilebilir.

3. ÜRÜN GELİŞTİRME SÜRECİ

Ürün politika ve stratejileri, hangi ürünlerin geliştirilip üretileceği ve ürün özelliklerinin ne olacağını belirleyecek çok sayıda karardan oluşur. ürün planlama, bir işletmenin hangi ürünleri pazarlayacağını saptamaya yönelik tüm faaliyetleri kapsar. Daha dar kapsamlı olan ürün geliştirme ise, ürünün tüm teknik özelliklerini ele alan çalışmalardır. Ürün geliştirme sürecinde firma içerisindeki bölümler “ürün” konusunda işbirliği yaparlar. [19]

Bu kavramlar ele alındığında ürün planlama ve geliştirme çalışmaları şu alanlarda kararlar almayı gerektirir:

1. işletme hangi ürünleri üretmeli, hangilerini satın almalıdır?
2. üretilecek ürün miktarı ne olmalıdır?
3. ürünün yeni bir kullanım alanı var mıdır?
4. ürünün paketlenme ve taşınması nasıl yapılacaktır, buna göre ürünün boyutları belirlenmelidir.
5. ürünün fiziksel ve kimyasal özellikleri nasıl olmalıdır?
6. eğer ürünün çeşitli versiyonları var ise her versiyondan ne kadar üretilmelidir?

3.1 Ürün Geliştirmenin Önemi ve Gereği

Büyüyüp gelişmeleri ve hatta günümüz ekonomi hayatının hızlı rekabet ortamında varlıklarını sürdürebilmeleri için işletmelerin yenilik yapması gerekir. Çünkü rekabet ortamında ürünler yeni çıkan rakipleri karşısında karlılık oranlarını zamanla yitirmektedirler, bu yüzden ürünlerini geliştiremeyen işletmeler piyasadan çekilmek zorunda kalırlar. [19]

İnşaat sektöründe, hızla teknolojik yenilikleri de geliştirip uygulamaya koyan gelişmiş ülkelerdeki sanayi işletmeleri, ürün geliştirmeye büyük yatırımlar yaparak

satış ve karlarının önemli bölümünü daha 10-15 yıl öncesinde mevcut olmayan ürünlerden sağlamaktadırlar. [19]

Yeni ürünler başlıca şu dört şekilde ortaya çıkmaktadır. 1. bir benzeri olmayan, yeniden oluşturulmuş ürünler, 2. var olan ürünlerin yerini alan ve yerini aldığı üründen çok ayrı nitelikleri olan ürünler, 3. var olan bir üründe değişiklik yapan ve onun yerini alan ürünler, 4. pazarda (daha çok gelişmiş ülke pazarlarında) bilinen ama üretici işletme yeni olan benzetme ürünler. [20]

Büyüme ve gelişme isteyen işletmeler için hayati bir önemi olan yeni ürün geliştirme çalışmaları, aynı zamanda çok yüksek maliyetli ve riskli bir iştir. Bu yüzden geliştirilen bazı ürünler başarılı olurken pek çoğunda yapılan tüm çalışmalara karşın başarısız olmaktadır. Yeni ürün geliştirme yolunda görülen başarısızlık nedenleri çok çeşitlidir. Türkiye için başta gelen sebepler; maliyet, ürünün tüketici isteklerini karşılayamaması, talep yetersizliği ve pazarlama çalışmalarının yetersizliğidir. [19]

3.2 Ürün Geliştirmeyi Etkileyen Faktörler

Ürün geliştirme kararının verilmesini etkileyen firma içi veya firma dışı birçok faktör vardır. Bu faktörlerden başlıcaları şunlardır:

3.2.1 Kısalan Ürün Yaşam Çevrimi

Ürün yaşam çevrimi, ürünün satış hacmi ve kar marjının zaman içindeki davranışlarını tanımlayan bir kavramdır. Bu çevrim, üründen ürüne ve sektörden sektöre göre değişiklikler göstermekle beraber genel olarak beş aşamadan meydana gelir; giriş, büyüme, olgunluk, doyma ve gerileme. [21]

Kullanıcı ihtiyaçlarındaki değişimler, rekabet ortamı, teknolojinin hızla gelişmesi, ve genel bilgi yoğunluğundaki artış ürünün yaşam çevriminin uzunluğunu etkileyen faktörlerdir. [22]

Günümüzde oldukça kısalan ürün yaşam çevrimleri yüzünden birçok firma ürünleri daima rakiplerinden sonra üretmek zorunda kalmasından dolayı pazardan çekilmek zorunda kalmış veya karlılık oranlarını çok düşürerek ayakta kalabilmiştir. [22]

3.2.2 Demografik Yapıdaki Değişmeler [22]

Kullanıcı gereksinme ve ihtiyaçları üzerinde fark edilebilir bir etkisi olan demografik yapıda, yaşam tarzında, değerlerde, beklentilerde ve toplumun davranışlarında sürekli bir değişim gözlenmektedir. Bu değişim kullanıcının malzemeden beklentilerini gün geçtikçe arttırmaktadır, bu yüzden ürün geliştirmede kullanıcı ihtiyaçları göz önünde bulundurulurken bu değişim de hesaba katılmalıdır.

3.2.3 Globalleşme [22]

Dünya ticaretindeki artış bölgesel pazarların önemli özelliklerini değiştirmiştir. Bunun ilk belirtisi uluslararası rekabetin artması ve artık hiçbir firmanın bölgesel pazarlarda kendini güvende hissetmemesidir. Yabancı firmalar ulusal pazarlara giriş yapmakta ve güncel ürünlerle rekabete hazır olmayan yerli firmaları pazardan silmektedirler. İkinci olarak, uluslararası kaynaklar, firmaları teslim problemleri ve yüksek fiyat sorunları yaşadıkları yerli ve tek hammadde sağlayıcılarından kurtarmakta ve ikinci bir kaynak sunmaktadır. Üçüncü olarak, globalleşme firmalara ürünlerini global dünya pazarına sunma fırsatı verir. Böylece rekabete dayalı yeni ürünler üreten firmalar uluslararası müşteri ve kullanıcılardan kazanç sağlamaktadır.

3.2.4 İşlerin Yapılışındaki Değişiklikler, Satın Alma ve Firma Ortaklıklarının Kurulması [22]

Birleşmeler, satın alma ve ortaklıklar rekabet üzerine çok büyük etkiye sahiptirler. Özellikle iki büyük firmanın birleşmesi sonucu bir tekel oluşabilir. Bu tür bir anlaşma tekelin iyi bilinen avantajlarından temel araştırma ve çıkarlar için gerekli olan kaynağı temin edebilir. Küçük yenilikçi bir firmanın büyük ve sınırsız finansal imkanlara sahip olan bir firma tarafından satın alınmasında çok etkili olabilir. Bu tür bir ortaklık büyük firmaya ait maddi avantajlar ile küçük yenilikçi firmanın tutum avantajlarını birleştirebilir. Rekabet avantajı kazanmanın bir başka yoluda çapraz farklı bir sektörde faaliyet gösteren ve gelişmiş bir teknolojiye sahip diğer endüstri firmalarıyla ortaklıklar kurmaktır. Bu tür bir birliktelik pazardaki rakiplerinin pek çoğunun tanıdık olmadıkları karma teknolojiye yatırım imkanı sağlar.

3.2.5 Teknolojideki Hızlı Değişiklik [22]

Teknolojik gelişmeler ürün geliştirme sürecine iki türlü etki etmektedirler. Birincisi ürün geliştirme sürecinde bilgisayar kullanımı artmakta bunun sonucunda ise çok daha kısa sürede ve daha kaliteli ürünler piyasaya sürülebilmektedir. İkinci etkisi ise internet ve diğer haberleşme araçlarının yaygınlaşmasıyla kullanıcı ihtiyaç ve talepleri tüm dünyada artmaktadır.

3.2.6 Pazarda İlk Olmanın Avantajı ve Risklerin Azaltılması [22]

Ürün geliştirmenin en önemli avantajlarından birisi, pazarda firmaya veya üreticiye en iyi pozisyona sahip olması imkanını vermesidir. Yeni geliştirilen ürünün satışından elde edilen kazançtan ayrılan paylar ile ürün geliştirilmeye daha çok maddi kaynak ayrılabilir. Bunun nedeni ise genek olarak yeni tüketicilerin sağlanması mevcut tüketicileri tutmaktan daha pahalı olduğundan, pazarda lider olan firmalar her zaman diğer firmalardan daha yüksek kar edeceklerdir.

Bununla beraber ilk olmak başarılı olmayı garanti etmemektedir. Liderlerin zorluklarla karşılaştığı ve özellikle ülkemizde patent konusundaki kanunların yeterli uygulanmadığı için taklitçilerin aynı veya daha ucuz fiyata pazarın aslan payını aldıkları pek çok durum söz konusudur.

3.2.7 Ürünlerin Eskimesi ve Rakiplerin Sunduğu Yenilikler [22]

Günümüz dünyasında yeni ürünlerin eskimesine karşı hiçbir garanti yoktur. En başarılı ürünler bile rakip ürünler tarafından eski konumuna getirilebilirler. Bu kullanıcı odaklı bir firmada, ürün geliştirmenin rakipler tepki vermeden önce, rakiplerin ürünlerinin eski konumuna getirilmesi için kullanılabilir.

3.2.8 Organizasyonda Değişiklik ve Finansal Hedefler [22]

Yeni ürün geliştirme, firmaları hareketlendirir ve takım ruhunu ateşler. Firma veya üretici her yıl kendisine belli sayıda yeni ürün geliştirilmesi gibi hedefler koyabilir. Bu hedefler hem firmayı pazarda daha dinamik yapar, hem de gerekli yaratıcılık ve motivasyonu sağlar.

3.2.9 Kullanıcı Taleplerindeki Değişiklikler

Sade kullanıcılar direkt olarak ürün geliştirme sürecine dahil olmamakla birlikte aynı zamanda sürekli olarak yeni ürün talebinde de bulunurlar. Eğitim seviyesindeki artış, haberleşme araçlarının gelişmesi ve gelir artışı gibi etkenler de kullanıcıların yeni ürün talebini arttıran etkenlerdir. [23,22]

3.2.10 Yasal Düzenlemeler, Hammadde Maliyetleri ve Bulunabilirliği

Yasal değişiklikler veya düzenlemeler firmaların ürünlerini elemesine, yeni ürünler ile yer değiştirmelerine veya yeni ürünler geliştirmelerine neden olabilir. [23] Bununla birlikte hükümetler yeni ürünlerin kolayca hazırlanması için planlamaları başlatırlar.

Hammadde fiyat ve bulunabilirliğindeki değişiklikler, üretim yöntemini ve üreticinin pazardaki pozisyonunu engelleyebilir. Bu gibi durumlar, özellikle hammaddenin ürün için kesinlikle gerekli, önemli olduğu ve rekabet avantajına sahip olmak için fiyat kritik olsa bile herhangi bir alternatifin bulunmadığı durumlardır. Böyle bir durumda gösterilen tipik reaksiyon mevcut üründe az rastlanır veya pahalı hammaddelerin gereksinimi konusunda değişiklik yapılmasıdır. Bir diğer yöntem ise sorunlu hammaddeyi içermeyen yeni bir ürünün geliştirilmesidir. Üçüncü olarak, fiyat ve bulunabilirlik sorunu çözecek hammaddeler kullanılmasıdır. [22]

3.3 Yeni Ürün Geliştirmede Firma Yaklaşımı

Yeni ürün geliştirmede firma tarzı reaktif veya proaktif olabilir. [22]

3.3.1 Reaktif Yaklaşım

Reaktif yaklaşım, diğerleri ne yaparsa yapsın onlara karşılık vermeyi hedefleyen firmalar tarafından kullanılır. Bu firmalar yeni sahalara giriş problemleriyle diğerlerinin karşılaşmasına ve riski almalarına izin vermekten mutluluk duyar ve uzaktaki fırsatlar iyice belirdiğinde pazara giriş yaparlar. Bu tür firmalar belki pazara girmekte geç kalabilirler fakat bu durumdan yaralanmak için üretim veya pazarlama gücüne sahip olabilirler. Bu firmalar, maliyetli pazara ürün sunma hatalarından

kaçınırlar ve hatta bu tecrübeyi teknolojiyi geliştirmede kullanabilirler. Reaktif yaklaşımı benimseyen bu firmalar pazar fırsatlarına odaklanıp, fırsatları değerlendirmek için yeni ürün geliştirmekten çok öncelikle rakip tehdidine karşı atak geliştiren firmalardır.

3.3.2 Proaktif Yaklaşım

Proaktif firmalar ise rakipler ilk adımı atmadan dikkatli bir şekilde yeni fikirler bulmaya ve bunları ticarileştirmeye çalışırlar. Bu durum ar-ge, tüketici araştırmaları ve pazarın farkında olmak için güçlü bağlantıları gerektirir. Bu tarz bir firma, çevresini fırsatlar ile ilgili olarak dikkatli bir şekilde tarar ve pazarda hissedilebilecek boşluklara uygun ürünler geliştirir.

Proaktif yaklaşım kolaylıktan uzaktır ve böyle bir yaklaşım düşünüldüğünde hesaplanması gereken bir çok konu vardır. İlk olarak bu tür yeni ürün geliştirme harcamaları pahalı, zaman gerektiren ve başarı garantisi olmayan harcamalardır. Ayrıca yeni ürün pazara sunulduğu ilk günlerde oluşumundan daha fazla kaynak tüketimine devam edebilir dolayısıyla firmanın kısa vadede nakit akışından emin olması gereklidir. Son olarak, pazarlama çevresindeki hızlı değişiklikler ürünlerin yaşam çevrimlerinde kısalma eğiliminde artışın olduğu ve bunun sonucunda firmaların daha sıklıkla başarılı yeni ürünler üretmek için baskı altında oldukları anlamına gelir. Ürünlerin başarılı veya başarısız olmalarındaki en önemli faktörlerden birisi kaliteli ve iyi yönetilmiş ürün geliştirme sürecidir.

3.4 Ürün Geliştirme Süreci ve Organizasyonları [3]

Ürün geliştirme ekipleri etkili ve uzun vadeli bir ürün geliştirme sürecinde aşağıdaki sorularla sıklıkla yüzleşirler.

- Her firmada kullanılabilen standart bir ürün geliştirme süreci var mıdır?
- Değişik işlev alanlarındaki uzmanlar ürün geliştirme sürecinde hangi rolleri oynarlar?
- Ürün geliştirme sürecinin aşamalara bölünmesinde ne gibi kilometre taşları kullanılabilir?
- Organizasyon, projelere mi yoksa işlevlerine göre gruplara bölünmelidir?

3.4.1 Genel Ürün Geliştirme Süreci

Ürün geliştirme süreci bir yatırımın herhangi bir ürünü düşünmek, tasarlamak ve ticarileştirmek için gerçekleştirdiği birbirini izleyen adımlar veya çalışmalardır. Bu adımlar ve çalışmalar çoğunlukla fiziksel olmayıp, zihinsel ve organizasyoneldirler. Kimi organizasyonlar, kesin ve detaylı geliştirme süreçlerini takip ederken bazılarının ise tanımlanmış bir süreç ve organizasyonları bulunmayabilir. Organizasyonlar tüm firmalarda küçük de olsa farklılıklar gösterirler.

İyi tanımlanmış bir ürün geliştirme süreci aşağıdaki sebeplerden dolayı kullanışlıdır:

- Kalite güvencesi: Ürün geliştirme sürecindeki aşamalar ve kontrol noktaları akıllı olarak seçildiği zaman, bu noktaları izleyen geliştirme sürecinin sonundaki ürünün kalitesi de güvence altına alınmış olur.
- Koordinasyon: Anlaşılır ve net şekilde belirlenmiş bir ürün geliştirme süreci, ürün geliştirme ekibindeki herkesin rollerini belirleyen bir ana plan rolü oynar.
- Planlama: Ürün geliştirme süreci her bir aşamanın bitiş tarihini belirten doğal kilometretaşları içerir. Bu kilometretaşlarının zamanlamaları aynı zamanda genel geliştirme sürecinin zaman çizelgesini de belirler.
- Yönetim: Ürün geliştirme süreci, devam eden geliştirme çabalarının performanslarının değerlendirilmesinde kalite testi görevi görür. Yönetici, karşılaştıkları olaylar ile önceden hazırlanmış geliştirme sürecini kıyaslayarak muhtemel problemleri tanımlayabilir.
- Gelişme: Organizasyonun geliştirme sürecinin dikkatli belgelenmesi gelişme fırsatlarının belirlenmesine yardım eder.

Genel bir ürün geliştirme süreci Tablo 3.1’de görüldüğü gibi altı aşama içerir. Süreç gelişmiş araştırma ve teknoloji geliştirme çalışmalarına planlama aşaması ile bağlanır. Planlama aşamasının çıktısı, konsept oluşturma aşamasının girdisi olan ve geliştirme ekibine rehberlik eden görev tanımıdır. Ürün geliştirme sürecinin sonucu ise ürünün pazara sunulabilecek hale getirilip piyasada yerini almasıdır.

Tablo 3.1 Genel Ürün Geliştirme Süreci ve Her Aşamada Organizasyonun Anahtar Fonksiyonlarının Görev ve Sorumlulukları

	0. Aşama Planlama	1. Aşama Konsept Geliştirme	2. Aşama Sistem-Düzeyinde Tasarım	3. Aşama Detay Tasarımı	4. Aşama Test Etme ve Tasfiye	5. Aşama Üretim
Pazarlama	* Pazar fırsatlarının ifade edilmesi * Pazar bölümlenmesinin tanımlanması	* Kullanıcı ihtiyaçlarının toplanması * Öncü kullancıların belirlenmesi * Rakip ürünlerin belirlenmesi	* Ürün seçenekleri ve geliştirilmiş ürün ailesi için plan geliştirilmesi * Hedef satış fiyat noktalarının konması	* Pazarlama planının geliştirilmesi	* Testlerin geliştirilip malzemelerin keskinleştirilmesi * Saha testlerinin yapılması	* Erken üretimin anahtar kullancılarla buluşturulması
Tasarım	* Ürün platform ve mimarisinin dikkate alınması	* Ürün konseptlerinin yapılabiliğinin araştırılması * Endüstriyel tasarım konseptlerinin geliştirilmesi * Deneysel prototiplerin yapılıp test edilmesi	* Alternatif ürünlerin üretimi * Temel alt problemler ve arayüzlerin belirlenmesi * Endüstriyel tasarımın sadeleştirilmesi	* Kısım geometrilerinin tanımlanması * Malzemelerin seçilmesi * Toleransların verilmesi * Endüstriyel tasarım kontrol belgelenmesinin tamamlanması	* Güvenilirlik testlerinin yapılması * Ömür testlerinin yapılması * Performans testlerinin yapılması * Düzenleyici onayların alınması * Tasarımdaki değişikliklerin onaylanması	* Erken üretim çıktıların değerlendirilmesi
İmalat	* Üretim kısıtlarının tanımlanması * Tedarik zincirinin stratejisinin belirlenmesi	* İmalat maliyetlerinin hesaplanması * İmalatın yapılabiliğinin değerlendirilmesi	* Anahtar bileşenlerin tedarikçilerin belirlenmesi * Yapma-satınalma çalışmasının analizi * Final montaj şemasının tanımlanması * Hedef Maliyetlerin Belirlenmesi	* Parça-Kısım üretim süreçlerinin belirlenmesi * Tasarımın aletle şekillendirilmesi * Kalite güvence süreçlerinin tanımlanması * Uzun vadeli alımların şekillendirilmesi	* Tedarikçi üretimine yardım edilmesi * Fabrikasyon ve montaj süreçlerinin sadeleştirilmesi * İş gücünün eğitilmesi * Kalite güvence sürecinin sadeleştirilmesi	* Bütün üretim sürecinin çalışmaya başlaması
Diğer Fonksiyonlar	* Araştırma: uygun teknolojilerin gösterimi * Finans: planlama amaçlarının desteklenmesi * Genel Yönetim: Proje kaynaklarının tahsis edilmesi	* Finans: ekonomik analizlerin yapılması * Hukuki: Patentlerin araştırılması	* Finans: Yapma-satınalma çalışmasının analizi * Servis: Önemli servis noktalarının belirlenmesi		* Satış planının geliştirilmesi	

Ürün geliştirme sürecinin altı aşaması şunlardır:

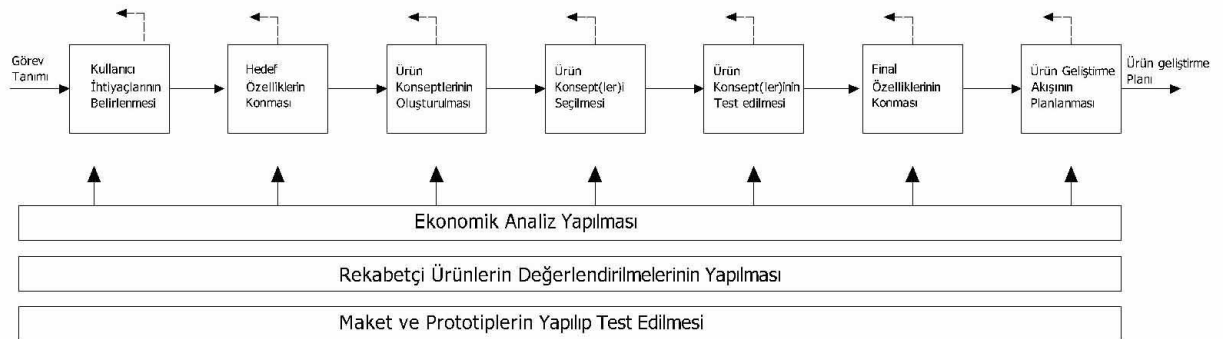
0. Planlama: Projenin onaylanmasından ve gerçek geliştirme sürecinden önce yer aldığı için planlama çalışması genelde “sıfırıncı aşama” olarak adlandırılır. Bu aşama firmanın genel stratejisi ile başlar ve teknolojik gelişmelerin değerlendirilmesi ve pazar amaçlarını içine alır. Planlama aşamasının çıktısı, ürün için hedef pazarın, iş amaçlarının, önemli varsayımların ve kısıtlamaların belirlendiği görev tanımıdır.
1. Konsept Geliştirme: Konsept geliştirme aşamasında, hedef pazarın ihtiyaçları belirlenir, alternatif ürün konseptleri üretilip, değerlendirilir ve daha fazla geliştirme ve test çalışmaları için bir veya daha fazla konsept seçilir. Konsept, bir ürünün biçiminin, işlevinin ve özelliklerinin, genellikle bu özelliklerin değerlerinin de birlikte düşünüldüğü tanımıdır.
2. Sistem-Düzeyinde Tasarım: Sistem-düzeyinde tasarım ürün mimarisinin tanımını ve ürünün alt sistem ve bileşenlerine ayrıştırılmasını içerir. Bu aşamanın çıktısı, ürünün geometrik yerleşimini, her bir alt sistemin işlevsel özelliğini ve son montaj süreci için ön süreç akış diyagramını içerir.
3. Detay Tasarımı: Detay tasarım aşaması, geometri, malzeme ve ürünün içindeki tüm ürüne özel parçaların toleranslarının eksiksiz tanımlamalarını içerir. Ayrıca tedarikçilerden satın alınacak standart parçalar da bu aşama da belirlenir. Bu aşamanın çıktısı, her bir parçanın geometrisinin ve üretim şekillendirmesinin, satın alınacak parçaların özelliklerinin ve ürünün fabrikasyon ve montaj sürecinin planlarının bulunduğu çizimler ve yazı biçiminde “kontrol belgelenmesi”dir.
4. Test Etme ve Tasfiye: Test etme ve tasfiye aşaması ürünün birçok üretim öncesi versiyonunun yapılmasını ve değerlendirilmesini içerir. Erken prototipler, aynı geometri ve malzeme özellikleri gösteren

üretim versiyonu için tasarlanmış fakat mevcut üretim sürecinde üretilmemiş parçalardan yapılabilirler. Erken prototipler, tasarlanmış ürünün çalışıp çalışmayacağını ve anahtar kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamayacağını test etmek için kullanılırlar. Daha sonraki prototipler ise tasarlanmış üretim sürecinde yapılmış fakat montajı tasarlanmamış bir süreçte hazırlanan prototiplerdir. Geç prototipler ürün ekibi tarafından değerlendirilir ve kullanıcılar tarafından ürünün gerçek kullanıma ortamında da test edilirler. Geç prototiplerin amacı performans ve güvenilirlik hakkındaki sorulara cevaplar bulmaktır.

5. Üretim: Üretim aşamasında ürün, tasarlanan üretim sistemi ile üretilir. Üretimin erken aşamalarının amacı işgücünün eğitilmesi ve üretim sürecinde herhangi bir problemin kalıp kalmadığının kontrol edilmesidir. Bu aşamanın sonunda ürün dağıtım için hazır hale getirilir.

3.4.2 Konsept Geliştirme Süreci

Konsept geliştirme süreci nadiren Şekil 3.1'deki gibi sıralı olarak ilerler. Pratikte faaliyetler aynı zamanda yapılabilir ve sıklıkla faaliyetlerin yenilenmesine ihtiyaç duyulur. Şekil 3.1'deki kesikli oklar ürün geliştirme sürecinin ilerleyişinin doğasında bulunan belirsizliği yansıtır. Herhangi bir aşamada yeni bir bilgi elde edilebilir veya öğrenilen yeni bir sonuç ürün geliştirme ekibinin geri adım atarak daha önceki bir çalışmayı tekrardan yapmasına neden olabilir. Bu tür bitmiş çalışmaların tekrardan yapılmasına “yenileme” adı verilir.



Şekil 3.1 Konsept Geliştirme Süreci

Konsept geliştirme süreci aşağıdaki çalışmaları içerir:

- Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi: Bu çalışmanın amacı kullanıcının ihtiyaçlarını anlamak ve bunları ürün geliştirme ekibine iletmektir. Bu adımın çıktısı, hiyerarşik bir şekilde listelenmiş ve önem ağırlıkları verilerek dikkatli bir biçimde oluşturulmuş kullanıcı ihtiyaç listesidir.
- Hedef özelliklerin konması: Özellikler, ürünün ne yapması gerektiğinin kesin tanımını verir. Özellikler kullanıcı ihtiyaçlarının teknik terimlere çevrilmiş halleridir. Ürün özellikleri sürecin ilk aşamalarında konur ve geliştirme ekibinin ürün hakkındaki umutlarını temsil ederler. Daha sonra bu özellikler seçilen konseptin kısıtlamaları ile tutarlı olmaları için tekrar ele alınıp sadeleştirilirler. Bu adımın çıktısı hedef özelliklerin listesidir.
- Konsept oluşturma: Konsept oluşturmada amaç, kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayan konsept uzayında eksiksiz araştırmaların yapılmasıdır. Bu çalışmanın sonucunda genelde bir eskiz ve yanında açıklayıcı kısa bir metin bulunan 10 ile 20 arası konsept elde edilir.
- Konsept seçimi: Konsept seçimi, en parlak konsept veya konseptlerin saptanması için yapılan analiz ve ardışık eleme çalışmalarıdır.
- Konseptlerin test edilmesi: Bu adımda bir veya daha fazla konseptin, kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamadığını, pazar potansiyelini değerlendirip değerlendirmediklerini ve daha detaylı geliştirme çalışmasında düzeltilecek bir kusurunun bulunup bulunmadığını doğrulayacak testler yapılır.
- Final özelliklerin konması: Konsept geliştirme sürecinin erken safhasında konulan hedef özelliklere konsept seçildikten ve test edildikten sonra tekrar dönülür. Bu noktada ürün konseptinin doğasından gelen kısıtlamaları yansıtan, teknik model yoluyla belirlenen sınırlamaları ve maliyet performans ticari ikamesini de içeren spesifik özellikler konur.

- Ürün planlaması: Bu planlama çalışmasında, geliştirme zamanını minimize eden bir strateji oluşturan, projenin tamamlanması için gerekli kaynakları belirleyen detaylı bir çizelge oluşturulur.
- Ekonomik analiz: Finansal analistler tarafından desteklenen ürün geliştirme ekibi yeni geliştirilen ürün için ekonomik bir model oluşturur. Bu model tüm geliştirme programının sürekliliğinin sağlanması ve ticari ikamelerin yapılması için kullanılır.
- Rekabetçi ürünlerin değerlendirilmelerinin yapılması: Ürünün başarılı konumlanması ve zengin fikir kaynakları tarafından desteklenmesi için rakip ürünlerin incelenmesi kritik önem taşımaktadır.
- Maket ve Prototiplerin Yapılması: Konsept geliştirme sürecinin her aşaması çeşitli biçimlerde maket ve prototiplerin yapılmasını içerir.

3.4.3 Genel Ürün Geliştirme Sürecinin Uyarlanması

Genel ürün geliştirme süreci, firmaların kendi özgün içerikleriyle uyumlu olarak değişebilir. Genel süreç pazarın etkili olduğu durumlarda en çok tercih edilir. Pazarın etkili olduğu durumlarda, firma, ürün geliştirmeye pazarda fırsat gördüğü zaman başlar ve pazarın ihtiyacını karşılayacak uygun ve gerekli teknolojileri kullanır. Pazar etkili ürünlere ek olarak teknoloji baskın ürünler, platform ürünler, süreç yoğun ürünler, ihtiyaca göre düzenlenmiş ürünler, yüksek riskli ürünler, hızlı üretilen ürünler ve karmaşık sistemler de piyasada bulunabilmektedir.

Teknoloji Baskın Ürünler

Teknoloji baskın ürünlerde, ürün geliştirme ekibi sürece yeni bir teknoloji ile başlar ve daha sonra ürüne göre uygun pazar bulunur. Bu ürünlerin geliştirilmesinin planlama aşaması teknoloji ve pazar eşleştirilmesini içerir ve konsept geliştirme safhasında da daha önce belirlenmiş teknoloji kabul edilir. Bu tür ürünlere gore-tex kumaşlar örnek verilebilir.

Platform Ürünler

Platform ürünlerin geliştirilme sürecinde, ürün geliştirme ekibi, yeni ürünün daha önceden oluşturulmuş teknolojik alt sistem etrafında olacağını varsayar. Bu ürünlerde birden fazla ürünün kullanacağı ortak platformun geliştirilmesi için büyük yatırımlar yapılır. Bu ürünlerin konsept geliştirme sürecinde daha önceden ispatlanmış olan teknoloji platformunun üründe kullanılacağı kabul edilir. Bu tür ürünlere örnek olarak dizüstü bilgisayarlar verilebilir.

Süreç Yoğun Ürünler

Süreç yoğun ürünlerde ürün karakteristikleri üretim süreci tarafından yüksek oranda kısıtlanır. Bu tür ürünler geliştirilirken mevcut üretim süreci de ürün geliştirme süreci ile birlikte geliştirilmeye başlanmalı veya yeni bir ürün geliştirme süreci ürün ile birlikte geliştirilmelidir. Kimyasallar süreç yoğun ürünlere örnek olarak verilebilirler.

İhtiyaca Göre Düzenlenmiş Ürünler

Bu tür ürünlerde yeni ürünler, mevcut kurulumların yeni versiyonlarıdır. Bu tür ürünlerin geliştirme projelerinin benzerliği, yüksek oranda planlanmış ve düzenlenmiş geliştirme süreçlerine olanak sağlamaktadırlar. Bu tür ürünlere örnek olarak piller verilebilir.

Yüksek Riskli Ürünler

Bu tür ürünlerde teknik ve pazar belirsizlikleri yüksek başarısızlık riski yaratır. Bu ürünlerde riskler, geliştirme sürecinin erken aşamalarında tespit edilir ve süreç boyunca gözlem altında tutulur. Analiz ve test etme çalışmalarına da mümkün olduğunca erken başlanır. Uzay sistem ve araçları bu tür ürünlere örnek olarak verilebilir.

Hızlı Üretilen Ürünler

Çabuk yapılan maket ve prototipler bu tür ürünlerin geliştirme çalışmalarında çok sayıda tasarım-yapım-test etme döngüsüne olanak verir. Bu ürünlerin geliştirme süreçlerinde, süreç tamamlanıncaya veya bütçe/zaman olanak verdiği ölçüde detay

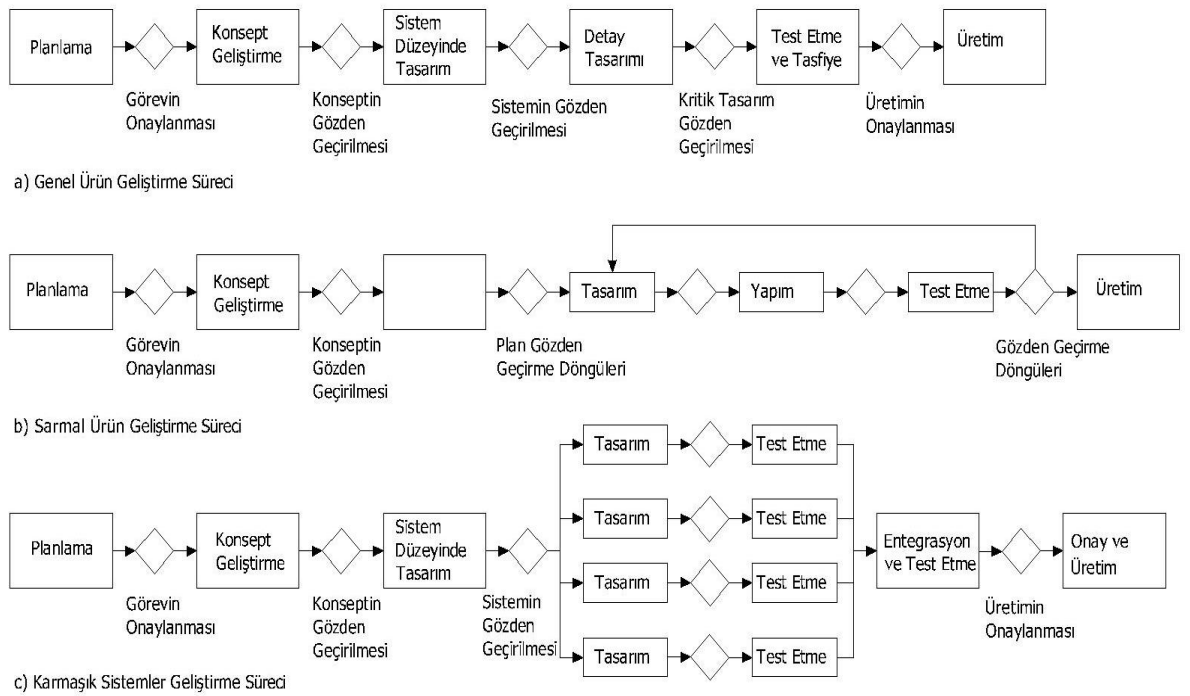
tasarım ve test etme safhaları bir çok kez tekrarlanır. Bu tür ürünlere örnek olarak bilgisayar yazılımları verilebilir.

Karmaşık Sistemler

Bu tür sistemlerin geliştirme süreci, ürünlerin çok sayıda alt sistem ve bileşene ayrılması ve her birisinin ayrı ayrı geliştirilmesi şeklinde ilerler. Alt sistem ve bileşenler paralel çalışan bir çok ekip tarafından sistem entegrasyonu ve onaylanması süreci takip edilerek geliştirilir. Bu tür ürünlere örnek olarak uçaklar verilebilir.

3.4.4 Ürün Geliştirme Süreç Akışı

Ürün geliştirme süreci genellikle faaliyet ve bilgi akışının izlenmesi şeklinde yapılandırılır. Bu, süreç akışını gösteren süreç akış diyagramlarının çizilmesine olanak verir (Bkz Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Ürün Geliştirme Süreç Akış Diyagramları

Genel süreç akış diyagramı hızlı üretilen ürünler ve karmaşık sistemler dışındaki ürünlerin geliştirilmesinde izlenen süreci özet olarak tarif eder. Süreç, her aşamadan sonra tamamlanıp tamamlanmadığının öğrenilmesi ve projenin devam edip etmeyeceğine karar verilmesi için gözden geçirilir. Hızlı üretilen ürünler ise detay tasarımının, prototip yapma çalışmalarının ve test faaliyetlerinin bir çok kez tekrar

edildiği sarmal ürün geliştirme sürecinin kullanılmasına imkan tanırırlar. Karmaşık sistemlerin geliştirilmesinde kullanılan süreç akış diyagramları paralel çalışılan farklı alt sistem ve bileşen geliştirme faaliyetlerini gösterirler.

3.4.5 Ürün Geliştirme Organizasyonları

Etkili bir ürün geliştirme sürecine ek olarak firmalar başarılı olmak için ürün geliştirme personelinin de etkili olarak organize etmek zorundadırlar.

3.4.5.1 Organizasyonlar Bireyler Arası Bağların Kurulmasından Oluşturulurlar

Ürün geliştirme organizasyonu, tasarımcıların ve ürün geliştirenlerin aralarında bağlar kurulup, gruplar haline getirilmesi ile oluşturulan projelerdir. Ürün geliştirme ekibindeki kişiler arası ilişkiler, resmi veya gayri resmi olabilir. Bu ilişki türleri şunlardır:

- Rapor Vermeye Dayalı İlişkiler: Rapor vermeye dayalı ilişkiler klasik yönetici yöneten ilişkisini ön plana çıkaran ilişkilerdir. Organizasyon şemalarında sıkça görülen resmî bağlantılardır.
- Finansal Düzenlemeler: Ürün geliştirme ekibindeki bireyler, kar-zarar hesabı veya belirli bir bütçe kategorisi ile tanımlanmış finansal bütünlüğün parçaları olarak birbirine bağlanmıştır.
- Fiziksel Yerleşim: Ürün geliştirme ekibindeki bireylerin aynı bina, ofis, kat veya alanı paylaştıklarında oluşan ilişkilerdir. Genellikle bu ilişkiler gayri resmi olup kendiliğinden gelişirler.

Ürün geliştirme ekibi üyesi herhangi bir birey diğerleri ile aynı anda birden fazla yöntem ile ilişki içerisinde olabilir. Performans değerlendirmelerinin, bütçelerin ve diğer kaynak tahsis ilişkilerini içeren organizasyonlar en sağlam organizasyonel ilişkiler olarak kabul edilirler.

3.4.5.2 Organizasyonel İlişkiler, İşlevlere, Projelere veya Her İkisine Göre Düzenlenebilirler

Organizasyonel ilişkilerine aldırılmadan, ürün geliştirme ekibindeki kişiler işlevlerine veya çalıştıkları projelere göre olmak üzere iki farklı biçimde sınıflandırılabilirler.

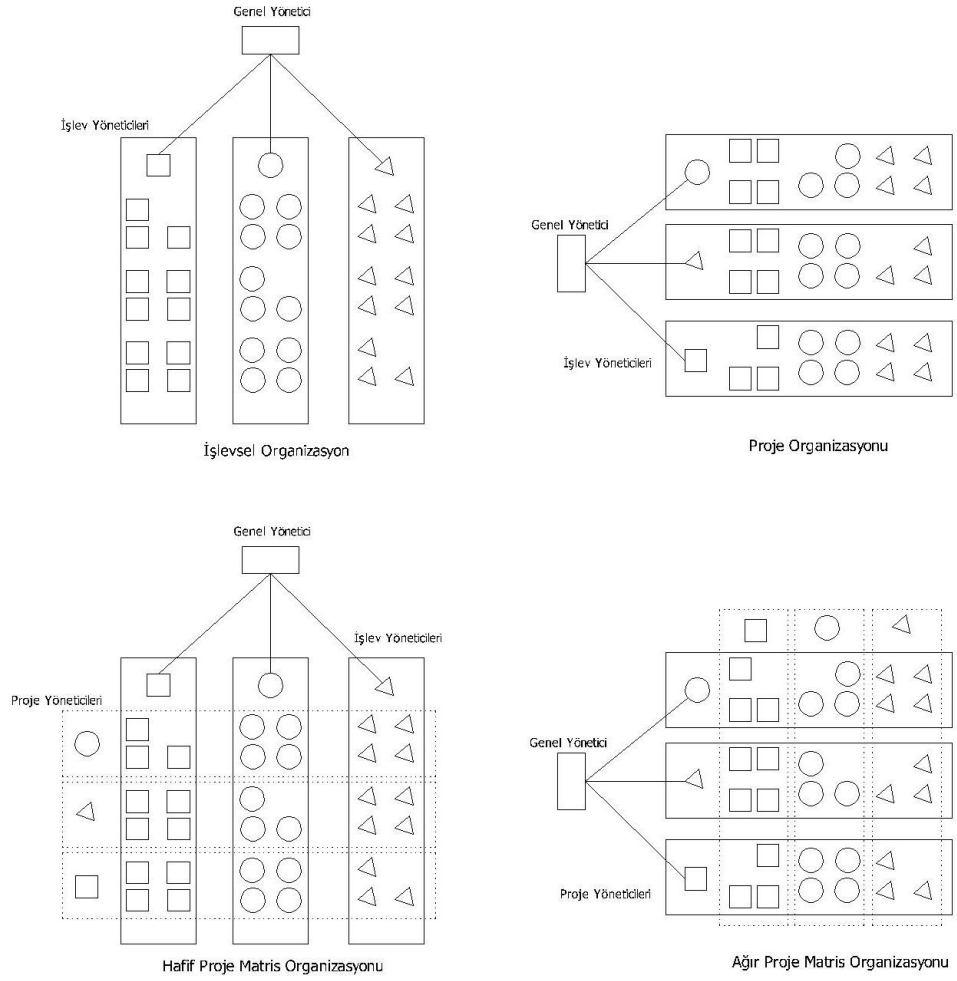
- Özelleşmiş bir eğitim, çalışma ve deneyim içeren sorumluluk alanları “işlev” olarak adlandırılırlar. Ürün geliştirme organizasyonlarındaki klasik işlevler pazarlama, tasarım ve imalatıdır.
- İşlevlerine bakılmadan ürün geliştirme ekibindeki bireylerden uzmanlıklarını belirli projeler için uygulamaları da istenebilir.

Kimi zaman bu iki sınıflandırma çakışabilir. Örneğin, değişik işlevleri olan bireylerin aynı proje üstünde çalışması gibi. Ayrıca tek bir işleve sahip bir ekip üyesi de birden fazla projede aynı anda çalışabilir. “İşlevsel organizasyonlarda” organizasyonel ilişkiler temelde aynı işlevi yerine getiren kişiler arasında kurulmuştur. “Proje organizasyonlarında” ise ilişkiler temelde aynı proje üzerinde çalışan ürün geliştirme ekibi üyeleri arasındadır. “Matris organizasyonlar” ise proje ve işlevsel organizasyonların melezi olarak tasarlanmıştır. Matris organizasyonlarında ekip üyeleri birbirleri ile hem yerine getirdikleri işlevler hem de üzerinde çalıştıkları projelere göre ilişkilendirilmişlerdir.

Matris organizasyonları, ağır proje organizasyonları ve hafif proje organizasyonları olmak üzere ikiye ayrılırlar. [24,3] Ağır proje organizasyonları güçlü ilişkiler içerirler. Bu tür organizasyonların yöneticileri bütçe üzerinde tam bir otoriteye sahiptirler ayrıca ekip üyelerinin performanslarının değerlendirilmelerinde yoğun olarak yer alırlar ve ana kaynak tahsis kararlarını kendileri verirler.

Hafif proje organizasyonları ise daha zayıf proje ilişkileri içermekle birlikte, işlevsel ilişkilerin daha güçlü olduğu organizasyonlardır. Bu tür organizasyonlarda yöneticiler zaman çizelgelerini güncelleştirirler, toplantılar düzenlerler ve koordinasyonları sağlarlar. Fakat yöneticinin organizasyon üzerinde gerçek bir otorite ve kontrol yetkisi yoktur. Şekil 3.3’te bu organizasyon çeşitleri gösterilmiştir. Tezde kullanılan “ürün geliştirme ekibi” terimi organizasyonel bir birim olarak

kullanılmaktadır. Bu bağlamda “ekip” tanımı, ürün geliştirme elemanlarının organizasyonel yapısına bakılmadan projede yer alan tüm elemanları kapsamaktadır.



Şekil 3.3 Ürün Geliştirme Organizasyon Çeşitleri [24,3]

3.4.5.3 Organizasyonel Yapı Seçimi

En uygun organizasyonel yapı seçimi, başarı için hangi organizasyonel faktörlerin kritik olduğuna bağlıdır. İşlevsel organizasyonlar, işlev alanlarında özelleşme ve derin uzmanlıklar doğurma eğilimindedirler. Proje organizasyonları ise ayrık işlevler arasında çabuk ve etkili koordinasyon sağlama eğilimindedirler. Matris organizasyonlar ise her iki organizasyonun özelliklerini sergileyen melez organizasyonlardır. Organizasyonel yapı seçimine rehberlik edebilecek bazı sorular şunlardır:

- İşlevler arası entegrasyon ne kadar önemli? İşlevsel organizasyonlar değişik işlev alanları aralarında verilecek olan proje kararlarının koordinasyonlarında zorluk sergileyebilirler. Proje organizasyonlarındaki ekip elemanları arasındaki işlevler arası organizasyonel ilişkilerden dolayı, bu tür organizasyonlar daha güçlü işlevler arası entegrasyona olanak sağlar.
- İşin başarısı için özelleşmiş işlevsel uzmanlık ne kadar kritik? Ürün geliştirmede belli bir disiplinle ilgili uzmanlığın geliştirilmesinin ve sahip olunmasının gerekli olduğu durumlarda işlevsel ilişkiler daha önem kazanmaktadır.
- Her fonksiyondaki kişilerden proje süresi boyunca tam olarak faydalanılacak mı? Örneğin bir projenin sadece belli bir kısmında endüstriyel tasarımcıya ihtiyaç duyulabilir. Bu gibi durumlarda endüstriyel tasarım kaynağının etkin kullanılması için firma endüstriyel tasarımcıları işlevsel olarak organize eder ve bu kaynağın bir çok projede faydalanılması sağlanır.
- Ürün geliştirme hızı ne kadar önemli? Anlaşmazlıkların hızlı çözülmesinde ve değişik işlevlerdeki ürün geliştirme üyelerinin koordinasyonlarında proje organizasyonları daha kullanışlı olmaktadır. Proje organizasyonlarında, bilgi transferleri, sorumluluk dağılımları ve görev koordinasyonları için daha az zaman harcanmaktadır. Bu sebepten dolayı proje organizasyonları özellikle yenilikçi ürünlerin geliştirilmesinde işlevsel organizasyonlardan daha hızlıdır.

Bu soruların cevaplarından başka başka işlevsel ve proje organizasyonları arasındaki seçimlerde etkili olan onlarca önemli nokta bulunmaktadır.

3.5. Ürün Planlama [3]

Ürün planlama süreci ürün geliştirme sürecinin resmi olarak onaylanmasından, önemli kaynakların uygulamaya başlanmasından ve büyük ürün geliştirme ekibinin oluşturulmasından önce yer almaktadır. Ürün planlama faaliyeti, proje portfolyolarının dikkate alınarak, organizasyonların hangi projelere devam edeceğinin ve ne kadar zamanda bu projelerin hangi alt kümelerinin saptanacağını belirlediği bir süreçtir. Ürün planlama faaliyeti, ürün geliştirme projelerinin

firmanın genel stratejilerini destekleyip desteklemediğini sağlama alır ve aşağıdaki sorulara hitap eder.

- Hangi ürün geliştirme projelerine başlanacak?
- Yeni ürünler, platformlar ve türetilmiş ürünlerde temelde ne gibi bir karışım oluşturularak devam edilecek?
- Çok çeşitli projeler, bir portfolyo oluşturabilmeleri için birbirleri ile nasıl ilişkilendirilecek?
- Projelerin zamanlamaları ve sıralamaları ne olacak?

Daha sonra seçilen her bir proje ürün geliştirme ekibi tarafından tamamlanır. Ürün geliştirme ekibinin bu noktada en önemli ihtiyacı görev tanımının ekibe eksiksiz olarak bildirilmesidir. Ürün geliştirme ekibinin görev tanımı aşağıdaki soruların cevaplarını içerir.

- Ürün tasarlanıp özellikleri geliştirilirken hangi pazar dilimleri dikkate alınacaktır?
- Yeni ürüne hangi yeni teknolojiler dahil edilecektir?
- Üretim ve servis amaç ve kısıtlamaları nelerdir?
- Projenin finansal hedefleri nelerdir?
- Projenin bütçe ve zaman çerçeveleri nelerdir?

Ürün planlama sürecinde, potansiyel projeler izlenip hangilerinin en çok arzu edilir olduğuna karar verilir ve her projeye konan bir hedef görevle başlanır. Bu çalışmalar sayesinde ürün geliştirme çalışmaları çok daha verimli yapılabilir.

3.5.1 Ürün Planlama Süreci

Ürün planı organizasyon tarafından geliştirilip pazara tanıtılacak olan ürün portfolyolarını belirler. Planlama süreci, pazardan gelen teklifler, ürün geliştirme ekipleri ve rekabet edilen ürünler gibi bir çok kaynaktan edindiği ürün geliştirme

fırsatlarını dikkate alır. Bu fırsatlar arasından proje portfolyoları seçilir, proje zamanlamaları ana hatlarıyla ortaya konur ve gerekli kaynaklar ayrılır.

Ürün planı, rakabetçi ortamdaki teknolojik değişiklikler ve mevcut ürünlerin başarısı hakkındaki bilgilerin yansıtılması için düzenli olarak güncellenmelidir. Ürün planları firmanın amaçları, yetenekleri, kısıtlamaları ve rekabetçi ortam birlikte düşünülerek geliştirilir. Devam edilecek ürün geliştirme portfolyolarını iyi planlamayan organizasyonlar aşağıdaki sorunlarla sıklıkla karşılaşılır:

- Rekabet edilen ürünlerle birlikte hedef pazara yeterince zaman ayırlamaması.
- Ürünün pazara tanıtılmasında kötü zamanlama yapılması.
- Toplu ürün geliştirme kapasitesi ve devam edilen proje sayısındaki eşleşme olmaması.
- Kaynakların kötü dağıtılması sonucunda bazı projelerde gereğinden fazla bazılarında ise gereğinden fazla kişinin çalışması.
- Kötü tasarlanmış projelerin ilk başlarda veya daha sonrasında iptal edilmesi.
- Proje yönetiminde yapılan sık değişiklikler.

3.5.1.1 Ürün Geliştirme Projelerinin Dört Tipi

Ürün geliştirme projeleri dört ana başlık altında sınıflandırılabilir.

Yeni Ürün Platformları: Bu tür projeler yeni ve ortak bir platform temel alınarak yaratılan yeni bir ürün ailesi geliştirme çalışmalarını içerir.

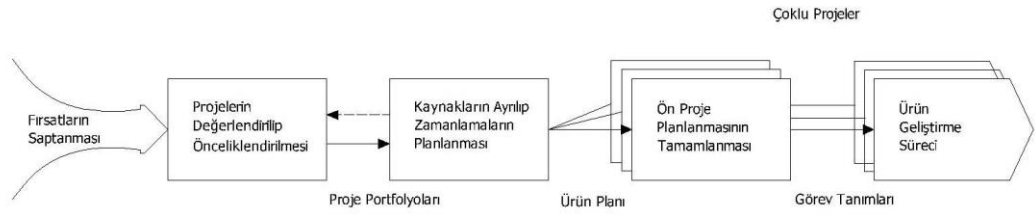
Mevcut Ürün Platformlarından Geliştirilen Türevler: Bu tür projelerde mevcut ürün ailesine bir veya daha fazla ürün eklenerek benzer pazarlara daha iyi hitap edebilmek için çalışmalar yapılır.

Mevcut Ürünlerde Ek Geliştirmeler Yapmak: Mevcut bir ürünün rekabetçi ortamda var olabilmesi için bazı özelliklerini değiştirmeyi ve yeni özellik eklemeyi içeren proje türüdür.

Tamamen Yeni Ürünler: Yeni ve bilinmedik bir pazara hitap edebilmek için tamamen farklı bir ürün veya ürün teknolojisi içeren projelerdir. Bu tür projelerin doğasında daha fazla risk olsa da yatırımcının uzun vadede başarısı bu tür projelerden ne öğrenildiği ile orantılıdır.

3.5.1.2 Süreç

Şekil 3.4’de ürün planlama sürecinin adımları gösterilmektedir. Planlama sürecinin ilk adımında bir çok fırsat içerisinde öncelikli projeler belirlenir ve umut verici olanlar seçilir. Seçilen projelere kaynaklar aktarılır ve zaman çizelgeleri hazırlanır. Projeler seçildikten ve gerekli kaynaklar hazırlandıktan sonra her bir proje için görev tanımı geliştirilir. Ürün planının formülasyonu ve görev tanımının geliştirilmesi ürün geliştirme sürecinin en önemli saflarındandır.



Şekil 3.4 Ürün Planlama Süreci

Her ne kadar Şekil 3.4’de ürün planlama süreci çizgisel olarak gösterilese de umut veren projelerin seçilmesi ve gerekli kaynakların aktarılması doğaları gereği yinelemeli faaliyetlerdir. Zaman çizelgeleri ve bütçelerin gerçekleri, sıklıkla potansiyel proje önceliklerinin ve seçimlerinin tekrar değerlendirilmesine neden olur. Bu yüzden ürün planı, ürün geliştirme ekiplerinden, laboratuarlardan, üretim, pazarlama ve servis organizasyonlarından gelen son bilgiler baz alınarak düzenli olarak tekrar değerlendirilip, değişiklikler yapılır. Ürün planının geliştirilmesi ve proje görevinin tanımlanması beş adımdan oluşan bir süreçtir. Bu adımlar:

1. Fırsatların saptanması.
2. Projelerin değerlendirilip, önceliklendirilmesi.
3. Kaynakların ayrılıp, zamanlamaların planlanması.
4. Ön proje planlanmasının tamamlanması.
5. Edinilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılması.

3.5.2 Fırsatların Saptanması

Ürün planlama süreci ürün geliştirme fırsatlarının saptanmasıyla başlar. Bu fırsatlar daha önce sınıflandırılmış olan dört ana tipten birinin içerisinde olabilir. Bu adım yatırımcıdan gelen tüm girdileri biraraya getirdiği için “fırsat hunisi” olarak da adlandırılır. Yeni ürün fikir veya özellikleri çok değişik kaynaklardan gelebilir. Bunlardan bazıları şunlardır:

- Pazarlama ve satış personeli.
- Araştırma ve teknoloji geliştirme organizasyonları.
- Mevcut ürün geliştirme ekipleri.
- Üretim ve operasyon organizasyonları.
- Mevcut veya potansiyel kullanıcılar.
- İş ortakları, tedarikçi firmalar veya mucitler gibi üçüncü şahıslar.

Firmanın kendisi açık olarak fırsat oluşturmaya girişebileceği gibi fırsatların pasif olarak toplanması yoluna da gidebilir. Ürün geliştirme fırsatlarının saptanması ürün geliştirme sürecinde kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi safhası ile yakın ilişki içerisinde. Fırsatların saptanmasında kullanılan bazı proaktif yaklaşımlar aşağıdaki önemli noktaları içerirler:

- Mevcut kullanıcıların yaptığı şikayetlerin veya ürü hakkında yaşadıkları sinir bozucu şeylerin belgelenmesi.
- Öncü kullanıcıların ile ürün hakkındaki geliştirme veya buluş yapabilecekleri dikkate alınarak görüşmeler yapılması.
- Mevcut ürün kategorilerindeki kullanıcıların hayat tarzı, demografik yapı veya teknolojik akımların yeni ürün kategorileri için ne ima ettiğinin dikkate alınması.
- Mevcut kullanıcılardan sistematik olarak öneriler toplanması.

- Temel araştırma ve teknoloji geliştirme faaliyetlerinden uygun teknolojilerin ürün geliştirmeye transfer edilmesini kolaylaştırmak için gelişen teknolojilerin takip edilmesi.

Aktif olarak kullanıldığında fırsat hunisi fikirleri devamlı olarak toplarken bir yandan da ürün fırsatları ortaya çıkmaya devam eder. Tüm bu fırsatların takip edilebilmesi, sınıflandırılabilmesi ve sadeleştirilebilmesi için kullanılan yöntemlerden birisi de umut veren fırsatların kısa ve uygun tanımlarının yapılarak bu tanımlardan bir veritabanı oluşturulmasıdır. Bu veritabanı basitçe, tablo olarak düzenlenmiş bir liste halinde oluşturulabilir. Veritabanındaki bazı fırsatlar genişletilebilir, bazıları sadeleştirilebilir, bazıları ise araştırılır.

3.5.3 Projelerin Değerlendirilip Önceliklendirilmesi

Aktif olarak yönetildiği zaman bir fırsat hunisi bir yıl boyunca yüzlerce hatta binlerce fikir toplayabilir. Toplanan bazı fikirler firmanın diğer aktiviteleri düşünüldüğünde anlamsız olabilir veya çoğu zamanda firmanın geliştirmeye devam edebilmesi için çok fazla olabilirler. Bu yüzden ikinci adımda toplanan bu fikirlerin içerisinden en umut verenleri seçilir. Mevcut ürün kategorisindeki yeni ürün fırsatlarının değerlendirilip önceliklendirilmesinde dört temel perspektif vardır. Bunlar: rekabetçi strateji, pazar bölümlemesi, teknolojik yörüngeler ve ürün platformları. Bu başlıklardan başka ayrıca tamamen yeni ürün fırsatlarının değerlendirilmesi ve proje portfolyolarının nasıl dengelenmesi gerektiği de ayrı olarak ele alınacaktır.

3.5.3.1 Rekabetçi Strateji

Herhangi bir organizasyonun rekabetçi stratejisi o organizasyonun rakiplere uyarak pazara ve ürünlere temel yaklaşımını belirtir. Hangi fırsatların geliştirilmesine devam edileceğine bu strateji rehberlik eder. Firmalar için bir çok rekabetçi strateji belirlenebilir. Bazıları şunlardır:

Teknolojide Liderlik: Bu stratejinin gerçekleştirilebilmesi için firma temel araştırma ve yeni teknoloji geliştirmeye ve bunları ürün geliştirmeye yaymaya çok önem vermelidir.

Maliyette Liderlik: Bu strateji firmanın üretim verimliliği, üstün nitelikli imalat yöntemleri kullanma, ucuz maliyetli işçilik ve üretim sisteminin daha iyi yönetilmesi konularında yarışmasını gerektirir.

Kullanıcıya Odaklanma: Bu stratejiyi izlemek için firma kullanıcıların değişen ihtiyaç ve tercihlerini yakından izlemek için çalışmalar yapmalıdır.

Öykünmecilik: Bu stratejiyi izleyen firma pazardaki eğilimleri yakından takip ederek rekabet edilen firmaların her bir pazar dilimi için yeni ürünler keşfetmelerine izin verir. Uygulanabilir fırsatlar saptandığı zaman firma hızla rakiplerinin ürünlerine öykünen ürününü pazar sürer.

3.5.3.2 Pazar Bölümlenmesi

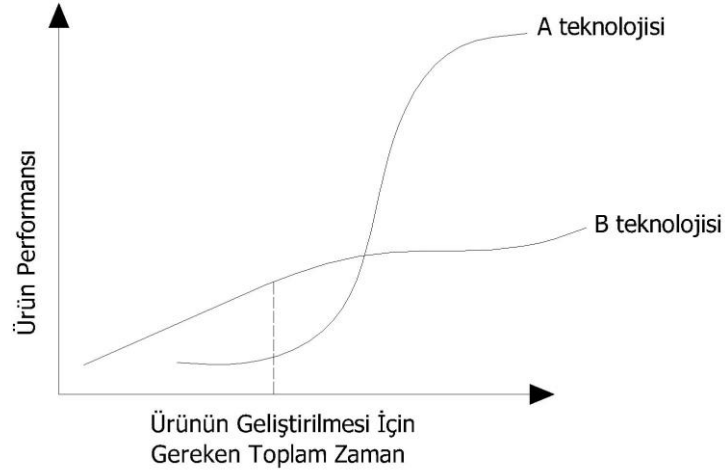
Kullanıcıların farklı pazar dilimlerine ait olarak düşünülmesi kimi zaman faydalı olabilir. Pazarı dilimlere bölmek, firmaya, rakiplerinin faaliyetlerini ve firmanın mevcut ürünlerinin her bir iyi tanımlanmış kullanıcı grubundaki güçlü yanlarını görmelerine olanak verir. Rakip firmaların ve firmanın mevcut ürünlerinin pazar dilimlerine göre haritalarının çıkarılması, firmaya pazar dilimlerine göre ürün fırsatlarını veya mevcut ürünlerin rakiplerine göre durumunu değerlendirmeye olanak verir.

3.5.3.3 Teknolojik Yörüngeler

Teknoloji yoğun sektörlerde ürün planlamada verilmesi gereken anahtar karar yeni temel teknolojinin üretim hattında ne zaman benimseneceğidir. Bu gibi karar verme aşamalarında yardımcı kavramsal aletlerden birisi de Teknoloji S-eğrileri'dir.

Teknoloji S-eğrileri, belirli bir zaman içerisinde ürün kategorilerindeki ürünlerin performanslarını tek bir performans değişkenini gözeterek gösteren eğrilerdir. S-eğrileri temel fakat çok önemli bir kavramı resmederler: ürün performansı düştüğü zaman teknoloji geliştirilir, edinilen deneyimler sayesinde ürün performansı hızlı bir yükselişe geçer ve sonunda teknoloji doğal limitine geldiği zaman eskimeye yüz tutar. S şekilli yörünge bu genel dinamikleri Şekil 3.5'de görüldüğü üzere aynen alır. Yatay eksen araştırma ve geliştirme için harcanan toplam emek veya zaman olabilir, dikey eksen ise performans/maliyet oranı veya herhangi önemli bir performans

boyutu olabilir. S eğrileri çok çeşitli endüstrilerde teknolojik değişimleri iyi bir şekilde karakterize etse de, performans eğrilerinin gelecekteki yörüngelerinin önceden tahmin etmek genellikle çok zordur.



Şekil 3.5 Teknoloji S-Eğrileri Grafiği

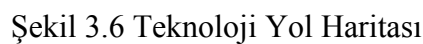
3.5.3.4 Ürün Platformlarının Planlanması

Ürün platformları, ürün grupları içerisinde paylaşılan değerli nitelik gruplarıdır. Bileşen ve alt topluluklar bu değerli niteliklerin en önemlileridir. Etkili bir ürün platformu, her ürünün özelliklerinin ve fonksiyonlarının, arzu edildiği pazar dilimindeki çeşitli türetilmiş ürünlerin, hızlı ve kolay bir biçimde geliştirilmelerine olanak verir.

Yeni bir platform geliştirmenin maliyeti ve harcanan zaman, türev bir ürün geliştirmeden çoğu zaman 2-10 kat fazla olduğu için firmaların gücü her yeni proje için yeni platform geliştirmeye yetmeyebilir.

Bu aşamadaki kritik karar; hangi projenin mevcut platformdan türetilmiş bir ürün olarak geliştirileceği, hangisinin ise tamamen yeni bir platformda geliştirileceğidir. Ürün platformları hakkında verilen kararlar teknoloji geliştirme çalışmaları ve hangi yeni üründe hangi teknoloji kullanılacağı ile yakından ilişkilidir.

Teknoloji yol haritası yaratmak için ilk önce bir çok nesil teknoloji tanımlanıp Şekil 3.6'da görüldüğü gibi belirli bir zaman çizgisi boyunca dizilir. Teknoloji yol haritası proje zamanlamaları ve teknolojik gelişmeleri değerlendirecek olan projeler ile birlikte değerlendirilebilir. Sonuçta ürünün anahtar fonksiyon elemanlarını ve bu elemanlara verilmiş zaman dilimlerinde uygulanacak teknoloji sırasını gösteren bir diyagram ortaya çıkar. Teknoloji yol haritası teknoloji geliştirme ile ürün geliştirme arasında ortak strateji yaratan bir planlama aleti olarak da iş görmektedir.



Mevcut ürün kategorilerindeki ürünlerin yeni sürümlerine ilaveten, firma yeni pazar veya tamamen yeni teknolojilerdeki fırsatlarla karşı karşıya kalabilir. Tamamen yeni ürün geliştirilmesi, firma açısından maliyet ve zaman alıcı olmasından dolayı daha riskli olsa da ürün portfolyosunu gençleştirmek için düzenli olarak gerçekleştirilmelidir.

Tamamen yeni ürün fırsatlarının değerlendirilmesinde bazı kriterler şunlardır:

- Pazarın büyüklüğü (birim/yıl x ortalama fiyat)
- Pazarın büyüme yüzdesi (yıllık bazda yüzde olarak)
- Rekabetin yoğunluğu (rekabet eden firma sayısı ve güçleri)
- Firmanın pazar hakkındaki mevcut bilgilerinin derinliği.
- Firmanın mevcut teknolojiler hakkındaki bilgilerinin derinliği.
- Firmanın diğer ürünleri ile uygunluğu.
- Firmanın yetenekleri ile uygunluğu.
- Patentler, ticari sırlar ve diğer rekabet engelleyici unsurlara karşı potansiyeli.
- Firma içerisindeki destekleyici ürün mevcudiyeti.

Bu kriterler tamamen yeni ürün fırsatlarının değerlendirilmesinde kullanıldığı gibi genel olarak bütün yeni fırsat değerlendirmelerinde uygulanabilir. Bu kriterler, belirlenmiş olan herhangi bir fırsatın genel çekicilik ve risk türlerinin değerlendirilmesi için hazırlanmış basit bir eleme matrisinin içerisinde kullanılabilirler.

3.5.3.6 Proje Portfolyolarının Dengelenmesi

Organizasyonların ürün geliştirme portfolyolarının dengelenmesi için yöneticilere yardımcı olan bir çok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemlerin çoğu, yöneticilerin verdiği planlama kararlarının stratejik anlamlarını göz önünde bulundurmaları için portfolyoların kullanışlı boyutlar haline getirilmesi ile beraber haritalanmasını da içerirler.

Genel olarak portfolyoların nasıl olması gerektiğine dair verilen kararlar için kesin prosedürler olmasa da, çoğu örnekte yatırım portfolyolarındaki çeşitlilikten sağlanan faydaya benzer şekilde firmaların proje çeşitliliğinden fayda sağladığı görülmüştür. Ayrıca firmanın rekabetçi stratejisi, ürün geliştirme portfolyosunun biçimine de etki

etmelidir. Örneğin, düşük maliyet stratejisine devam etmekte karar kılmış bir firmanın portfolyosunun daha çok üretim süreci geliştirme projelerinin olması beklenir. Yüksek ürün çeşitliliği gerektiren strateji izleyen bir firmanın ise mevcut platformlar üzerinde bir çok türetilmiş ürün geliştirmeye ağırlık vermesi beklenir. Teknolojik üstünlük bazlı strateji izleyen firmaların ise portfolyolarında daha çok teknoloji geliştirme projeleri olması beklenir. Tüm bu stratejiler izlenirken ortaya çıkan ürün geliştirme planlarının her zaman pazarlanabilir ürünler ortaya çıkarmayacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

3.5.4 Kaynakların Ayrılıp Zamanlamaların Planlanması

Firmanın arzu edilen dengeli proje portfolyosunun olması için gereken her ürün geliştirme fırsat yatırımını karşılayamayacağı muhtemeldir. Zaman ve kaynakların ayrılması, sadece en umut veren projelere olacağı için çok fazla projenin oldukça az kaynak için rekabet edeceği açıktır. Sonuç olarak kaynak ayırma ve zamanın planlanması süreci, her zaman için devam edilecek projelerin ayrıldığı bir öncelik değerlendirme sürecidir.

3.5.4.1 Kaynak Ayrılması

Bir çok organizasyon, geliştirme kaynaklarının sınırlı oluşuna dikkat etmeden çok fazla projeye devam etme kararı alır ve bunun sonucunda kalifiye mühendis ve yöneticilere çok fazla projede görev verir. Çok fazla projede aynı anda çalışılması durumunda verimlilik dramatik olarak düşer, projelerin tamamlanması çok uzun süreler alır, ürünlerin pazara sürülmesinde geç kalınır ve karlar düşer. Bütünsel bir planlama, sınırlı bütçeli kaynaklar ile tamamlanabilecek olan projelere devam edilerek, organizasyonun kaynaklarını verimli kullanmasını sağlar.

Her bir projeye gereken kaynağın bir plan dahilinde aylık, üç aylık ve yıllık olarak tahmin edilmesi, organizasyonun sınırlı kaynakları ile yüzleşmesini sağlar. Çoğu zaman yönetilmesi gereken temel kaynak ürün geliştirme ekibinin emeğidir ve genellikle kişi-saat veya kişi-ay olarak belirtilir. Model atölyesi desteği, hızlı prototip ekipmanları, pilot üretim bantları ve test yardımları gibi diğer kritik kaynaklarda ayrıca dikkatli bir planlama gerektirir.

Bütünsel bir planlamada organizasyon bazen gerektiğinden fazla kaynak aldığını da farkedebilir. Bu yüzden organizasyonun, planlama aşamasında yeterli kaynakla devam edilecek hangi projenin firma başarısı için daha gerekli olduğunu belirlemesi gerekir. Diğer projeler ise plandan elenir veya başka bir zaman atılır.

3.5.4.2 Proje Zamanlaması

Projelerin zamanlamalarının ve sıralarının belirlenmesi bazen “boru hattı yönetimi” olarak da adlandırılır ve aşağıdakiler dahil bir çok faktörün dikkate alınması gerekir.

Ürün Tanıtım Zamanlaması: Genel olarak ürünün pazara erken sunulması daha iyi olmakla birlikte ürünün yeterli kaliteye sahip olmadan pazara sürülmesinin firmanın ismine zarar vereceği gözden kaçırılmamalıdır.

Teknolojinin Hazır Olması: Sağlamlığın altında yatan teknoloji, planlama sürecinde kritik bir rol oynar.

Pazarın Hazır Olması: Ürünlerin pazara sürülme sırası oldukça önemlidir. Örneğin, aynı ürün kategorisinde yer alan ürünlerden daha ucuz fiyatlı olanın önce sürülmesi daha pahalı ürünü alacak olan potansiyel müşterinin ucuz ürünü almasına neden olacağı için uygun değildir. Ayrıca üründe yapılan geliştirmelerin çok çabuk piyasaya sunulması ürünü önceden almış olan kullanıcıları hayal kırıklığına uğratacağı gibi geliştirmelerin geç piyasaya sürülmesi ise rakiplerin gerisinde kalmaya neden olabilir.

Rekabet: Rekabet edilen ürünlerin piyasaya sürüleceğini sezmek ürün geliştirme projelerinin hızlanmalarını sağlar.

3.5.4.3 Ürün Planı

Planlama süreciyle, onaylanmış ve zamanlamaları düzenlenmiş proje grupları, “ürün planı” haline gelir. Ürün planı, tamamen yeni ürünleri kaynaşmasını, platform projelerini ve değişik boyutlarda türetilmiş olan ürünleri kapsar. Ürün planları firmanın stratejik planlama faaliyetlerinin bir parçası düzenli aralıklarla güncellenir.

3.5.5 Ön Proje Planlamasının Tamamlanması

Proje onaylandıktan sonra önemli kaynaklar ayrılmadan önce ön proje planlama faaliyeti yer alır. Bu faaliyet, çekirdek ekip adı verilen küçük ve birbiri ile kesişen görevleri bulunan takımlardan oluşur. Bu takımlar teknik uzmanlığı, pazarlamayı, üretimi ve servis işlevleri gibi faaliyetleri temsil ederler.

Bu noktada daha önce belirlenen fırsat tanımı, ürün vizyon tanımı olarak tekrardan yazılır. Ürün vizyon tanımı ile belirtilen amaç çok genel olabilir. Ayrıca ürün vizyon tanımı hangi yeni özel teknolojilerin kullanılacağını ve işlevlerin amaç ve kısıtlamalarını da belirtmeyebilir. Ürün geliştirme organizasyonu daha net bir yol gösterici ortaya koymak için hedef pazarı ve geliştirme ekibinin hedef pazar hakkında yaptığı varsayımları daha detaylı bir tanım halinde formüle eder. Tüm bu kararlar Tablo 3.2’de gösterilen görev tanım tablosunda özet olarak gösterilir.

Tablo 3.2 Bir Proje için Görev Tanım Tablosu

Görev Tanımı:
Ürün Tarifi:
Anahtar İş Amaçları:
Temel Pazar:
İkincil Pazarlar:
Varsayım ve Kısıtlamalar:
Sorumluluk Sahipleri:

3.5.5.1 Görev Tanımları

Görev tanımı aşağıdaki bilgilerden bazıları veya hepsini birden içerir:

Ürünün Özet Tarifi: Bu tarif ürünün kullanıcılara anahtar faydasını içerir fakat ürünün spesifik konseptini açıklamaktan kaçınır.

Anahtar İş Amaçları: Tüm stratejiyi destekleyen proje amaçlarına ek olarak, zaman, maliyet ve kalite gibi amaçları kapsar.

Hedef Pazarlar: Ürün için bir çok hedef pazar olabilir. Görev tanımının bu bölümünde geliştirme çalışmalarında dikkat edilecek birincil ve ikincil pazarlar belirtilir.

Geliştirme Çalışmalarına Rehberlik Edecek Varsayım ve Kısıtlamalar: Varsayımlar yapılırken dikkatli olunmalıdır. Çünkü varsayımlar muhtemel ürün konsept dizisini sınırlandırmasının yanında yönetilebilir bir proje faaliyetinin sürdürülmesine de yardımcı olmaktadır. Varsayım ve kısıtlama kararlarını belgelemek için görev tanımına bilgi de eklenebilir.

Sorumluluk Sahipleri: Sorumluluk sahipleri kısaca ürünün başarı veya başarısızlığından etkilenecek olan kişilerdir. Sorumluluk sahibi listesi son kullanıcıdan başlar ve firma içerisindeki satış ekibi, üretim departmanları ve servis organizasyonlarını da kapsar. Sorumluluk sahipleri listesi üründen etkilenecek olan herkesin ihtiyaçlarının ürün geliştirme ekibi tarafından dikkate alınmasını sağlar.

3.5.5.2 Varsayım ve Kısıtlamalar

Görev tanımı yaratılırken, ekip firmanın içindeki bir çok işlevsel alanın stratejilerini de dikkate alır. Dikkate alınan bu stratejiler ürünün çekirdek teknik gelişimine rehberlik eder.

Yeni bir ürün için görev tanımı yapılırken bazı stratejilerin niçin görev tanımının bir parçası olduğu sorulabilir. Alternatif bir bakış açısı da tüm bu önemli stratejilerin kullanıcı ihtiyaçlarından doğmasını ve ekip tarafından belirlenmemesini öngörür. İlk olarak, örneğin üretim stratejisinin görev tanımının parçası olduğu karmaşık bir üründe, üretim sistemini tasarlamak neredeyse o ürünün kendisini tasarlamak kadar zordur. Bunun sonucunda üründen beklenen ihtiyaçlar içerisinde yer alan üretim yetenekleri, sürecin erken aşamalarında belirlenmek zorundadır. İkinci olarak ise, bazı üretim gereklilikleri direkt olarak kullanıcı ihtiyaçlarından çıkarılamaz. Örneğin üretilen ürünün çevreye az zarar vermesi kullanıcıların genel bir ihtiyacı olmayabilir. Bir çok örnekte görev tanımı hedef ve kısıtlamaları kolektif bir biçimde yansıtmak zorundadır.

Aşağıda varsayım ve kısıtlamalar koyulurken dikkat edilecek bazı önemli noktalar verilmiştir. Bunlar:

Üretim: Bu başlangıç aşamasında bile üretim operasyonlarındaki yeteneklerin, kapasitelerin ve kısıtlamaların dikkate alınması önemlidir.

Servis: Kullanıcı servislerinin ve bunlardan elde edilen gelirlerin firma başarısı için kritik olduğu işlerde, servis kalitesinin düzeyi de stratejik bir amacı ifade eder.

Çevre: Günümüzde bir çok firma yeni ürünler geliştirmeyi sürdürülebilir bir çevre ile beraber düşünmektedir.

3.5.5.3 Personel Sağlanması ve Diğer Ön Proje Planlama Faaliyetleri

Proje öncesi planlama faaliyetleri ayrıca projeye eleman sağlama ve liderlik çalışmalarına da hitap eder. Bu aşama, geliştirme personelinin anahtar elemanları alıp onların yeni bir ürün veya kritik bir parçasını geliştirmeye öncelik etmeleri için sözleşme yapmayı da içerir. Bütçeler de genellikle proje öncesi planlama sürecinde tesis edilir. Tamamen yeni ürünler için bütçe ve personel planları geliştirmenin sadece konsept geliştirme safhası için olacaktır. Çünkü bu aşamada ürünün detayları yüksek derecede belirsizlik içerir. Konsept geliştirildikçe daha detaylı planlamalar da geliştirilir.

3.5.6 Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması

Bu planlama ve strateji sürecinde, ekip süreç ve sonuçta kaliteyi yakalamak için aşağıda önerilen bazı soruları sormalıdır.

- Fırsat hunisi heyecan verici ve farklı ürün fırsatları topluyor mu?
- Ürün planı firmanın rekabetçi stratejisini destekliyor mu?
- Ürün planı firmanın güncel olarak karşı karşıya bulunduğu önemli fırsatlara hitap ediyor mu?
- Toplam kaynaklar firmanın rekabetçi stratejisine devam edecek şekilde ürün geliştirmeye yeterli olarak ayrıldı mı?

- Firmanın sınırlı kaynakları dikkate alındığında ürün platformları, ortak girişimler veya tedarikçilerle ortaklık gibi firmanın gücünü arttıran yaratıcı yollar var mı?
- Çekirdek ekip sonuçlanan görev tanımındaki zorlukları kabul ediyor mu?
- Görev tanımının elemanları tutarlı mı?
- Görev tanımında listelenen varsayımlar gerçekten gerekli mi veya projeye konan kısıtlamalar fazla mı?. Geliştirme ekibinin olası en iyi ürünü geliştirmek için gerekli özgürlüğü var mı?
- Ürün planlama süreci nasıl daha da geliştirilebilir?

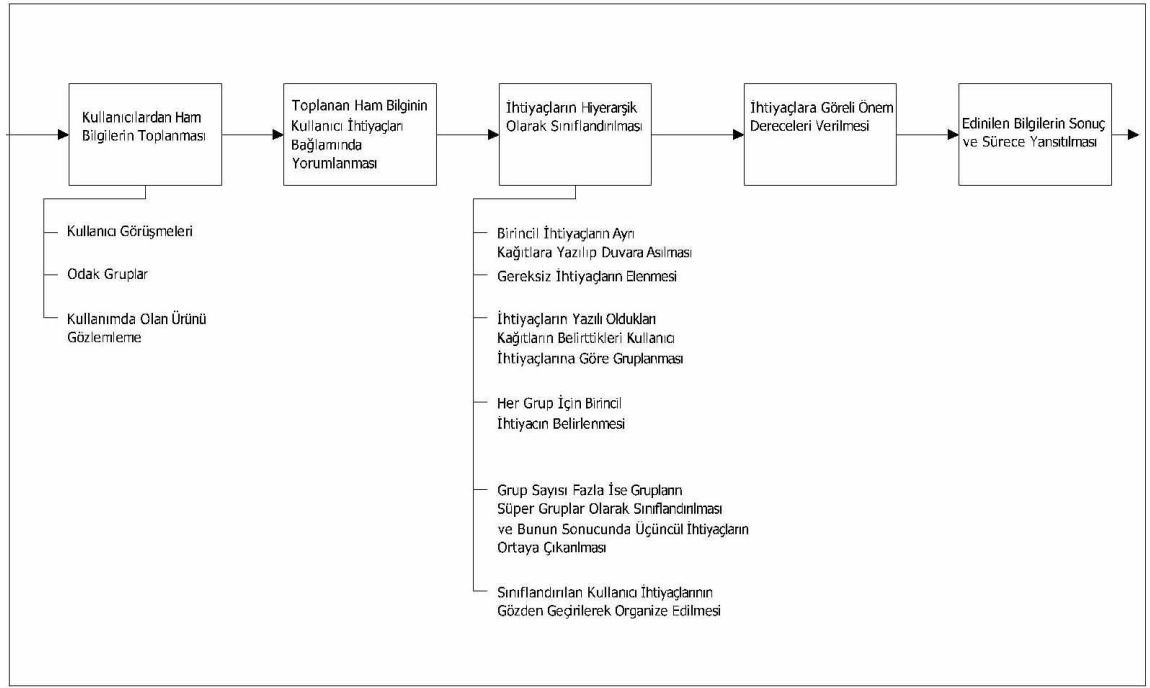
Görev tanımı, geliştirme ekibi açısından önemli bir safha olduğu için geliştirme süreci ilerlemeden önce gerçeklik kontrolü yapılmalıdır. Bu erken safhada bilinen kusurları düzeltmek onların ilerleyen süreçte daha çok ve çözümü pahalı sorunlar haline gelmeden çözümlenmesini sağlayacaktır.

3.6 Kullanıcı İhtiyaçlarının Belirlenmesi

Günümüz dünyasında geliştirilen ürünlerin başarılı olması için geliştirilen ürünün kullanıcı ihtiyaçlarını karşılaması gerekmektedir. Bunun için öncelikle kullanıcı ihtiyaçlarının iyi tanımlanmaları ve belirlenmeleri gerekmektedir. Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenme süreci Şekil 3.7’de görülmektedir.

Ulrich-Eppinger, kullanıcı ihtiyaçları belirlenmesinde altı ana hedef olması gerektiğini ortaya koymuştur. Bu hedefler:

1. Geliştirilen ürünün kullanıcı ihtiyaçlarına odaklı olması
2. Bilinen ihtiyaçların yanında gizli ihtiyaçların da ortaya konması,
3. Ürün özelliklerinin belirlenmesi için uygun zemin hazırlanması,
4. Ürün geliştirme süreci için ihtiyaç aktivitelerinin arşivlenmesi,

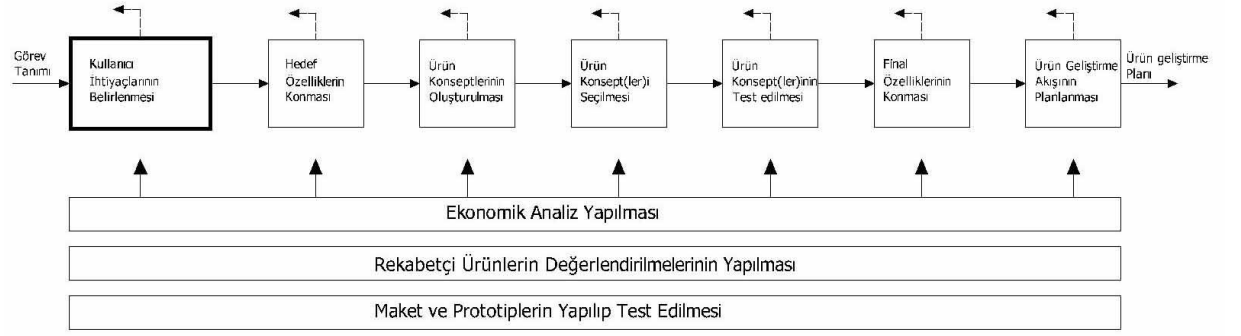


Şekil 3.7 Kullanıcı İhtiyaçlarının Belirlenmesi Süreci

5. Önemli bir kullanıcı ihtiyacının atlanıp, unutulmamasının sağlanması,
6. Ürün geliştirme ekibi arasında kullanıcı ihtiyaçları için ortak bir bakış açısı geliştirilmesi.

Bu yöntemde önemli olan kullanıcı ile ürün geliştirme ekibi arasında yüksek kaliteli bir bilgi kanalı oluşturulmasıdır. Bu sayede kullanıcı ihtiyaçları, ürün geliştiricilerini doğru ve yaratıcı çözümler bulmaya zorlamaktadır. Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi, ürün geliştirme sürecinde daha çok konsept oluşturma, oluşturulan konseptlerden uygun olanının seçilmesi, rekabetçi ürünlerin benchmark yapılması ve hedef özelliklerin konması aşamaları ile ilişkilidir.

Şekil 3.8’de görüldüğü gibi kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi, ürünün hedef özelliklerinin konmasından hemen önceki adımdır. Ürün özellikleri ile kullanıcı ihtiyaçları arasında önemli bir fark vardır. Kullanıcı ihtiyaçları geliştirilecek olan konseptle bağlı olmayıp özel değillerdir. Ürün özellikleri ise doğrudan geliştirilecek olan konseptle, teknik ve ekonomik verilere bağlı olup aynı zamanda kullanıcı ihtiyaçlarını karşılamaktadır.



Şekil 3.8 Kullanıcı İhtiyaçlarının Belirlenmesi Faaliyetlerinin Diğer Konsept Geliştirme Faaliyetleri ile İlişkisi

Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi beş adımdan oluşmaktadır. Bu adımlar:

1. Kullanıcılardan ham bilgi toplanması
2. Toplanan ham bilginin kullanıcı ihtiyaçları bağlamında yorumlanması
3. İhtiyaçların hiyerarşik olarak sınıflandırılması.
4. İhtiyaçlara göreli önem dereceleri verilmesi.
5. Bu bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılması.

Ürün geliştirme çalışmalarına başlamadan önce Tablo 3.3’de görüldüğü gibi ilk önce görev tanımı yapılmalıdır. Görev tanımında ürün geliştiriciler veya firma genel olarak ürünün pazarda nasıl konumlanacağını, ondan beklenen özellikleri ve aynı benzer ürünlerindeki şikayetleri genel olarak belirler. Görev tanımı ürün geliştirmenin nasıl ve sonuç ürünün nasıl olacağından çok gidilecek yolu ana hatlarıyla belirtir. Tablo 3.3’de bir ürünün görev tanımı gösterilmiştir.

Görev tanımının yapılmasının asıl nedeni ürün geliştirme sürecinde nelerin dikkate alınacağını baştan belirlemektir. Herhangi bir ürün teknik açıdan görece olarak iyi geliştirilmiş olsa dahi eğer kullanıcı ihtiyaçlarını tatmin etmiyorsa o ürünün pazarda başarılı olma şansı azdır.

Tablo 3.3 Görev Tanım Tablosu

Görev Tanımı : Projesi	
Ürün Tanımı	
İş Hedefleri	% 10 Pazar payı elde edilmesi Ciro bazında % 30 net kar edilmesi
Ana Pazar	Konutlar
İkincil Pazarlar	İş Yerleri Açık Alanlar
Varsayımlar	Gerekli Teknik Yardımcı Ekipmanın Kullanılması
Katılımcılar	Kullanıcılar Bayiler Pazarlama Bölümü Servis Bölümü Üretim Bölümü Hukuk Bölümü

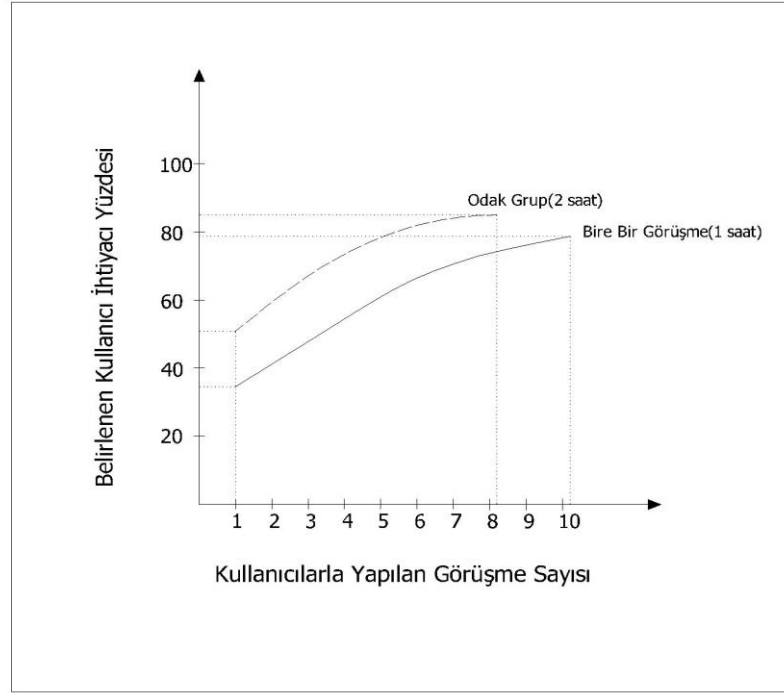
3.6.1 Kullanıcılardan Ham Bilgi Toplanması

Kullanıcılardan ham bilgi toplanmasının temel mantığı, ürünü kullanmış olan kullanıcı ile ürün geliştiricileri arasında yüksek kaliteli bilgi kanalı oluşturulmasıdır. Ham bilgi genelde üç yöntem ile toplanmaktadır.

1. Kullanıcı görüşmeleri: Genelde bir veya daha fazla ürün geliştiricinin kullanıcı ile ürün hakkında yaptığı bir-iki saatlik görüşmelerdir.
2. Odak Gruplar: 8-12 kişilik seçilmiş kullanıcı grubuyla ürün hakkında yapılan tartışmalardır. Tartışmalar genelde kaydedilir.
3. Kullanımda olan ürünü gözlemleme: Geliştirilecek olan ürünün kullanımda olan hali veya benzerleri üzerinde kullanıcı gözlemlmeleri yapmak kullanıcı gereksinimlerinin anlaşılmasına yarayan önemli metotlardan birisidir.

Bu aşamada çok faydalı olmamakla beraber, bazı çalışmalarda kullanıcı gereksinimlerinin belirlenmesinde daha önce yapılmış yazılı araştırmalara da başvurulmaktadır. Araştırmalar iki saatlik odak grup çalışmasında belirlenen kullanıcı ihtiyacı sayısının iki adet birer saatlik kullanıcı görüşmesinde belirlenen ile aynı sayıda olduğunu göstermektedir. [25,4] (Bkz Şekil 3.9). Kullanıcı ile yapılan

görüşmelerin çok daha az masraflı ve pratik olduğundan dolayı kullanıcı ile yapılan bire bir görüşmeler, ham bilgi toplanmasında temel yöntem olarak kabul edilebilir.



Şekil 3.9 Kullanıcılarla Yapılan Görüşmeler Sonucu Belirlenen İhtiyaçların Karşılaştırılması. [25,4]

3.6.1.1 Kullanıcı Seçimi

Kullanıcılardan ham bilgi toplanması aşamasında kaç kişiyle görüşülmesi gerektiği, geliştirilecek ürüne bağlı olsa da yapılan çalışmalar 10 ile 50 arasındaki görüşme sonucunda kullanıcı gereksinmelerinin büyük çoğunluğunun belirlendiğini göstermiştir. [25,4]

İhtiyaçların belirlenmesinde “öncü kullanıcılar” olarak adlandırılan ürün kullanıcılarıyla görüşmeler yapmak daha verimlidir. Von Hippel’e göre öncü kullanıcılar bir pazarda esas yüzdeyi oluşturan, ürünü uzun süredir kullanan ve ürünün geliştirilmesinden en çok faydayı görecektir olan kullanıcılardır. Bu kullanıcılarla daha verimli görüşmeler yapılmasının nedenleri; 1) uzun yıllardan beri ürünü kullandıkları için ürünün yetersiz kalan kısımlarını bilmeleri, 2) yetersiz kalan kısımlar hakkında çözüm üretmiş olma olasılıkları bulunmasıdır. Bazı ürünlerde kullanıcı ile o ürünün alınmasında karar sahibi olan aynı kişi değildir. Bu durumda ürün geliştirme ekibinin yapması gereken her zaman için bilgiyi son kullanıcıdan

toplamaktır. Telefonla yapılacak kullanıcı görüşmelerinde ise önemli olan saha pazarlama ekibinin bilgileri toplayacağı kullanıcıları iyi seçmesidir. Burada öncü kullanıcıların baştan tespit edilmesi, ihtiyaç belirlenmesinde zaman ve emek tasarrufu sağlayacaktır. [26,4]

3.6.1.2 Kullanıcı İhtiyaç Verilerinin Çıkarılması

Kullanıcı ihtiyaç verilerinin ortaya çıkarılması üç yöntemle gerçekleştirilebilir ve tüm katılımcılarla yapılan bilgi toplanmasında kullanılabilir. Kullanıcı ile yapılan görüşmelerde önemli olan yeni düşüncelere açık olmak ve kullanıcıyı ikna edici sorular sormamaktır. Daha faydalı bir görüşme yapmak için görüşme sorularının önceden düşünülüp hazırlanması gerekmektedir. Görüşme amacını ve görüşme yapan kişinin kendini anlatması için aşağıdaki bazı örnek sorular kullanıcıya sorulabilir:

- Ne zaman ve niçin bu tür ürünü kullanıyorsunuz?
- Ürünü nasıl kullandığınızı anlatırmısınız
- Mevcut kullandığınız ürün hakkında sevdiğiniz özellikler nelerdir?
- Mevcut kullandığınız ürün hakkında sevmediğiniz özellikler nelerdir?
- Ürünü satın alırken hangi noktalara dikkat edersiniz?
- Gerekli imkanlara sahip olsanız ürün hakkında ne gibi geliştirmeler yapardınız?

Kullanıcı ile yapılan görüşmede sorular sorulurken şu noktalara dikkat edilmelidir:

Akışa Uyulması: Kullanıcı sizin sorunuza verdiği cevapta başka bir soruya daha cevap veriyorsa görüşmeyi bölmek gerekir. Burada önemli olan faydalı bilgileri toplamaktır.

Görsel Döküman Kullanılması: Ürünün kendisi ve rakip ürünler kullanıcıya gösterilebilir ayrıca geliştirilmekte olan konseptin çizimleri ve maketide kullanılabilir.

Tasarlanma Aşamasında Olan Ürün Teknolojisinin Saklı Tutulması: Ürün teknolojisinden çok kullanıcı ihtiyaçlarına odaklanılmalıdır.

Kullanıcının Kendisinin Kullandığı Ürün Görülmelidir: Görüşme kullanıcının mekanında yapılıyorsa kullanıcıdan kendi kullandığı ürünü göstermesi istenmelidir.

İhtiyaçlar Hakkındaki Süpriz Yorumlara Karşı Uyanık Olunmalıdır: Özellikle ürün hakkındaki olumsuz deneyimleri olan kullanıcılarla görüşülürken bu olumsuzlukların sebebi hakkında yeterince soru sorulmalıdır.

Kullanıcı ile Görüşülürken Kullanıcının Beden Diline Dikkat Edilmelidir: Kullanıcı ile yapılan görüşmelerde sadece soruların cevaplarına değil bunları cevaplarken yaptığı jest ve mimiklere de dikkat edilmelidir.

Kullanıcıya geliştirilmekte olan ürüne benzer nitelikleri olan ürünler hakkında sorulan sorular aydınlatıcı olabilir. Örneğin elektrikli diş fırçası geliştirilirken normal diş fırçası hakkında da sorular sorulabilir.

3.6.1.3 Kullanıcı İle Yapılan Görüşmenin Dökümantasyonu

Kullanıcı ile yapılan görüşmelerin dökümantasyonunda genelde, ses kaydı, not tutma, görüntü kaydı ve fotoğraf çekme yöntemleri kullanılmaktadır.

Ham bilgi toplama sürecinin son safhası genellikle görüntü kaydı ve fotoğraflarla desteklenen “kullanıcı tanımlama formu”dur.(Bkz. Tablo 3.4) Dökümantasyondan sonra ürün geliştirici tarafından doldurulan form daha sonra ekibin diğer üyeleri tarafından da gözden geçirilmelidir. Bu formun birinci sütununda kullanıcıya sorulan sorular, ikinci sütununda kullanıcının verdiği cevaplar veya kullanıcıdan edinilen gözlemler, üçüncü sütununda ise ham bilgiyi karşılayan kullanıcı ihtiyaçları bulunmaktadır. Potansiyel gizli ihtiyaçlar için ünlem işareti kullanılabilir.

Bir döşeme döşeme kaplama malzemesi hakkında örnekleme yaparsak: Ürün hakkında beğenmediğiniz özellikler sorusuna verilen cevap yani kullanıcı ifadesi “insanlar kayıyor” olabilir, bu ifadeden çıkarılacak kullanıcı ihtiyacı ise, “zemin kayganlığının belli değerler içinde olması gerektiğidir”.

Tablo 3.4 Kullanıcı Verileri Form Örneği

Kullanıcı Adı :		Görüşmeyi Yapan(lar) :
Kullanıcı Adresi :		Tarih :
Kullanıcı Telefonu :		Kullanıcının Kullanmakta Olduğu Ürün :
Başka Görüşmeye Gönüllü mü? :		Kullanım Tipi :
Sorular	Kullanıcının İfadeleri	Yorumlanan İhtiyaçlar
Genel Kullanım Hakkında		
Beğenilen Özellikler Hakkında		
Beğenilmeyen Özellikler Hakkında		
Kullanıcının Önerdiği Geliştirmeler		

3.6.2 Toplanan Ham Bilginin Kullanıcı İhtiyaçları Bağlamında Yorumlanması

Kullanıcı ihtiyaçları kullanıcı verileri form örneğinde görüldüğü gibi kullanıcı ifadelerinden çıkarılmaktadır. Burada bir ifadeden bir tane ihtiyaç çıkması zorunlu olmayıp kullanıcının ifadelerinden birden fazla ihtiyaç yorumlanabilir. Kullanıcının ürün hakkında söylediklerinin, ürün geliştirmede kullanılacak kullanıcı ihtiyaçlarına çevrilirken dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

- Kullanıcı ihtiyaçları belirtilirken kullanıcının ürün hakkındaki tavsiyeleri değil sadece gereksinimleri dikkate alınmalıdır.
- Kullanıcı ihtiyacı, kullanıcının ürün hakkındaki ifadelerini karşılayacak detayda belirtilmelidir.
- Kullanıcı ihtiyaçları belirtilirken pozitif ifadeler kullanılmalıdır: örneğin bir elektrikli tornavide ürün geliştirme sürecinde kullanıcının ‘yağmur altında çalışabilmeliyim’ ifadesi tornavida yağmur altında bozulmamalıdır olarak değil de tornavida kullanıcıya yağmur altında da hizmet edebilmelidir olarak çevrilmelidir.

- Kullanıcı ihtiyacı ürünün bir niteliği olacak şekilde belirtilmelidir.
- Bu aşamada önem derecesi ifade eden kelimeler kullanılmamalıdır.

Bu aşama sonucunda kullanıcı ile yapılan görüşmelerden alınan ifadeler ürün geliştirmede kullanılacak ihtiyaçlar haline getirilmiştir. Burada belirtilen her ihtiyacın teknolojik olarak geliştirilebilmesine imkan yoktur bu aşamada önemli olan kullanıcının üründen ne beklediğini tam olarak ortaya çıkarmaktır.

3.6.3 İhtiyaçların Hiyerarşik Olarak Sınıflandırılması

Kullanıcılarla yapılan görüşmeler ve bunların ihtiyaçlar olarak belirlenmesi sonucu ortaya çıkan kullanıcı ihtiyaçlarının sayısı genelde 50 ila 300 arasında olmalıdır. Bu ihtiyaçlar, ürün geliştirmede daha verimli olarak kullanılmaları için hiyerarşik olarak sınıflandırılırlar. Sınıflandırılan ihtiyaçlar esas olarak birincil ihtiyaçlar ve bunlarla bağıntılı ikincil ihtiyaçlar olarak adlandırılırlar. Bazı karmaşık ürünlerde ikincil ihtiyaçlar da kendi aralarında üçüncül ihtiyaçlar olarak detaylandırılabilir. Tüm bu sınıflandırma işlemi, genelde ürün geliştirilerin sezgilerine dayalı olarak yapıldığından mümkün olduğunca çok kişinin görüşünün alınması ürün geliştirme açısından faydalı olacaktır. Bir döşeme kaplama malzemesinin ihtiyaç sınıflandırılması Tablo 3.5’de görülmektedir

Tablo 3.5 Kullanıcı İhtiyacının Hiyerarşik Sınıflandırılması

Ortamın Hijyenik Olması
* * * Malzeme Kolay Temizlenebilmelidir.
* * Malzeme Toz Üretmemelidir.
* ! Malzeme Gaz Üretmemelidir.

Bu tabloda “ * ” işaretleri o ihtiyacın önemini ve “ ! ” işareti de ihtiyacın belirti göstermeyen bir ihtiyaç olduğunu belirtir. Kullanıcı ihtiyaçlarının hiyerarşik sınıflandırılmasını kolaylaştırmak amacıyla Ulrich ve Eppinger ürün geliştirme

grupları için altı adımdan oluşan bir yöntem geliştirmişlerdir. Bu yöntemin adımları şunlardır:

1. Birincil İhtiyaçların Ayrı Kağıtlara Yazılıp Duvara Asılması.
2. Gereksiz İhtiyaçların Elenmesi.
3. İhtiyaçların Yazılı Oldukları Kağıtların Belirttikleri Kullanıcı İhtiyaçlarına Göre Gruplanması.
4. Her Grup İçin Birincil İhtiyacın Belirlenmesi.
5. Grup Sayısı Fazla ise Grupların Süper Gruplar Olarak Sınıflandırılması ve Bunun Sonucunda Üçüncül İhtiyaçların Ortaya Çıkarılması.
6. Sınıflandırılan Kullanıcı İhtiyaçlarının Gözden Geçirilerek Organize Edilmesi.

Kullanıcı ihtiyaçları birden fazla pazar dilimi için sınıflandırıldığı zaman süreç daha karmaşık olmaktadır. Bu durum için varolan iki yaklaşımdan ilkinde, hangi birincil ihtiyacın hangi kullanıcıdan geldiği işaretlenerek kullanıcı ihtiyaçlarının ayrımı yapılır, ikinci yaklaşımda ise hiyerarşik sınıflandırma her bir pazar dilimi için tekrarlanır.

3.6.4 İhtiyaçlara Göreli Önem Dereceleri Verilmesi

Kullanıcı ihtiyaçlarının hiyerarşik olarak sınıflandırılmış halinde, tek başına göreli önem dereceleri yer almaz. Ürün geliştiricilerin gerekli ticari değerlendirmeleri yapmaları için bu özelliklere kendi aralarında göreli olarak önem dereceleri verilmelidir. Bu derecelere göre hangi özelliğin geliştirilmesine ne kadar ödenek, zaman ve emek harcanacağına karar verilebilir.

Kullanıcı ihtiyaçlarına önem dereceleri vermede yaygın olarak kullanılan iki yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler: 1) Ürün geliştirme ekibinin kullanıcılar hakkındaki deneyimlerine göre karar vermek, 2) ayrıntılı kullanıcı araştırmalarına dayanarak önem dereceleri vermek. Bu iki yaklaşımdan ikincisi çok daha uzun zaman ve kaynak gerektirmektedir fakat daha sonraki adımlara taban oluşturması ve daha doğru sonuçlar vermesi bakımından tercih edilmektedir.

Önem dereceleri vermede bir çok yöntem bulunmaktadır fakat temel yaklaşım her bir özelliğe belirli bir aralıkta değer tayin ederek kullanıcının bunlardan hangisini seçtiğini saptamaktır. Örneğin bir yöntemde birden beşe kadar önem derece aralığı düşünülmüşse bunlar şu şekilde derecelendirilebilir:

1. Bu özelliği kesinlikle arzu etmem ve bunun olduğu bir ürünü dikkate almam.
2. Bu özellik önemli değil fakat üründe bulunmasına aldırış etmem.
3. Bu özelliğin bulunması iyi olur fakat olması zorunlu değil.
4. Bu özelliği kesinlikle arzu ederim fakat bulundurmeyen ürünü dikkate alırım.
5. bu özellik benim için kritik bir özellik ve bunun olmadığı ürünü dikkate almam.

Tablo 3.5’de yapılan derecelendirmeden farklı olarak burada beş farklı derece vardır.(Bkz. Tablo 3.6) Burada dikkat edilmesi gereken husus belirti göstermeyen ihtiyaçların birincil ihtiyaç olarak seçilmemesidir çünkü bunlar zaten müşteri tarafından belirtilmeye gerek olmayan ihtiyaçlardır.

Tablo 3.6 Kullanıcı İhtiyaç Tablosu

No.	ürün	Kullanıcı İhtiyacı	Önem Derecesi
1	Döşeme Kaplaması		
2	Döşeme Kaplaması		
3	Döşeme Kaplaması		
4	Döşeme Kaplaması		
5	Döşeme Kaplaması		
6	Döşeme Kaplaması		
7	Döşeme Kaplaması		
8	Döşeme Kaplaması		
9	Döşeme Kaplaması		
10	Döşeme Kaplaması		
11	Döşeme Kaplaması		
12	Döşeme Kaplaması		

3.6.5 Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması

Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesinde son adım edinilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılmasıdır. Her ne kadar burada bu ihtiyaçların belirlenmesinde bir çok yöntem olsa da sonuçta bunlar pozitif bilim değillerdir ve elde edilen sonuçlar ürün geliştirme ekibinin sezgileri ve yorumları dikkate ile karşılaştırılmalıdır. Ayrıca aşağıdaki soruların cevaplarıda ekibin kullanıcı ihtiyaçlarını belirlemede doğru adımlar atıp atmadığına dair fikir verecektir:

- Hedef pazarımızdaki tüm önemli müşteri tipleriyle görüştük mü?
- Hedef kullanıcılarımızın görünmeyen veya belirti göstermeyen ihtiyaçlarını yakalamak için mevcut ürünlerdeki özelliklerden başka özellikler bulabildik mi?
- Takip eden araştırmalarımız için araştırma alanları var mı?
- Devam eden geliştirme çalışmalarımız için görüştüğümüz hangi kullanıcılar iyi katılımcı olurlar?
- Başlarken neleri bilmiyormuşuz ve şimdi neleri biliyoruz? Süprizle karşılaştığımız herhangi bir kullanıcı ihtiyacı ortaya çıktı mı?
- Ekibimizdeki kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesine yardımcı olacak tüm kişilerle görüştük mü?
- Gelecekteki çalışmalarımız için kullanıcı ihtiyacını belirleme sürecini nasıl geliştirebiliriz?

3.7 Ürün Özellikleri [4]

Ürün geliştirme sürecinde kullanıcı ihtiyaçlarının tanımlanması, geliştirilecek ürünün kullanıcının ihtiyaçlarını karşılaması bakımından önemlidir. Ürünün üretim aşamasında hangi özelliklere önem verileceği bu aşamada belli olmaktadır. Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesinden sonra ürün geliştirici(leri)nin karşısına şu sorular çıkar:

- Görece olarak öznel olan kullanıcı ihtiyaçları, geri kalan geliştirme çalışmalarımız için nasıl kesin hedefler haline dönüştürülecek?
- Ürün geliştirme ekibi ile yöneticiler, geliştirilmiş ürün tasarımının başarı veya başarısızlığının ne olduğu konusunda nasıl anlaşacak?
- Ürün geliştirme ekibi ürünün pazarda önemli bir yer edinmesini sağlayacak ürün özelliğini nasıl geliştirecek?
- Ürün geliştirme ekibi maliyet ve ağırlık gibi ticari açıdan önemli olan ürün karakteristiklerindeki sorunları nasıl çözecek?

3.7.1 Özellikler Nelerdir?

Kullanıcı ihtiyaçları genel olarak bir ürün hakkında “kullanıcının sesi” olarak adlandırılabilir. Ürün geliştirici açısından ise kullanıcı ihtiyaçları oldukça öznel veriler sağlamaktadır. Örneğin bir döşeme kaplama malzemesi için belirtilen ürünün üzerinde kullanıcının kaymama ihtiyacı ürün geliştiriciye oldukça büyük tolerans miktarı bırakabilmektedir. Bu nedenle ürün geliştiriciler genellikle ürün hakkında özellikler belirleyerek, bu özellikleri üründe sağlamaya çalışırlar.

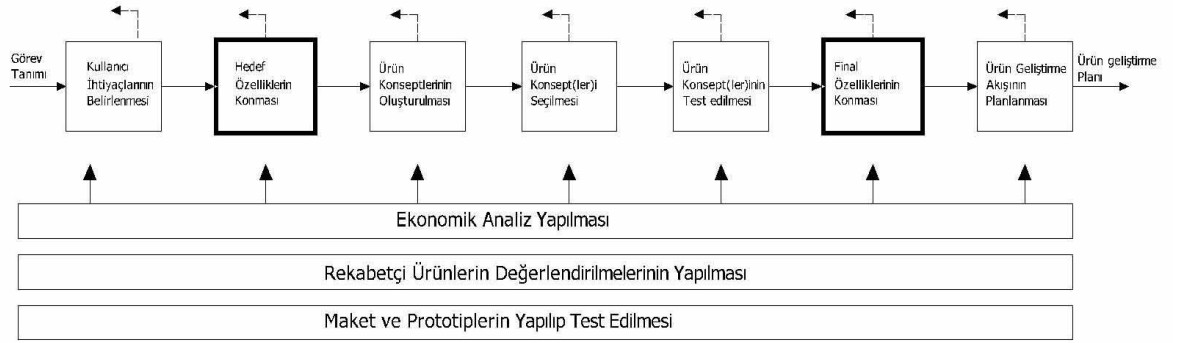
Ürün özellikleri, ürün geliştirme ekibine kullanıcı gereksinimlerinin karşılanması için ürünün hangi özelliklerinin olmasını gerektiğini belirtir. Ürün özelliklerinin kullanıcı ihtiyaçlarından bir diğer önemli farkı da bunların artık ölçülebilen (metrik) değerler içermesidir. Örneğin bir döşeme kaplama malzemesinin su geçirimsizlik katsayısı 10^{-7} cm/sn olarak ifade edilmesi gibi. Ürün özelliklerinin değerleri her zaman bağımsız bir değer ve ona uygun birim olarak ifade edilirler.

3.7.2 Ürün Özellikleri Ne Zaman Belirlenir?

Teknolojinin yoğun olarak kullanılmadığı ürünlerde ürün özellikleri ürün geliştirme sürecinden önce net olarak ortaya konduktan sonra bu özellikleri sağlayacak bir ürün geliştirilebilir. Fakat günümüz ürünlerinin geliştirilme ve üretim aşamalarında teknoloji yoğun olarak kullanıldığı için baştan ürün özelliklerinin ayrıntılı olarak belirlenmesi mümkün değildir. Teknoloji yoğun ürünlerde özellikler en az iki kez belirlenir. Kullanıcı özelliklerinin belirlenmesinden hemen sonra ürün geliştirme

ekibi “hedef özellikleri” koyar. Bu özellikler ürün geliştiricilerinin ümit ve isteklerini gösterirler, fakat bu özelliklerin bulunduğu aşamada ürünün üretileceği teknolojinin neleri izin verdiği daha belli değildir. Seçilen konsepte göre konulan hedef özelliklerinin bazıları tutturulamayabilir, bu yüzden konsept seçiminden sonra üretim teknolojileri ve maliyetler de gözönüne alınarak hedef özellikler revize edilir. “Final özelliklerinin” konması aşaması içinde ürünün karakteristiklerinin ticari açıdan da geniş bir biçimde ele alınması gerekir.

Şekil 3.10’da da görüleceği üzere ürün özellikleri iki aşamada ele alınmaktadır. İlk kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesinden sonra hedef özelliklerin konması ve daha sonra konsept seçiminden sonra final özelliklerin belirlenmesi.



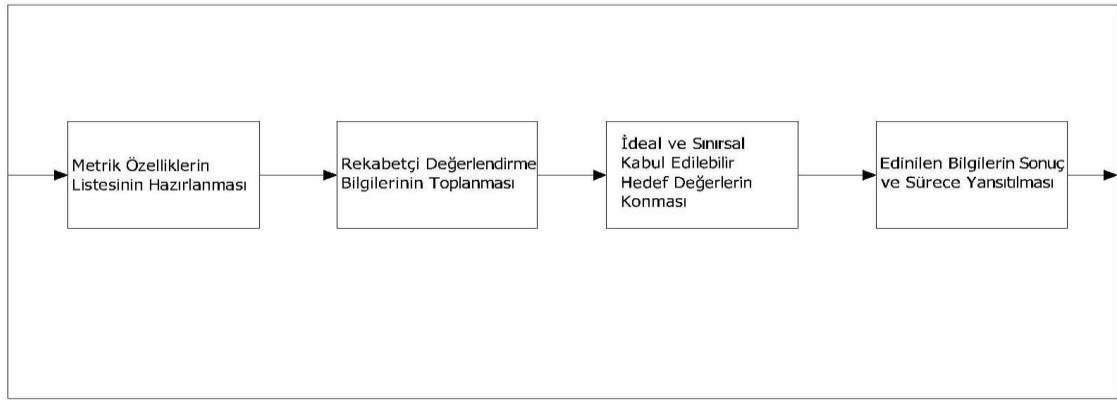
Şekil 3.10 Konsept Geliştirme Süreci

3.7.3 Hedef Özelliklerin Konması

Şekil 3.10’da da görüldüğü gibi hedef özellikler, kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesinden hemen sonra konur. Bu aşamada konan özelliklerin bazılarının teknik olarak gerçekleştirilmesi mümkün olmayabilir fakat önemli olan ürün geliştiricinin amaçlarını yansıtmasıdır. Hedef özelliklerin konması sürecinin adımları Şekil 3.11’de görülmektedir.

Hedef özelliklerin konması aşaması 4 ana adım içermektedir:

1. Metrik özelliklerin listesinin hazırlanması.
2. Rekabetçi değerlendirme bilgilerinin toplanması.
3. İdeal ve sınırsal kabul edilebilir hedef değerlerinin konması.
4. Edinilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılması.



Şekil 3.11 Hedef Özelliklerin Konması Süreci

3.7.3.1 Metrik Özelliklerin Listesinin Hazırlanması

Metrik özellikler listesinin hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, listeye konan özelliklerin kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayan ürün özellikleri olmasıdır. Yapılan çalışmalar öznel kullanıcı ihtiyaçlarının tatmini için gereken özelliklerin metrik ürün özellikleri haline dönüştürmenin mümkün olduğunu göstermiştir.

Tablo 3.7, hangi metrik ürün özelliğinin, hangi kullanıcı ihtiyacını ne ölçüde tatmin ettiğinin tasarlanması açısından ürün geliştiriciye kolaylık sağlamaktadır. Teoride her bir kullanıcı ihtiyacının bir tane ölçülebilen ürün karakteristiği ile karşılanması idealdir, fakat pratikte bu sıklıkla mümkün olmamaktadır.

Kullanıcı ihtiyacı ile ilişkiler, metrik özelliklerin önem dereceleri ve birimleride tabloda belirtilmelidir.

Tablo 3.7’de ürünün metrik özelliklerinin hangi kullanıcı ihtiyacını karşıladığı ürün geliştirici tarafından tablo üzerinde karar verilmektedir. Daha karmaşık ürünlerde ise kullanıcı ihtiyacı-metrik özellik ilişkileri bir matris üzerinde gösterilebilir.(Bkz. Tablo 3.8) matris satırlarında kullanıcı ihtiyaçları, sütunlarında ise ürünün metrik özellikleri yer almaktadır. Bu tablodaki yuvarlak koyu noktalar ise kullanıcı ihtiyacı ile ilgili metrik özelliğin kesiştiği noktalara konur. Bu matris “kalite fonksiyon açılımı” yöntemindeki “kalite evi” bölümünün anahtar elemanıdır.

Kalite fonksiyon açılımı 1970’lerin başında Japonya’da ortaya çıkmış ve kullanıcı ihtiyaçlarının, ölçülebilen ürün özelliklerine çevrilmesinde kullanılan bir tekniktir. Dünyanın kalite fonksiyon açılımı ile tanışması 1980’li yılların başında olmuştur. Bu

Tablo 3.7 Metrik Özellikler Listesi

Metrik Özellik No.	Kullanıcı İhtiyaç No.	Ürünün Metrik Özelliği	Önem Derecesi	Birimi
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

Tablo 3.8 Kullanıcı İhtiyacı-Metrik Özellik Matrisi. [27,4]

		Ürünün Metrik Özelliği											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kullanıcı İhtiyacı	1	●											
	2		●										
	3	●											
	4												
	5												
	6												
	7												
	8												
	9												
	10												
	11												
	12												

kısa geçmişine rağmen kalite fonksiyon açılımı uygulamaları hızla artmaktadır. Türkiye’de de bazı firmalarımız bu konuda ödüller almışlardır. Ancak yapı malzemesi sektöründe bu tür ürün geliştirmeye yönelik yöntemler daha uzun süre yaygın olarak kullanılamayacak gibi görünmektedir. [28,4]

Metrik özellikler listesi hazırlanırken aşağıdaki noktalar dikkate alınmalıdır:

- Metrik Özellikler Sayıca Eksik Olmamalıdır: Teoride her bir kullanıcı ihtiyacını karşılayan bir tane ürün özelliği kabul edilse de pratikte bu sayı daha fazladır, bu yüzden ürünün metrik özellikleri eksiksiz olarak listelenmelidir.
- Metrik Özellikler Bağımsız Değişkenler Olmalıdırlar: Metrik özelliklerin bağımsız değişkenlerden oluşması ürün geliştiriciye bu özellikleri elde etmek için kullanacağı en iyi yaklaşımı geliştirmede serbestlik sağlar.
- Metrik Özellikler Pratik Olmalıdırlar: Belirlenen metrik özelliğin ölçülmesi ve değerlendirilmesi çok pahalı ve karmaşık laboratuvar yöntemleri içermemelidir.
- Bazı Kullanıcı İhtiyaçlarını Karşılaman Metrik Ürün Özelliği Bulunmayabilir.
- Metrik Özellikler, Pazardaki Diğer Ürünlerle Karşılaştırılabilir Ölçütler İçermelidir: Geliştirilen ürünün metrik özelliklerinin daha sonra kullanıcıya da sunulacağı göz önünde bulundurularak ürün özelliklerinde popüler ölçütler kullanılmalıdır.
- Ürünün metrik özelliklerinden bazıları sayısal değerler ile ifade edilemezler. Bu gibi durumlarda örneğin güvenlik testlerinde sadece geçti veya kaldı ifadesi kullanılması yeterlidir.

Ürünün metrik özelliğinin direk olarak bir kullanıcı ihtiyacını karşıladığı durumlarda, kullanıcı ihtiyacının önem derecesi aynı zamanda metrik özelliğin önem derecesi olur. Metrik özelliğin birden fazla kullanıcı ihtiyacıyla ilişkili olduğu durumlarda ise, kullanıcı ihtiyaçlarının metrik özellik ile ilişkilerindeki doğaları dikkate alınarak önem derecesi belirlenir. Kullanıcının bazı ihtiyaçlarının görece olarak çok önemli olduğu ürünlerde ise ortak analiz yapılarak kullanıcı ihtiyacının önem derecesi ile

ürünün metrik özelliği arasında biçimsel ve algoritmik olmayan bağlantılar da kurulabilir.

3.7.3.2 Rekabetçi Değerlendirme Bilgilerinin Toplanması

Geliştirilecek ürünün, ticari başarısı için rekabet edilen ürünler ile ilişkisi çok önemlidir. Ürünün pazar konumlandırılmasının doğru yapılması için rekabet edilen ürünlerin özellikleri de bilinmelidir.

Tablo 3.9’da sütunlar rekabet edilen ürünleri, satırlar ise Tablo 3.7’de gösterilen metrik özellikleri içerir. Bu tablo basit olarak Tablo 3.7’ye rekabet edilen ürünlerin özellikleri eklenerek de yapılabilir. Değerlendirme tablosu kavramsal olarak oldukça basittir. Rakip firmaların edinilen tüm metrik özellikleri tablo sütunlarına işlenir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta rakip firma kataloglarının her zaman doğruları yansıtmayabileceğidir. Bu yüzden zaman ve emek harcayarak her ürünün özelliklerinin testler sonucunda elde edilmesi daha faydalıdır.

Tablo 3.9’a alternatif olarak satırlarda kullanıcı ihtiyaçlarının, sütunlarda ise rekabet edilen ürünlerin bulunduğu kullanıcı ihtiyaçlarına dayalı değerlendirme tablosuda oluşturulabilir (Bkz Tablo 3.10). Bu tabloyu hazırlamak da her bir kullanıcının bütün ürünler hakkındaki fikirlerinin öğrenilmesini gerektirdiğinden zaman ve emek alacaktır fakat sonuç olarak gerek metrik özelliklere, gerekse kullanıcı ihtiyaçlarına dayalı değerlendirme tabloları ürün geliştiriciler için faydalı olmaktadır.

Tablo 3.9 Metrik Özelliklere Dayalı Rekabetçi Ürün Değerlendirme Tablosu [27,4]

Metrik Özellik No.	Kullanıcı İhtiyaç No.	Ürünün Metrik Özelliği	Önem Derecesi	Birimi	A Firması	B Firması	C Firması	D Firması
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

Tablo 3.10 Kullanıcı İhtiyaçlarına Dayalı Rekabetçi Ürün Değerlendirme Tablosu.(Nokta sayısı kullanıcı ihtiyacının tatmin düzeyidir) [27,4]

No.	Kullanıcı İhtiyacı	Önem Derecesi	A Firması	B Firması	C Firması	D Firması
1			● ● ● ● ●	● ●	● ● ● ●	●
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

3.7.3.3 İdeal ve Sınırsal Kabul Edilebilir Hedef Değerlerinin Konması

Bu adımda ürün geliştirici(ler), elde edilen uygun bilgilerden faydalanarak ürünün metrik özelliklerinin hedef değerlerini koyar. Bu değerler “ideal değer” veya “kabul edilebilir sınırsal değerler” olarak belirlenirler. İdeal değer ürün geliştiricinin elde etmeyi umduğu en iyi değerdir. Kabul edilebilir sınırsal değer ise ürünün ancak ticari olarak varlığını devam ettirmesini sağlayacak değerdir. İki hedef de daha sonraki adımlarda ürün geliştiriciye rahberlik edeceklerdir. Ürünün metrik özellikleri 5 şekilde belirtilir. Bunlar:

- En az X : Hedef değerler için alt sınır konur.
- En çok X : Hedef değerler için üst sınır konur.
- X ve Y arası : Hedef değerler için aralık tayin edilir.
- Tam olarak X : Hedef değerler için kesin değer belirlenir.
- Denklik Değerlerinin Konması : Hedef değerler için standart olan alternatifler belirlenir.

Bazı ürünlerde ise hedef değerleri başka bir değere bağlı olması arzu edilir. Birbirine bağlı hedef değerlerinin konmasının gerekli olduğu ürünlerde bu tür hedefler final değerlerin konması aşamasında ele alınmalıdır.

Ürünün hedef özelliklerinin belirtilmesinde kullanılan 5 tip değer yardımıyla hedef özellikler belirlenir. Her bir özellik için ideal ve kabul edilebilir sınırsal değerler belirlenir. Tablo 3.9'daki rakip ürünlerin değerleri de hedef değerlerin konmasına yardımcı olabilir. Hedef değerlerin konmasında ürün geliştirici, rakip ürünlerin yeteneklerini, rakip ürünlerin gelecekteki olabilecek yeteneklerini, ürünün görev ve pazar tanımı gibi bir çok noktayı dikkate almak zorundadır.

Bir ürün için hazırlanan hedef değerler tablosundaki değerler ürünün rekabet ortamında varolabilmesi için gereken özelliklerinin sınırlarını belirtmektedir (Bkz. Tablo 3.11). Bu hedef değerleri konsept seçim aşamasında tekrar gözden geçirilir.

Tablo 3.11. Ürünün Metrik Özelliklerine Hedef Değerler Konması. [27,4]

Metrik Özellik No.	Kullanıcı İhtiyaç No.	Ürünün Metrik Özelliği	Önem Derecesi	Birimi	Kabul Edilebilir Sınırsal Değer	İdeal değer
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

3.7.3.4 Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması

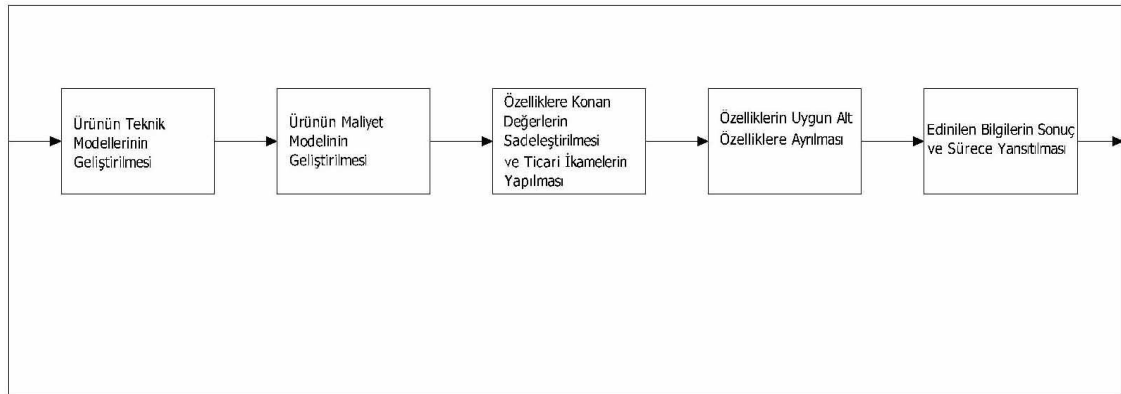
Ürün geliştirme ekibi elde edilen sonuçların başta konulan hedeflere uygun olup olmadığını tartışmalı ve aşağıdaki sorular sorulmalıdır:

- Ürün geliştirme ekibindeki herkes hedef değerler konması aşamasında katılım sağladı mı?

- Çeşitli pazar dilimleri için birden fazla ürün veya aynı ürünün değişik opsiyonları mı geliştirilmeli yoksa ortalama bir ürün yeterli mi?
- Herhangi bir hedef değer unutuldu mu? Konan hedef değerler ticari açıdan ürünü başarıya ulaştırmada yeterli olacak mı?
- Hedef değerler konduktan sonra ürün geliştirmenin bundan sonraki aşaması olan konsept oluşturma aşamasına geçilir.

3.7.4 Final Özelliklerin Konması

Ürün geliştirme sürecinde konsept seçim aşaması tamamlandıktan sonra ürünün metrik özelliklerine konan hedefler tekrar ele alınır. İlk aşamada daha geniş aralıklarda konan hedef değerler, final özelliklerin konması aşamasında daha net ve kesin olarak revize edilir. Final özelliklerin konması süreci Şekil 3.12’de görülmektedir.



Şekil 3.12 Final Özelliklerin Konma Süreci

Final özelliklerin konması aşamasında ürün geliştiriciyi en çok zorlayan etken, özellikler arasındaki ticari ikamelerin yapılmasıdır. Bu ikameler en çok maliyet ile ürünün teknik performans özellikleri arasında gerçekleşir. Örneğin bir döşeme kaplama malzemesinde aşınma dayanımını arttırmak, ürün maliyetini de arttırmaktadır, bunlar arasında bir denge kurulması final özellik konma aşamasının çözülmesi gereken temel problemidir.

Final özelliklerin konması aşaması beş adımlı bir süreçtir. Bunlar:

1. Ürünün Teknik Modellerinin Geliştirilmesi

2. Ürünün Maliyet Modelinin Geliştirilmesi
3. Özelliklere Konan Değerlerin Sadeleştirilmesi ve Gerekli Yerlerde Ticari İkamelerin Yapılması.
4. Özelliklerin Uygun Alt Özelliklere Ayrılması.
5. Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması.

3.7.4.1 Ürünün Teknik Modellerinin Geliştirilmesi

Bir ürünün teknik modeli, o ürün için verilmiş belirli tasarım kararları sonucunda ortaya çıkacak olan metrik özelliklerin tahmin edilebilmesi için geliştirilen araçtır. Burada, “model” kelimesi ürünün hem analitik hem de fiziksel yaklaşımlarını kapsamaktadır.

Şekil 3.13’de herhangi bir ürün için verilen tasarım kararlarının ürünün metrik performans değerleri ile bağlantısını gösteren kavramsal bir form görülmektedir. Burada sol taraftaki girdiler ürün konseptinden gelen bağımsız tasarım değişkenleri, sağ taraftaki çıktılar ise üründen beklenen metrik özelliklerdir.



Şekil 3.13 Teknik Model Örneği

Teknik modellerde ideal olan denklemlerin bilgisayar simülasyonlarında veya kağıt üzerinde yerleştirilerek ürünün yanlışsız modelinin analitik olarak çıkarılmasıdır. Böyle bir model, fiziksel deney gerektirmeden, ürün geliştiricilerin verdikleri tasarım kararlarının, beklenen performansı verip vermediğini hızla öğrenmeye olanak sağlar. Fakat çoğu durumda analitik modeller metrik özelliklerin ancak küçük bir kısmı için uygundurlar.

Ürün geliştiriciler daha çok metrik özelliği kapsayan modeller için tek bir model kullanmak yerine, farklı metrik özellikler için bağımsız modeller üzerinde çalışırlar. Bu modeller analitik veya fiziksel olabilirler. Bu tür modeller yardımıyla ürün geliştiriciler değişik tasarım karar kombinasyonlarının hangilerinin teknik özellik bağlamında olanaklı olduğunu anlayabilirler.

3.7.4.2 Ürünün Maliyet Modelinin Geliştirilmesi

Ürünün maliyet modelinin geliştirilmesinin sebebi, geliştirilen ürünün hedeflenen maliyette üretilip, üretilemeyeceğini öğrenmektir. “Hedef maliyet”, ürünün pazarda rekabetçi fiyata satılırken aynı zamanda üretici ve satıcılara yeterli karı sağlayabilecek olan maliyettir.

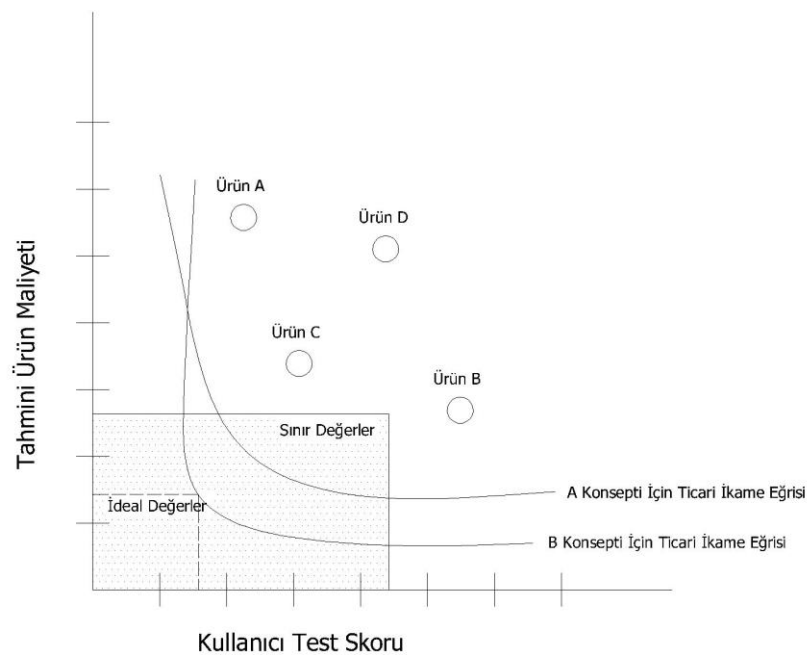
Bir çok üründe üretim maliyeti, o ürünü meydana getiren tüm bileşenler ve bunları bir araya getirmede kullanılan işçilik ve enerji maliyetlerinin toplanması ile hesaplanmaktadır. Hesaplamanın daha esnek olması için bileşenlerin en yüksek ve en düşük fiyatlarının ayrı ayrı toplanması daha faydalıdır.

Maliyet modeli temel olarak performans modelleri ile aynı mantıktadır. Maliyet modelinin amacı, ürün geliştiricilerin verdikleri tasarım kararlarına bağlı olarak ortaya çıkan maliyetlerin öğrenilmesi karar aşamasında dikkate alınmasıdır.

3.7.4.3 Özelliklere Konan Değerlerin Sadeleştirilmesi ve Gerekli Yerlerde Ticari İkamelerin Yapılması

Ürünün teknik performans ve maliyet modelleri hazırlandıktan sonra bu modeller final özelliklerinin konmasında kullanılırlar. Bu modeller kullanılarak ürün geliştirme ekibi tarafından, final özelliklerinin hangi değerlerinin, kullanıcıyı daha çok tatmin edeceği, uygun kar oranı bırakacağı ve pazarda kendine yer edineceği belirlenir.

Bu karar verme sürecinde “rekabet haritası” önemli bir destek aracıdır. Rekabet haritası, seçilen rakip ürünlerin, metrik özelliklerden belirlenmiş iki tanesinin bulunduğu iki boyutlu grafiğe yerleştirilmiş halidir. Şekil 3.14’de kullanıcı test skoru ile ürün fiyatları arasındaki ilişki gösterilmiştir. Ayrıca harita üzerinde geliştirilen



Şekil 3.14 Rekabet Haritası

Rekabet haritasının esas görevi, geliştirilen ürünün pazarda doğru konumlanmasını sağlamaktır. Ürün konseptinin belirli aralıklardaki tasarım değişkenlerine bağlı olarak performansını gösteren ticari ikame eğrileri de direk olarak bu harita üzerine işlenebilir.

Rekabet haritası, performans ve maliyet tabloları kullanılarak ürün geliştirme ekibi, ürün konseptindeki doğal zorlamaları tatmin edecek ve pazarda ürünün daha iyi rekabet etmesinin sağlayacak ticari ikameleri yapacak sadeleştirmeleri yapabilir.

Tüm bunlardan sonra ürünün final özelliklerine daha kesin değerler konur.(Bkz. Tablo 3.12)

3.7.4.4 Özelliklerin Uygun Alt Özelliklere Ayrılması

Karmaşık ve binlerce parçadan meydana gelen ürünlerde özelliklere ait değerler ürün geliştiriciler tarafından uygun alt özelliklere ayrılırlar çünkü bu gibi ürünlerde bir özelliğin sağlanması için bunun altında çalışan yüzlerce alt sistem bulunabilir.

Tablo 3.12 Ürünün Final Özellik Değerleri

Metrik Özellik No.	Ürünün Metrik Özelliği	Birimi	Değeri
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Örneğin bir otomobil geliştirme aşamasında başta konan yakıt tüketme hedefi sistem mühendislerince gövde, motor, transmisyon, süspansiyon ve fren alt sistemlerine uygun ayrı ayrı hedefler haline getirilir. Tüm bu alt sistemler ortak çalışarak konan hedef değeri sağlarlar.

3.7.4.5 Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması

Son aşamada elde edilen çıktılar sonuç ve sürece yansıtılır. Bu aşamada dikkate alınması gereken sorular şunlardır:

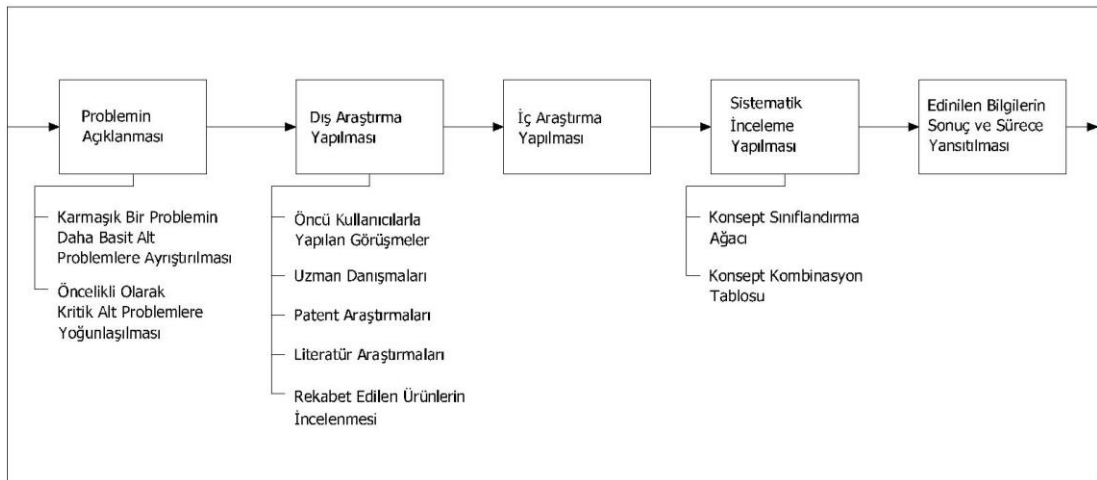
- Ürün konulan bu özellik değerleri ile pazarda tutunabilecek mi?
- Teknik performans ve maliyet modellerinde ne kadar belirsizlik var? Eğer pazarda başarılı olmak için gereken özelliklerde belirsizlik var ise teknik performans ve maliyet modelleri tekrar hazırlanmalıdır.
- Seçilen konsept hedef pazara uygun mu? Yoksa ürünün sunulabileceği daha iyi bir pazar mevcut mu?
- Ürünün gelecekteki kullanımı için şimdiden teknik performans modelleri oluşturulmaya başlandı mı?

3.8 Konsept Oluşturma [3]

Ürün geliştirmeciler kullanıcı ihtiyaçlarını belirledikten ve ürün özelliklerine hedef değerler koyduktan sonra aşağıdaki sorularla yüzleşirler:

- Mevcut olan konseptte yeni konseptte adapte edilebilecek başarılı çözümler mevcut mu?
- Hangi yeni konseptler konulan hedef değerleri ve kullanıcı ihtiyaçlarını karşılar?
- Konsept oluşturma sürecini hangi yöntemler kolaylaştırabilir?

Konsept oluşturma süreci Şekil 3.15’de görülmektedir.

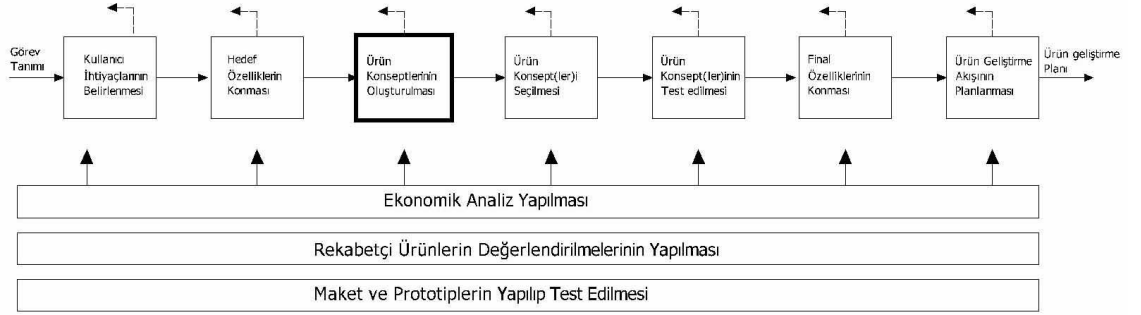


Şekil 3.15 Konsept Oluşturma Süreci

3.8.1 Konsept Oluşturma Faaliyeti

Ürün konsepti, geliştirilen ürünün çalışma prensiplerini, teknolojisini ve formunu yaklaşık olarak tanımlayan eskiz veya kabataslak hazırlanmış maketidir. Genellikle maket veya eskizin altında da yazılı olarak konseptin kullanıcı ihtiyaçlarını nasıl karşılayacağı da belirtilir. Ürünün pazarda başarılı olmasında konsept geliştirme aşamasının büyük önemi vardır, çünkü kullanıcı ihtiyaçlarını karşılamayan, iyi oluşturulmamış konseptlerin pazarda başarılı olma şansı oldukça azdır.

Konsept oluşturma süreci bir çok kullanıcı ihtiyaçı ve hedef özellikler ile başlar ve sonuçta seçilmek üzere hazırlanan bir çok konseptin oluşturulmasıyla son bulur (Bkz. Şekil 3.16). Çoğu zaman ürün geliştirme ekibi yüzlerce konsept hazırlasa da içlerinden 5 ila 20 tane arasındaki seçilir ve konsept seçimi bunlar arasından yapılır.



Şekil 3.16 Ürün Geliştirme Sürecinde Konsept Oluşturma

İyi ürün konsepti oluşturma, ürün geliştiricilerin tüm alternatifleri araştırdığı bir süreçtir. Bu sürecin en büyük faydaları üründe olabilecek hataları önceden görmek ve rakiplerden daha iyi performans sergileyen ürünü geliştirmektir.

3.8.1.1 Tamamıyla Planlanmış Yaklaşımlar Maliyet Sorunlarının Gerçekleşme Olasılıklarını Azaltır

Ürün geliştirme ekibi tarafından konsept oluşturma sürecinde ortaya konan işlev sorunları şunlardır:

- Ürün geliştirme ekibinde yer alan iddialı üyelerin etkisiyle sadece bir veya iki alternatifin dikkate alınması
- Başka firmaların geliştirdiği konseptlerin başarılı özelliklerinin dikkate alınmaması.
- Konsept oluşturma sürecine ürün geliştirme ekibinin tüm üyelerinin katılımının olmaması.
- Umut veren kısmi çözümlerin bütüne doğru entegre edilememesi.
- Tüm çözüm yöntemlerinin dikkate alınmaması.

Ürünün konsept oluşturma sürecinin planlanması yukarıda belirtilen olası sorunları azaltmaktadır. Ayrıca süreç adımlara bölünerek, ürün geliştirme ekibinin tasarım yoğun aktivitelerinde tecrübesiz olan elemanlarının da sürece katılmasını sağlamaktadır.

3.8.2 Beş Adım Yöntemi

Şekil 3.17’de görülen konsept geliştirmede beş adım yönteminin ana mantığı karmaşık bir problemin daha küçük ve basit alt problemlere bölünmesidir. Daha sonra iç ve dış araştırma yöntemleri ile bu alt problemler için çözüm konseptleri geliştirilir. Alt problemler için geliştirilen çözüm konseptlerinin entegre edilip bütünsel bir çözüm haline getirilmesi için sınıflandırma ağaçları ve kombinasyon tabloları sistematik olarak kullanılmaktadır.

3.8.3 Problemin Açıklanması

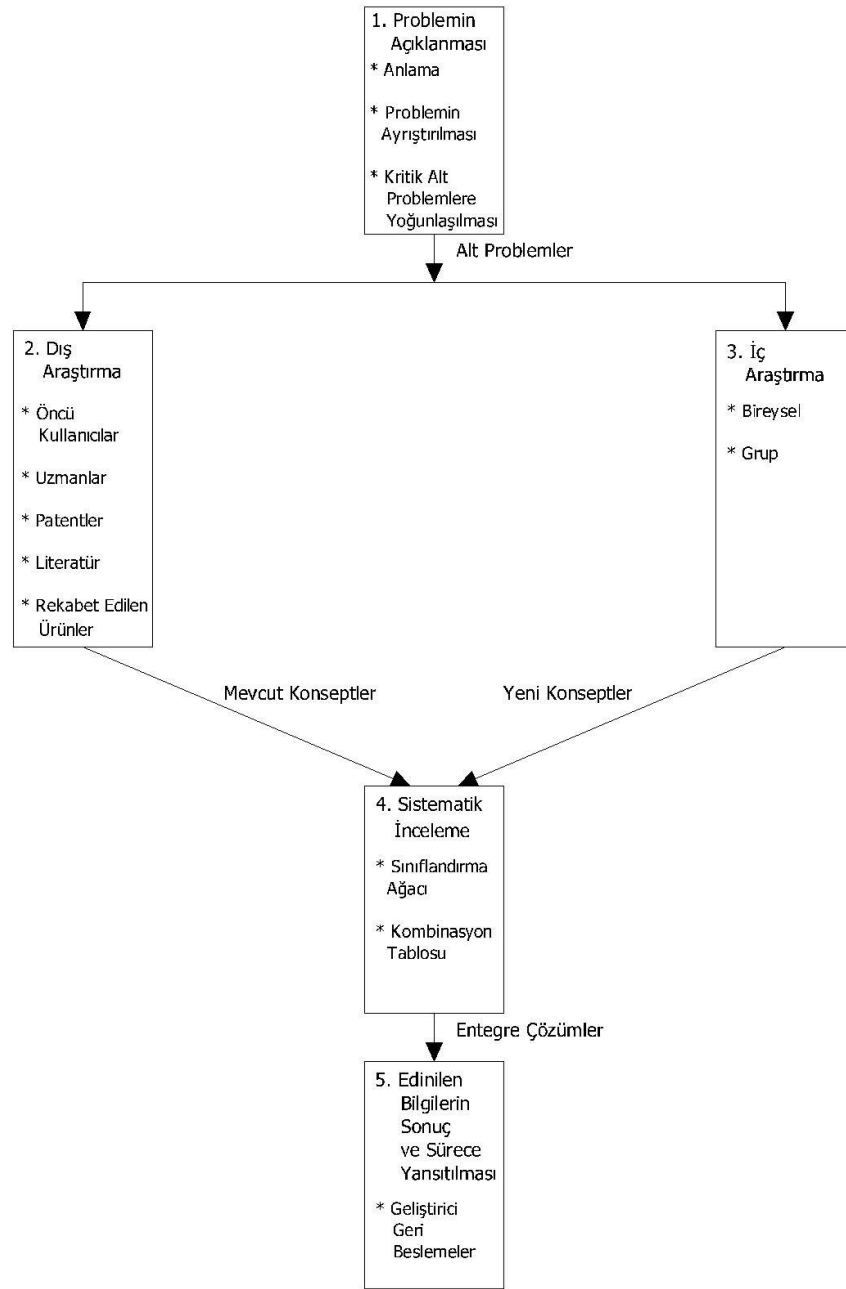
Problemin açıklanması genel olarak problem hakkında bir anlayış yaratma ve eğer gerekirse problemi alt problemlere bölmeden oluşur.

Konsept oluşturma sürecinde bilgiler sadeleştirildiği halde görev tanımı, kullanıcı ihtiyaçları listesi ve ürün hedef özellikleri hala ideal girdiler olarak kullanılabilir. Ürün geliştirme ekibi için ideal olan kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesinde ve bunların ürün için gerekli hedef değerler haline çevrilmesinde aynı kişilerin bulunmasıdır fakat bu mümkün değilse, ürün geliştirme ekibinin tümünün kullanıcı ihtiyaçlarının geliştirilmesi ve bu ihtiyaçların ürün özelliklerine çevrilmesi aşamalarına aşına olmalarının sağlanması gerekmektedir.

3.8.3.1 Karmaşık bir Problemin Daha Basit Alt Problemlere Ayrıştırılması

Bir çok üründe ürün geliştiricilerinin karşısına çıkan sorunlar tek bir problem olarak ele alınıp çözümleri için fazla karmaşık olup, bu tür problemlerin daha basit alt problemlere bölünmesi daha kullanışlıdır. Genel kural olarak çok basit ürünler dışındaki tüm problemlerin daha alt problemlere ayrıştırılması faydalıdır.

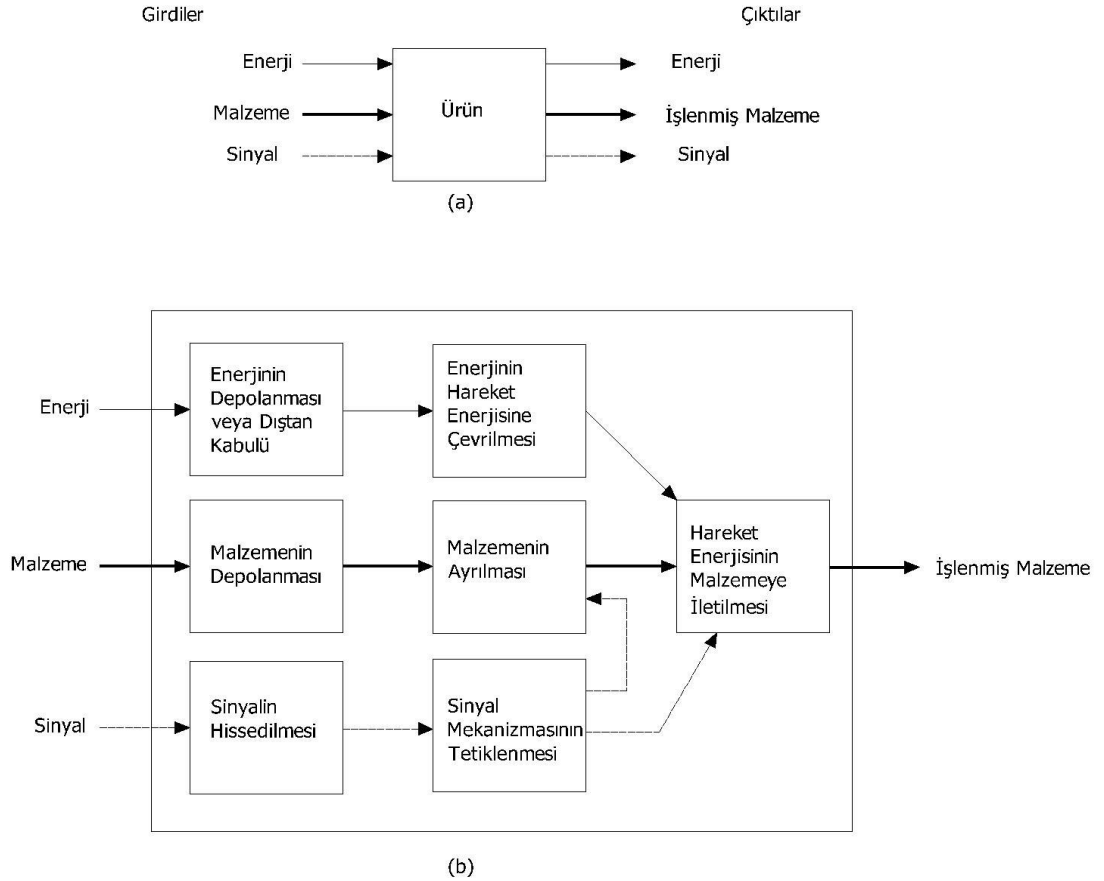
Ürün hakkındaki genel bir problemin daha basit alt problemlere bölünmesine “problem ayrıştırma” adı verilir. Problem ayrıştırmak için ürün geliştirmede.



Şekil 3.17 Konsept Oluşturmada Beş Adım Yöntemi

kullanılan bir çok şema bulunmaktadır. Şekil 3.18’de işlevsel problem ayrıştırma gösterilmektedir

İşlevsel problem ayrıştırmanın ilk adımı, Şekil 3.18(a)’daki kutunun, üzerinde çalıştığı malzeme, enerji ve sinyal akışının gösterilmesidir. Burada ince, düz çizgiler enerji iletim ve dönüşümlerini, kalın düz çizgiler sistem içerisinde malzeme



Şekil 3.18 Malzeme İşlemeye Yarayan Teknik Bir Aletin İşlevsel Ayrıştırılması. a) Ürünü Simgeleyen Kutu b) Alt İşlevlerin Sadeleştirilmesi

hareketlerini, kesikli çizgiler ise sistemdeki kontrol ve geri besleme sinyallerini göstermektedir. Burada ürünün simgelendiği kutu ürünün genel işlevini göstermektedir.

İşlevsel ayrıştırmada bir sonraki adımda ise ürünün simgelendiği kutu daha alt fonksiyonlara ayrıştırılır. Bu ayrıştırmada ürünün işlevini yerine getirebilmesi için hangi elemanların hangi görevleri yapacağı belirlenir. Tüm alt işlevler ayrıca kendi içlerinde tekrar alt işlevlere ayrılabilirler. Burada işlevlerin ne kadar alt işlevlere ayrılacağı ürün geliştirme ekibinin üzerinde anlaşacağı işlev sadeliğine bağlıdır.

İşlevsel ayrıştırma genel olarak teknik ürünlere uygulansa da teknik olmayan ürünlerde de az da olsa kullanılabilir. İşlevsel ayrıştırmadan başka, ürünlerde kullanılan ardışık kullanıcı aktivitelerine göre ve anahtar kullanıcı ihtiyaçlarına göre de ayrıştırmalar yapılabilir.

3.8.3.2 Öncelikli Olarak Kritik Alt Problemlere Yoğunlaştırılması

Tüm bu ayrıştırma tekniklerinin esas amacı karmaşık bir problemi üzerinde daha kolay odaklanıp çalışılacak daha basit alt problemler haline dönüştürmektir. Problem ayrıştırma süreci tamamlandıktan sonra ürün geliştirme ekibi kendi arasında tartışarak, hangi alt problemlere bulunacak yaratıcı çözümün ürünün başarısına en çok etki edeceğine karar verir. Bu aşamadan sonra öncelik bu kritik alt problemlere verilir.

3.8.4 Dış Araştırma Yapılması

Dış araştırmanın amacı konsept oluşturmada varolan genel ve alt problemler için daha önce geliştirilmiş çözümleri bulmaktır. Her ne kadar dış araştırma konsept oluşturmada ikinci adımı olarak da görünse de tüm süreç boyunca devam etmektedir. Dış araştırma sonucunda bulunan çözümü ürün konseptine entegre etmek her zaman için yeni çözüm bulmaktan daha hızlı ve ucuzdur. Ayrıca özellikle kritik olmayan alt problemlere entegre edilen hazır çözümler ile ürün geliştirici kritik olan problemler için daha fazla zaman ve emek harcama olanağı bulur. Dış araştırma sonucu alt problemlere bulunan çözümler ile yeni geliştirilen çözümler sıklıkla genel çözüm için bir araya getirilebilirler.

Bir problem çözümü için dış araştırma yapmak esasen bir bilgi toplama sürecidir. “Geniş ve dar açılardan bakma” yöntemi ile zaman ve kaynakların kullanımı optimize edilebilir. Bu yöntemle göre öncelikle problemle ilgili olabilecek olan tüm çözümlere geniş açıdan bakılarak bilgiler toplanır ve daha sonra bunlar arasında işe yarayabilecek olanlara daha dar açıyla bakılır.

Dış kaynaklardan bilgi toplamanın en az beş yolu bulunmaktadır: öncü kullanıcılarla yapılan görüşmeler, uzmanlara yapılan danışmalar, patent araştırmaları, literatür araştırmaları ve rekabet edilen diğer ürünleri inceleme.

3.8.4.1 Öncü Kullanıcılarla Yapılan Görüşmeler

Kullanıcı ihtiyaçları belirlenirken belirlenen öncü kullanıcılar, bir pazarda esas yüzdeyi oluşturan, ürünü uzun süredir kullanan ve ürünün geliştirilmesinden en çok faydayı görececek olan kullanıcılardır. Bu kullanıcılar çoğunlukla kendi ihtiyaçlarını

karşılayan çözümleri daha önceden bulmuşlardır. Bilim ve tıp gibi kullanıcıların yüksek teknik kapasitede olduğu alanlarda öncü kullanıcıların rolü daha da büyüktür.

3.8.4.2 Uzman Danışmaları

Ürün konsepti oluşturma aşamasında bir veya daha fazla alt problem hakkında bilgiye sahip olan uzman tüm soruna direk bir çözüm getirmese de yapılan araştırmanın daha verimli alanlara kaymasını sağlayabilir. Uzmanlar, tedarikçi firmaların çalışanları, profesyonel danışmanlar ve üniversiteler olabilir.

3.8.4.3 Patent Araştırmaları

Patentler, çoğu ürünün detaylı teknik çizim ve açıklamalarının olduğu ürün geliştiriciler için zengin bilgi kaynaklarıdır. Patentlerden, patent sahibinin izin verdikleri belirli bir telif hakkı ödenerek kullanılabilir.

3.8.4.4 Literatür Araştırmaları

Mesleki dergiler, konferans tutanakları, devlet raporları, pazar, kullanıcı ve ürün bilgileri, yeni ürün bildirileri mevcut olan çözümlerin araştırılmasında kullanılabilecek verimli kaynaklardır.

Elektronik araştırmalarda internet iyi bir ilk adım olsa da edinilen bilgilerin kalitesi ve derinliği çoğu zaman yetersiz kalabilmektedir. Daha kapsamlı elektronik veritabanları CD'ler halinde bulunabilmekte ve buralarda mevcut bilimsel makalelerin özetleri bulunmaktadır. Ayrıca teknik bilgi el kitapları da literatür araştırmalarında kullanılan önemli kaynaklardandır.

3.8.4.5 Rekabet Edilen Ürünlerin İncelenmesi

Rekabet edilen ürünlerin incelenmesi, benzer fonksiyonlarda olan ürünlerin benzer problem veya alt problemlere ne gibi çözümler bulduklarının araştırmasıdır. Bu inceleme hem mevcut çözümler hakkında bilgi sahibi olunmasını hem de pazarın nabzının tutulmasını sağlar.

Örneğin herhangi taşınabilir bir ürünün pil ömrünün daha uzun tutulabilmesi için bu konuda en ileri teknolojiye sahip cep telefonları ve dizüstü bilgisayarların pil teknolojileri incelenebilir.

Dış araştırma konsept oluşturma sürecinde çözüm bulmada önemli bir yöntemdir. Hangi kaynaklardan ne şekilde faydalanılacağı ürün geliştirmeye ekibi için önemli bir organizasyonel yetenektir. Bu yetenek, dünyaya geliştirilecek olan çözümün zihinsel altyapısını oluşturmak için bakmaktan profesyoneller ile iletişim ağı kurmaya kadar bir çok çalışma ile geliştirilebilir.

3.8.5 İç Araştırma Yapılması

İç araştırma, ürün geliştirme ekibinin bilgi ve yaratıcılığının çözüm konseptleri geliştirmek için kullanılmasıdır. Araştırmanın iç olması, bulunacak fikirlerin sahiplerinin ürün geliştirme ekibinin içinden olmasıdır. Başka bir deyişle iç araştırma ürün geliştirme ekibindeki kullanışlı çözüm fikirlerinin varolan sorunların çözümüne adapte edilmeleridir.

Kişisel ve grup olarak yapılan iç araştırmalarda aşağıdaki dört ana nokta oldukça önemlidir:

1. Yargılamanın Askıya Alınması: Ürün konsepti oluşturma sürecinde ürün geliştirme ekibinin, yeni bulunan fikirler hakkında ilk başlarda yargılama yapmaması daha çok alternatif oluşturulması ve bu alternatiflerin başarılı olması açısından oldukça önemlidir.
2. Çok Sayıda Fikir Oluşturulması: Daha çok sayıda çözüm fikrinin oluşturulması ürün geliştirme ekibine var olan problemleri çözme aşamasında kolaylıklar sağlar. Çünkü her fikir iyi bir çözüm yöntemi içermese de daha iyi çözüm fikirleri için bir uyarıcı olabilir.
3. Uygun Olmayan Fikirlerin de Hoş Karşılanması: İlk başta uygun görünmeyen bir fikrin diğer ekip üyelerince geliştirilebileceği göz önünde bulundurularak ortaya konan her fikir hoş karşılanıp değerlendirmeye alınmalıdır.
4. Grafik ve Fiziksel Araçların Kullanılması: Yazılı veya sözlü anlatımlar ile fiziksel büyüklüklerin tanımlanması çoğu zaman oldukça zordur. Bu yüzden

özellikle şekilsel ve boyutsal sorunların çözüm araştırmalarında eskiz yüzeyleri, tahta veta oyun hamuru gibi grafik ve fiziksel araçların kullanılması çözüm konseptlerinin daha verimli tartışılmasını sağlarlar.

3.8.5.1 Hem Grup Hem de Bireysel Oturumlar Kullanışlı Olabilmektedir

Problem çözüm süreçlerinde genellikle ürün geliştirme ekip üyelerinin bireysel olarak konu üzerinde zaman harcaması daha verimli olmaktadır. Fakat günümüzde konsept geliştirme süreçlerinde çoğu zaman bunun tersi olan grup oturumları yapılmaktadır. Daha verimli konsept oluşturma süreci için ürün geliştirme ekibinin üyeleri önce bireysel olarak problemler üzerinde çalışmalı ve daha sonra konseptlerin tartışılması ve geliştirilmesi için bir araya gelmelidirler.

3.8.5.2 Çözüm Konseptleri Oluşturmada Bazı Öneriler

Ürün geliştirmede tecrübeli kişi veya ekipler çoğu zaman var olan bir alt problemle karşılaşır karşılaşmaz iyi çözüm konseptleri oluşturabilirler. Genellikle bu kişiler düşüncelerinin uyarmak için çeşitli teknikler geliştirmiş ve bu teknikler onların problem çözme sürecinin doğal bir parçası haline gelmiştir. Daha az tecrübeli kişi ve ekipler için faydalı olabilecek bazı öneriler şunlardır:

- **Analojiler Yapılması:** Tecrübeli tasarımcılar ürün konsepti oluşturma sürecinde kendilerine “benzer ürünler soruna nasıl çözümler getirmişler?” sorusunu devamlı sorar. Ayrıca var olan probleme doğal veya biyolojik çözüm olup olmadığını da sıklıkla araştırırlar.
- **İstek ve Merak Duyulması:** Ürün geliştiricilerin “keşke yapabileseydik” veya “eğer yaparsak ne olur?” ile başlayan cümleleri sıklıkla kullanmaları ekibin yeni çözümler bulmasına yardımcı olacaktır.
- **Problemle İlişkili Uyarıcılar Kullanılması:** Yeni fikirler çoğu zaman başka fikirler tartışılırken ortaya çıkar. Örneğin yeni fikirlerin tartışıldığı bir oturumda, herkesin kendi fikrini bir kağıda yazıp yanındakine vermesi ve daha sonra onun fikrini alması uyarıcı etkisi yapacağından dolayı uygun çözüm fikirlerinin daha kolay bulunmasını sağlayacaktır.

- **Problemle İlişkısız Uyarıcılar Kullanılması:** Bazen ürün konsept geliştirme sürecinde problemle ilişkısız uyarıcılar kullanmak da faydalı olabilir. Örneğin ekipten birisinin rastgele video çekimleri yapıp, bunun topluca izlenmesi ve izlenen görüntülerden problemle alakalı çözümler çıkarılmaya çalışılması uygun çözüm fikirlerinin bulunmasını sağlayabilir.
- **Nicel Amaçlar Konması:** Yeni çözüm fikirleri oluşturmak ürün geliştirme ekibi için çoğu zaman yorucu bir faaliyettir. Bu yüzden konsept geliştirme aşamasında nicel amaçlar konması, örneğin 10 ile 20 arasında konsept geliştirilmesi gibi, ürün geliştirme ekibinin daha iyi motive olmasını sağlar.
- **Galeri Yönteminin Kullanılması:** Çok sayıda konseptin aynı anda tartışılabilirdiği bir yöntemdir. Galeride geliştirilen konseptlerin eskizleri büyük kağıtlara çizilir ve büyük bir mekanda hepsi duvarlara asılır. Grup olarak tüm konseptler incelenip öneriler yapılır.

1990’larda TRIZ (Theory of inventive problem solving) adı verilen Rus problem çözüm metodolojisi tüm dünyada yayılmaya başlamıştır. Bu metodoloji temel olarak teknik sorunların çözümü için belirlenecek temel fiziksel çalışmaları bulmakta kullanılmaktadır. TRIZ yönteminin altında yatan anahtar fikir, bir problemdeki örtülü zıtlıkların bulunmasıdır. Örneğin bir döşeme malzemesinde kolay temizlenebilme özelliğinin artırılması aynı zamanda istenmeyen bir özellik olan kayganlığın da artmasına neden olabilmektedir. TRIZ yönteminde tüm bu zıtlık oluşturan özellikler bir matriste bir araya getirilir ve zıt özelliklerin kesişim yerlerinde bu sorunlar için geliştirilen çözümler yazılır. Problem çözme sürecinde birbiri ile zıtlık gösteren özelliklerin önceden bulunup onlar için çözümler getirilmesi daha iyi çözüm konseptleri oluşturulmasını sağlar.

3.8.6 Sistematiik İnceleme

Ürün geliştirme ekibinin elinde iç ve dış araştırmalar sonucunda çok sayıda konsept parçaları- alt problem çözümleri bulunur. Sistematiik incelemenin amacı, bu çözüm parçalarını organize ederek ve sentezleyerek ürün geliştirme ekibini çözüm olasılıkları arasında yönlendirmektir. Çözüm parçalarını organize etme ve sentezlemede bir yaklaşım, olası tüm kombinasyonlarını dikkate almaktır. Fakat

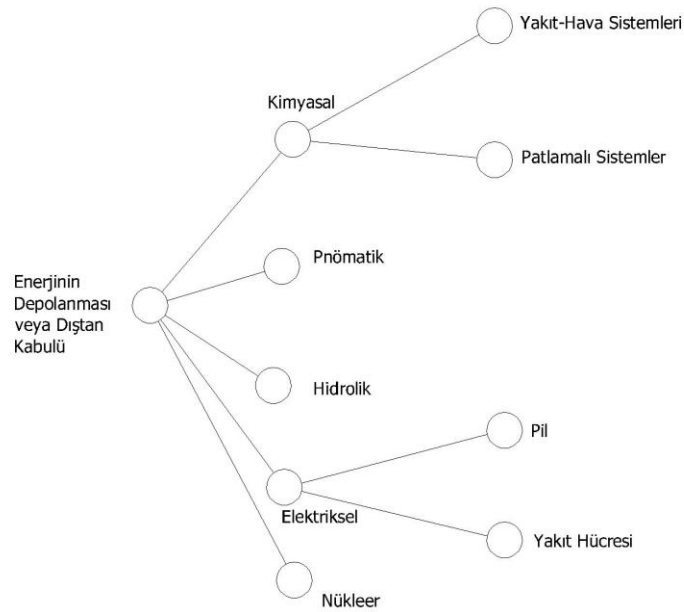
çoğunlukla her bir alt problem için oldukça fazla sayıda çözüm bulunduğundan hepsinin birbiri ile kombinasyonu çok büyük sayılar çıkmasından dolayı aritmetik olarak bu yaklaşım mümkün olmamaktadır. Ayrıca elde edilen kombinasyonlarının çoğu da bir genel çözüm oluşturamamaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı bu karmaşık süreci yönetmede yaygın olarak iki yöntem kullanılmaktadır: “Konsept sınıflandırma ağacı” ve “konsept kombinasyon tablosu”. Sınıflandırma ağacı ürün geliştirme ekibinin olası çözümleri bağımsız kategoriler halinde bölmesine yardımcı olur. Kombinasyon tablosu ise ortaya çıkan çözüm kombinasyonlarının seçmeli olarak dikkate alınmasında rehberlik eder.

3.8.6.1 Konsept Sınıflandırma Ağacı

Konsept sınıflandırma ağacı, alt problemlere bulunan tüm çözümlerin ayrı sınıflara ayrılarak eldeki olası çözümlerin karşılaştırılması ve elenmesine yardımcı olur. Şekil 19’da teknik bir aletin enerji deposu için sınıflandırma ağacı görülmektedir.

Konsept sınıflandırma ağacının faydaları şunlardır:

1. Daha Az Umut Veren Önerilerin Elenebilmesi: Sınıflandırma ağacında her bir çözüm konsepti ağacın bir dalına karşılık gelmektedir. Diğerlerine göre



Şekil 3.19 Teknik Bir Aletin Enerji Deposu için Konsept Sınıflandırma Ağacı

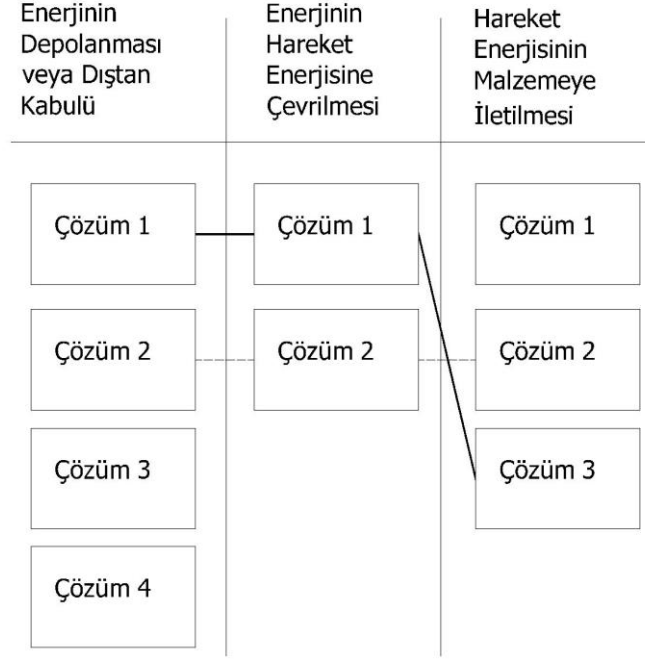
daha az umut veren çözümler yeteri kadar değerlendirilip düşünüldükten sonra o çözümün bulunduğu dal budanabilir.

2. Problemlere Birbirinden Bağımsız Teşhisler Konabilmesi: Sınıflandırma ağacının her bir dalı genel problemi çözmede farklı bir yaklaşımı temsil ettiği için birbirinden bağımsız olarak dikkate alınabilir. Böylece ürün geliştirme ekibi gücünü umut veren yaklaşımlara bölerek daha verimli çalışabilir. Ayrıca bu ekiplerin kendi arasında rekabet etmesi de daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesine yardımcı olmaktadır.
3. Üzerinde Durulan Uygun Olmayan Dalların Ortaya Çıkarılabilmesi: Sınıflandırma ağacı yapıldıktan sonra ürün geliştirme ekibi üzerinde çaba harcadığı uygun olamayan dallara karşı daha hızlı tepki verme yeteneğine kavuşur.
4. Sınıflandırma Ağacındaki Belirli bir Dal için Problem Ayırıştırmasının Sadeleştirilebilmesi: Problem ayırıştırma işleminin belirli problemlerde şemalara bağlı kalınarak değil o probleme özel bir süreç olarak tasarlanması problem çözümünü kolaylaştırabilir. Sınıflandırma ağacında her bir çözüm ayrı ve bağımsız olarak ele alındığından dolayı ürün geliştiricilerin özel bir süreç tasarlanmasını kolaylaştırır.

Konsept sınıflandırma ağaçlarında ana sorunun hangi alt çözüm parçalarına ayrılacağı oldukça önemlidir. Genel çözüme faydalı olması için, muhtemel çözümleri kendi ana dalındaki problemi de çözüme zorlayan alt problemlere ayırmak daha faydalıdır.

3.8.6.2 Konsept Kombinasyon Tablosu

Konsept kombinasyon tablosu, çözüm parçaları kombinasyonlarının sistematik olarak hesaba katılmasını sağlar. Konsept kombinasyon tablosundaki kolonlarda önceden belirlenmiş alt problemler bulunur. Her alt problemin altına da iç ve dış araştırmalar sonucunda elde edilen çözüm parçaları yazılır. Daha sonra her bir alt problem için geliştirilen çözüm parçacıkları kombinasyonları incelenerek olası genel çözüm bulunur (Bkz. Şekil 3.20).



Şekil 3.20 Konsept Kombinasyon Tablosu

Örneğin Şekil 3.20’de görüldüğü gibi enerjinin depolanması veya dıştan kabulü için çözüm 1 ile enerjinin hareket enerjisine çevrilmesi alt problemi için çözüm 1 ve hareket enerjisinin malzemeye iletilmesi alt problemi için çözüm 3 bir kombinasyon oluşturmaktadır. Konsept kombinasyon sürecinin daha kolay ele alınması için konsept sayısının azaltılması gereklidir. Herhangi bir alt probleme ait çözümün uygun olmadığına baştan karar vermek çözüm ve dolayısıyla kombinasyon sayısını azaltacaktır. Ayrıca alt problem altındaki çözümlerden benzer olanlarını da birleştirip ortak olarak düşünmek de toplam kombinasyon sayısını azaltacağından süreci kolaylaştırıcı etki yapacaktır. Üründen ürüne değişmekle beraber toplam kombinasyon sayısının çok olmaması için alt problemlere ait çözüm sayılarının en çok üç veya dört adet olması ürün geliştiriciler açısından faydalıdır.

3.8.6.3 Sistemik İnceleme Sürecinin Yönetimi

Hem kombinasyon tablosu hem de sınıflandırma ağacı ürün geliştirme ekibi tarafından esnek olarak kullanılabilen yöntemlerdir. Bunların amacı ekibin organize düşünmesini sağlamak ve yaratıcı enerjilerine rehberlik etmektir. Nadir olarak ürün geliştirme ekibi bir ürün için bir konsept kombinasyon tablosu ve sınıflandırma ağacı hazırlar. Çoğu zaman bir çok sınıflandırma ağacı ve kombinasyon tablosu hazırlanır.

Bu araştırma çalışmaları yapılırken, problem ayrıştırmaları ve iç ve dış araştırmalar birlikte yürür. Genel olarak konsept oluşturma sürecinin araştırma safhası final safhalarına göre çok daha fazla yaratıcılık gerektirmektedir.

Konsept oluşturma sürecinin başında kritik alt problemlere yoğunlaşan ürün geliştirme ekibi, kritik alt problemlerin sayısını azalttıktan sonra diğer alt problemler için de çözüm çalışmaları yapmalıdır.

3.8.7 Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması

Edinilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılma aşaması tüm süreç boyunca devam eden bir safha olmalıdır. bu safhanın sonucunda aşağıdaki soruları ürün geliştirme ekibi üyeleri kendi kendilerine sormalıdır.

- Ürün konseptindeki problem için bütün çözüm yöntemlerinin araştırıldığına dair ekibin kendine güveni var mı?
- Alternatif işlev diyagramları mevcut mu?
- Problem ayrıştırmada alternatif yöntemler mevcut mu?
- Tüm dış kaynaklar eksiksiz olarak araştırıldı mı?
- Ürün geliştirme ekibinin tüm üyelerinin fikirleri alınıp sürece entegre edildi mi?

3.9. Konsept Seçimi [3]

Konsept oluşturma safhasında var olan problemlere çözümler getiren konseptler içerisinde bir konsept seçilerek daha ayrıntılı tasarlanıp ilaveler veya sadeleştirmeler yapılarak üretime hazırlanır. Bu aşamada ürün geliştirme ekibi genellikle şu sorulara maruz kalır:

- Geliştirilen konseptler oldukça genel hatları ile ortada iken ürün geliştirme ekibi en iyisini nasıl seçecektir?
- Tüm ekibin benimsediği konsept nasıl seçilecektir?

- Seçilmeyen konseptlerdeki istenen özellikler nasıl yeni konseptte entegre edilecektir?
- Karar verme süreci nasıl belgelendirilecektir?

Konsept seçim süreci Şekil 3.21’de görülmektedir.

3.9.1 Ürün Geliştirme Sürecinin Bir Parçası Olarak Konsept Seçimi

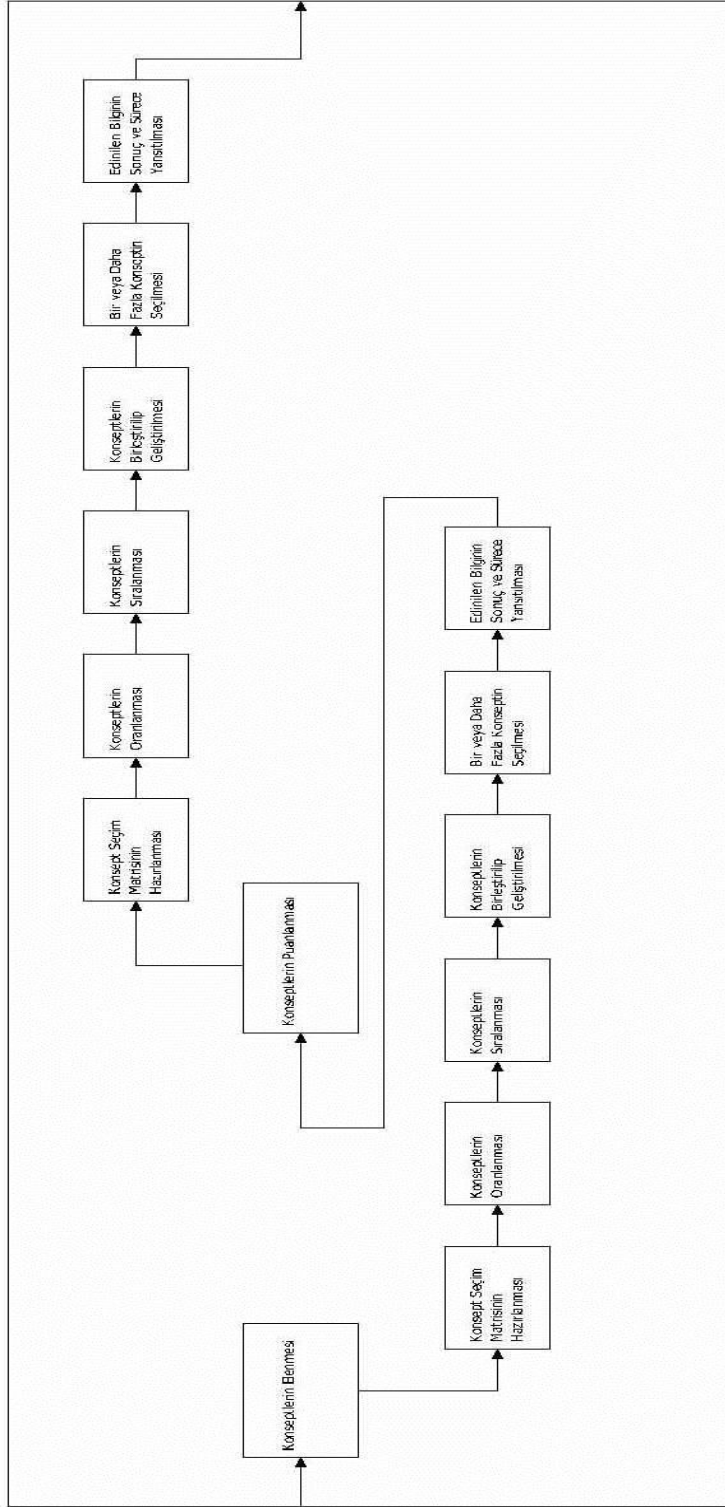
Ürün geliştirme sürecinde ürün geliştirme ekibi ilk önce kullanıcı ihtiyaçlarını belirler ve daha sonra çeşitli yöntemler kullanarak bu ihtiyaçları karşılayan konsept alternatiflerini oluşturur. “Konsept seçim” safhasında ise geliştirilen konseptler, kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamadıklarına ve diğer kriterlere göre karşılaştırılıp içlerinden bir veya daha fazlası daha çok araştırma, geliştirme ve deneme için seçilir. Şekil 3.22’de konsept seçim safhasının diğer ürün geliştirme safhaları ile ilişkisi görülmektedir.

Ürün geliştirme sürecinin bir çok safhasında bağımsız düşünebilme ve çok sayıda fikir ve çözüm üretme önemli iken konsept seçiminde ise üretilmiş olan konseptleri eleme söz konusudur. Tartışmaya açık bir süreç olduğu için ilk önce konseptler belirli değerlendirmeler yapılarak daha uygun olanlar seçilebilir ve esas seçim bunlar arasından yapılabilir. Şekil 3.23’de konsept seçim çalışmaları sırasında yapılan başarılı daraltma ve geçici genişletmeler görülmektedir.

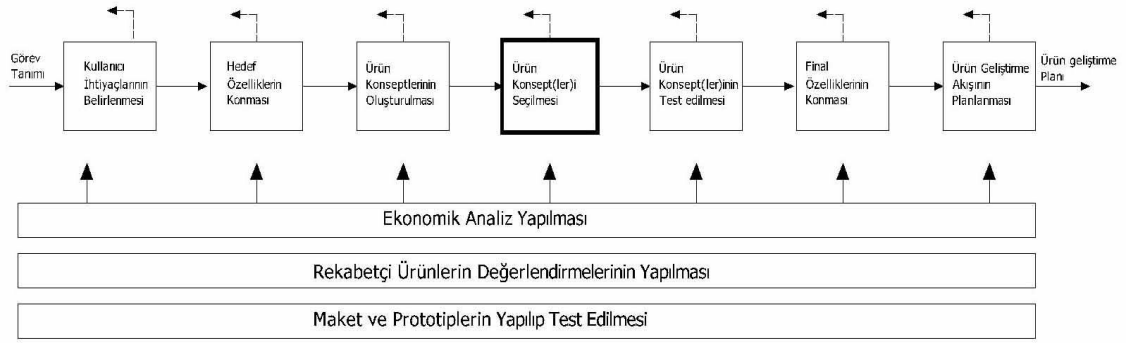
3.9.2 Konsept Seçim Yöntemleri

Konsept seçim süreci açık olsa da genel olarak tüm ürün geliştirme ekipleri konsept seçiminde bir yöntem kullanırlar. Bu yöntemler etkilerine göre değişiklik gösterirler ve aşağıdakileri içerirler:

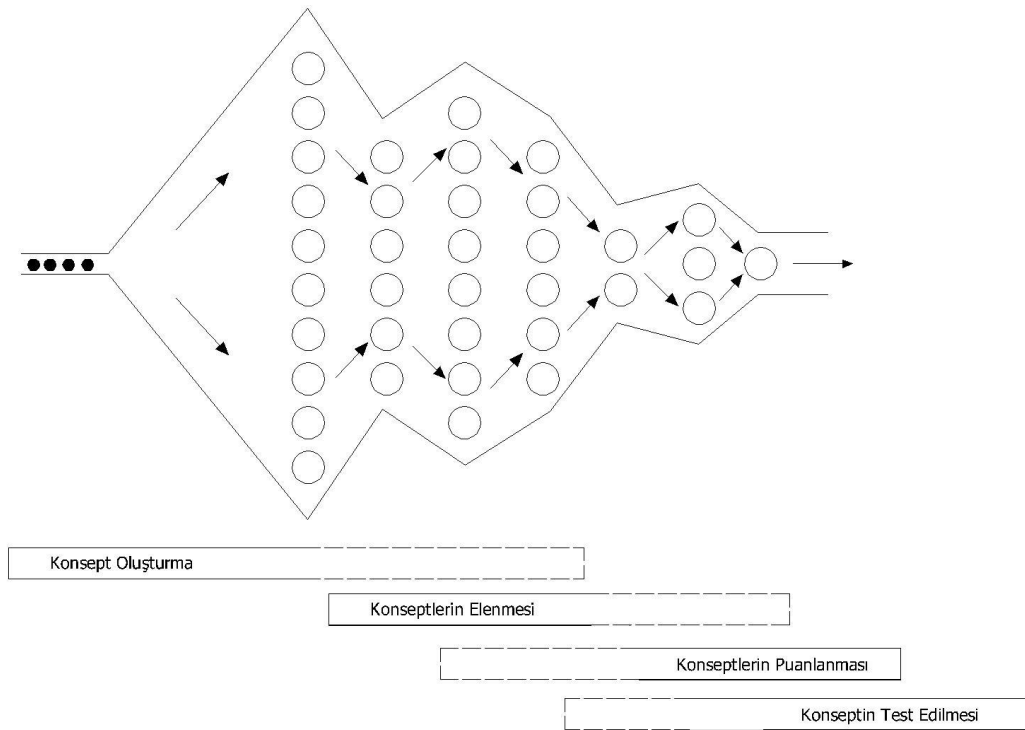
- Dışarıdan Fikir Alma: Konsept seçim aşamasında, konseptler kullanıcı ve danışmanlar gibi ekip dışından kişilerle de görüşmeler yapılır.
- Ürünü Savunma: Ürün geliştirme ekibi içerisindeki tecrübeli bir kişi kimi zaman tek kişi karar verebilir.



Şekil 3.21 Konsept Seçim Süreci



Şekil 3.22 Ürün Geliştirme Sürecinde Konsept Seçimi



Şekil 3.23 Konsept Seçim Sürecinde Alternatif Konseptlerin Azaltılıp Çoğaltılması

- **Önseziye Göre Hareket Etme:** Kimi zaman bazı konseptler sadece hisle seçilir. Açık kriter ve ticari kaygılar göz önünde bulundurulmaz.
- **Çoklu Oy Verme:** Ürün geliştirme ekibindeki herkes konseptlere oy verir ve en çok oy alan konsept seçilir.

- Artıların ve Eksilerin Belirlenmesi: Ürün geliştirme ekibi bütün konseptler için artıları ve eksileri listeler ve en iyi konsept grup fikrine göre karar verilir.
- Prototip ve Test Yapılması: Ürün geliştirme ekibi her bir konsept için prototip hazırlayarak testler yapar ve seçim bu test sonuçlarına göre yapılır.
- Karar Matrisleri Hazırlanması: Önceden belirlenen seçim kriterlerine göre ürün geliştirme ekibi tüm konseptleri derecelendirir.

Çalışmada konsept seçim yöntemlerinden daha çok karar matrisleri hazırlanması yöntemi üzerinde durulacaktır.

3.9.3 Tam Planlanmış Konsept Seçim Yönteminin Faydaları

Başlangıçtan bitişe ürün geliştirmedeki tüm safhaların ürünün sonuçtaki başarısında etkileri büyüktür. Pazarın ürüne cevabı kuşkusuz ki büyük ölçüde ürün konseptine bağlıdır. Eksiksiz ve iyi planlanmış bir konsept seçim yöntemi ürün geliştirme ekibine bu kritik, zorlu ve bazen duygusal süreçte tarafsızlığını korumasına yardım eder. Tam planlanmış bir konsept seçim yöntemi aşağıdaki potansiyel faydaları sağlar:

- Kullanıcı Odaklı Ürün: Konseptler kullanıcı bazlı kriterlere göre değerlendirileceğinden, seçilen konsept kullanıcı odaklı olacaktır.
- Rekabetçi Tasarım: Konseptlerin seçiminde rekabet edilen tasarımların özellikleri de dikkate alınacağından sonuçta seçilen tasarım da rekabetçi olacaktır.
- Daha İyi Üretim Süreci Koordinasyonu: Seçilecek olan ürünün üretim kriterlerini hesaba katılarak seçilmesi sonuçta seçilen ürünün üretilebilirliğini geliştirmenin yanı sıra ürünün firmanın süreç kabiliyeti ile örtüşmesinin sağlar.
- Ürün Tanıtımı İçin Gereken Sürenin Azalması: Tam planlanmış bir konsept seçim yöntemi tasarım mühendisleri, üretim mühendisleri, endüstriyel tasarımcılar, pazarlamacılar ve proje yöneticileri arasında ortak bir dil

oluşturarak belirsizliği azaltır, daha hızlı iletişim ve daha az yanlış başlangıçların olmasını sağlar.

- **Daha Etkili Grup Kararı Verilmesi:** Tam planlanmış bir konsept seçim yöntemi konsept seçim aşamasında kişilerin deneyim ve isteklerini bir felsefe ve organizasyon içerisinde ele aldığı için daha tarafsız konsept seçimi yapılmasını sağlar.
- **Karar Sürecinin Belgelenmesi:** Tam planlanmış konsept seçim yöntemi konsept seçim arkasındaki mantığın halihazırda anlaşılmış bir arşivinin bulunmasını sağlar. Bu kayıtlar daha sonra, ekibe yeni katılan üyenin kaynaşmasında ve olası alternatiflere, kullanıcı ihtiyaçlarındaki değişimlerin etkisini değerlendirmede kullanışlı olmaktadır.

3.9.4 Konsept Seçim Metodolojisine Genel Bakış

Konsept seçim metodolojisinde genel olarak iki aşama bulunmaktadır. Bu aşamalar sırasıyla “konseptlerin elenmesi” ve “konseptlerin puanlanması”dır. Genelde basit tasarım kararlarında yalnızca konseptlerin elenmesi yöntemi yeterli gelmekte fakat karmaşık ve düzinelerce konseptin değerlendirilmesinin gerektiği durumlarda konseptlerin puanlanması kaçınılmazdır. Eleme aşaması, uygun alternatiflerin üretilmesi için yapılan hızlı ve yaklaşık bir değerlendirme aşamasıdır. Konseptlerin puanlanmasında ise elde kalan konseptler arasından ürün başarısını getirecek olanı seçmek için dikkatli analizler yapılır.

Konsept elenmesi aşamasında “eleme matrisi” kullanılarak ilk baştaki konseptlerin hepsi ortak bir referans konseptine göre değerlendirilir. Bu aşamada detaylı nicel karşılaştırmalar yapmak zordur ve yanıltıcı olabilir. Bu sebepten dolayı daha kaba bir oranlama sistemi kullanılır. Belli sayıda konsept elendikten sonra ürün geliştirme ekibi “puanlama matrisini” kullanarak, elde kalan konseptler arasında daha detaylı analiz ve nicel değerlendirmeler yapar. Bu iki aşamada da bir çok konseptin uygun özellikleri tartışılarak, seçilen konseptte entegre edilebilirler.

İki aşamada da konsept seçim faaliyeti altı adımdan oluşan bir süreç takip edilerek gerçekleştirilir. Bu adımlar:

1. Seçim Matrisinin Hazırlanması
2. Konseptlerin Oranlanması.
3. Konseptlerin Sıralanması.
4. Konseptlerin Birleştirilip, Geliştirilmesi.
5. Bir veya Daha Fazla Konseptin Seçilmesi.
6. Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması.

Konseptlerin elenip puanlanmasından oluşan seçim yöntemi iyi planlanmış bir yöntem olsa da sonuçta seçimi yapacak olan ürün geliştirme ekibidir. Yöntemde kullanılan matrisler kullanıcı odaklı ve başarılı bir konsept seçim çalışması yapmak için ekibin elindeki yardımcı araçlardır.

3.9.5 Konseptlerin Elenmesi

Konseptlerin elenmesi, “Pugh konsept seçimi” adı verilen ve 1980’lerde Stuart Pugh tarafından geliştirilen yöntemi temel alır. [29,4] Bu aşamanın amaçları konsept sayısını hızlı bir biçimde azaltmak ve konseptlerin geliştirilmesidir.

3.9.5.1 Konsept Seçim Matrisinin Hazırlanması

Konsept seçim matrisi hazırlanmadan önce eğer değerlendirilecek olan konsept sayısı çok fazla ise bu sayı ilk önce “çoklu oy verme” yöntemi ile konsept eleme matrisi için uygun olan 10-15 arasına indirilir. Çoklu oy verme yönteminde ekip üyeleri tüm konseptler içerisinde kendilerine göre en uygun olan üç ila beş konsepti tercih ederler. En çok tercih edilen konseptler seçilir.

Tablo 3.13’de de görüldüğü gibi eleme matrisinin sol tarafında seçim kriterleri bulunur. Bu kriterler ürün geliştirme ekibinin belirlediği kullanıcı ihtiyaçları temel alınarak hazırlanır ve aynı zamanda ürün maliyeti gibi ticari kriterlerde dikkate alınır. Bu aşamada kriterlerde bulunması gereken en önemli özellik, konseptler arasında farklılaşmayı ortaya çıkarabilmeleridir. Ayrıca tüm kriterler aynı derecede ağırlık taşıdığından dolayı ürün geliştirme ekibi eleme matrisinde görece olarak önemsiz

Tablo 3.13. Konsept Eleme Matrisi

	Konseptler					
Seçim Kriterleri	A	B	C Referans	D	E	F
			0 0 0 0 0		+ 0 + 0 -	
+ 'ların Toplamı 0 'ların Toplamı - 'lerin Toplamı			7		2 7 1	
Net Puan Sırası Devam Edilecek mi?			0 3 Birleştirilecek		1 2 Evet	

kriterlere yer vermemeye özen göstermelidir. Aksi takdirde konseptler arasındaki atlanan görece önemli bir kritere göre oluşan farklar sonuca yansımayacaktır.

Dikkatli bir araştırmadan sonra ürün geliştirme ekibi diğer tüm konseptlerin oranlanacağı “referans konseptini” seçer. Referans konsepti, endüstri standardı, bilinen eski konsept veya ticari açıdan çok başarılı olmuş rakip bir ürün olabilir.

3.9.5.2 Konseptlerin Oranlanması

Konseptler oranlanırken, seçim kriteri ile konseptin kesiştiği kutucuğa referans konsepti baz alınarak daha iyi(+), aynı (0) ve daha kötü (-) işaretleri konur. Uygun olduğu zaman konseptlerin kıyaslanmasında referans konsepti yerine objektif metrik özellikler kullanılabilir. Objektif metrik özelliklerin kullanımı oranlama sürecinin doğasında bulunan kişisel hüküm vermeyi azaltabilir.

3.9.5.3 Konseptlerin Sıralanması

Tüm konseptler oranlandıktan sonra her bir konseptin (+)'ları (-)'leri ve (0)'ları toplanır. (0)'lar sonuca etki etmediği için hesaba katılmaz. Toplam (+) sayısından toplam(-) sayısı çıkarılarak net puan hesaplanır ve net puana göre konseptler arası

sıralama yapılır. Bu aşamada ürün geliştirme ekibi de hangi kriterlerin konsept farklılaşmasında daha çok rol oynadığını belirleyebilir.

3.9.5.4 Konseptlerin Birleştirilip, Geliştirilmesi

Elinde oranlanmış ve sıralanmış konseptler bulunan ürün geliştirme ekibi, elindeki sonuçların doğruluğunu kontrol eder ve belirli konseptlerin birleştirilip geliştirilmesi için yollar olup olmadığını araştırır. Bu aşamada iki önemli nokta dikkate alınmalıdır:

- Bir kötü özelliği yüzünden sıralamada geri kalmış iyi bir konsept mevcut mudur? Diğer konseptlerle olan ayrımı koruyarak küçük bir değişikliklerle konsept geliştirilebilir mi?
- Birleştirilmesi durumunda (+) işareti olan özellikler aynı kalırken (-) işareti olan özellikler azalacak iki konsept mevcut mudur?

Birleştirilmiş ve geliştirilmiş olan konseptler daha sonra matrise eklenerek diğer konseptlerle birlikte oranlanır ve sıralamaya alınır.

3.9.5.5 Bir veya Daha Fazla Konseptin Seçilmesi

Ürün geliştirme ekibi, kendi arasında tüm konseptlerin görece kaliteleri hakkındaki sağladığı ortak anlayıştan tatmin olmuşsa daha detaylı analiz ve çalışma için seçilecek konseptlere karar verir. Ürün geliştiriciler geçmiş adımlara bakarak hangi konseptin umut verici olduğu hakkında kesin bir fikre varmalıdır.

Ürün geliştirme ekibi bu aşamada seçilen konseptler için tekrar konsept elenmesi yapıp yapılmayacağına, eğer eleme matrisi yeterli çözümü sağlamıyorsa da konsept puanlanması yapıp yapılmayacağına karar verir.

3.9.5.6 Edinilen Bilginin Sonuç ve Sürece Yansıtılması

Seçilen konsept üzerinde tüm ekip üyeleri fikir birliğine varmalıdır. Eğer ürün geliştirme ekibindeki bir kişi ekip tarafından verilen kararda mutabık değilse eleme matrisinde önemli bir kriter gözden kaçırılmış olabilir. Tüm ekip üyelerinin seçilen

konsep kararında anlaşma sağlaması konsept seçim sürecinde yapılabilecek hataları azaltacaktır.

3.9.6 Konseptlerin Puanlanması

Konseptlerin puanlanması, seçim sürecinde daha yüksek çözümlemenin konseptler arasındaki farkları daha iyi ortaya çıkaracağı durumlarda kullanılmaktadır. Burada ürün geliştirme ekibi seçim kriterlerinin ağırlıklarını belirler ve her kriterin ağırlığını göz önünde bulundurarak daha ince bir seçim yapar. Her konseptin sonuç puanı, ağırlıklı puanların toplanması ile bulunur. Konsept puanlama süreci de eleme süreci gibi altı adımdan oluşur. Bu adımlar:

3.9.6.1 Konsept Seçim Matrisinin Hazırlanması

Konseptlerin puanlanması yönteminde seçim matrisi hazırlanırken, konseptlerin elenmesinde olduğu gibi matrisin üst kısmında seçilen konseptler ve referans konsepti yazılır. Burada unutulmaması gereken önemli bir nokta ise konseptlerin elenmesi aşamasında birleştirilen ve özellikleri geliştirilen konseptlerin bu aşamada matrise dahil edildiğidir. Daha detaylı konseptler ile bağlantılı olarak ürün geliştirme ekibi kriterleri daha da detaylandırabilir. Kriterlerin detaylandırılması, daha önce kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesinde olduğu gibi onları birincil, ikincil ve üçüncül alt kriterlere ayırmakla yapılabilir.

Kriterler belirlendikten sonra ürün geliştirme ekibi her bir kriter için matrise önem ağırlıklarını ekler. Bu ağırlıklar Tablo 3.14’de olduğu gibi toplam yüzdeden paylar biçiminde olduğu gibi, 1 ile 5 arasında değerler verilerek de belirtilebilir. Kullanıcı verilerinden kriter ağırlığını belirlemek için çok çeşitli ampirik belirleme yöntemleri bulunmaktaysa da, burada kriter ağırlıkları, ürün geliştirme ekibinin vardığı konsensüs sonucu belirlenmiştir.

3.9.6.2 Konseptlerin Oranlanması

Konsept puanlama matrisinde eleme matrisinden daha detaylı değerlendirme olması için 1’den 5’e kadar olan bir skala tercih edilmiştir. Bu skala 1 ile 10 arasında da olabilir fakat skala aralığı büyüdükçe harcamak gereken zaman ve çaba da büyümektedir. Tablo 3.14’de 1: referans konseptinden çok kötü, 2: referans

Tablo 3.14 Konsept Puanlama Matrisi

		Konseptler					
		A (Referans)		D		EF	
Seçim Kriterleri	Ağırlıkları	Puan	Ağırlıklı Puan	Puan	Ağırlıklı Puan	Puan	Ağırlıklı Puan
1.	% 30	1	0.30			3	0.90
2.	% 10	4	0.40			4	0.40
3.	% 25	2	0.50			4	1.00
4.	% 20	5	1.00			5	1.00
5.	% 15	3	0.45			2	0.30
	Toplam Puan	2.65				3.60	
	Sırası	2				1	
	Devam Edilecek mi?	Hayır				Evet	

konseptinden kötü, 3: referans konsepti ile aynı, 4: referans konseptinden iyi ve 5: referans konseptinden çok iyi anlamına gelmektedir.

Konseptlerin oranlanması da skala sıkışmasının önlenmesi için bazen farklı konseptlerdeki özelliklerde referans alınabilir. Skala sıkışması, referans konseptinin bir özelliğinin ortalama olmadığı durumlarda görülür. Örneğın herhangi bir özelliğı çok iyi olan bir referans konseptinde, o özelliğre göre diğerkonseptlerin hepsi kötü(1) veya çok kötü(2) puanları alacaktır. bu da skalanın sadece 1 ve 2 puanlarından oluşmasını sağlayacak ve ortaya skala sıkışması çıkacaktır. Farklı konseptlerden referans özellikleri alınmasında unutulmaması gereken nokta, artık referans konseptinin de oranlamaya katılacağı yani nötr puan almayacağıdır.

3.9.6.3 Konseptlerin Sıralanması

Konseptler için seçim kriterlerine verilen puanlar o kriterin ağırlığı ile çarpılarak her bir kriter için ağırlıklı puan hesaplanır. Her konsept için tüm ağırlıklı puanların toplamı o konseptin toplam puanını oluşturmaktadır. Toplam puanların büyüklüğüne göre konseptler sıralamaya tabi tutulur ve elde edilen sonuçlar matrise eklenir.

3.9.6.4 Konseptlerin Birleştirilip, Geliştirilmesi

Konseplerin elenmesi sürecinde olduğu gibi puanlanması sürecinde de ürün geliştirme ekibi, konseptleri daha da geliştirmek için olabilecek kombinasyonları araştırır. Resmi olarak konsept oluşturma süreci, konsept seçiminden önce bitmiş olsa da çoğu zaman en yaratıcı konsept geliştirmeleri bu aşamada ortaya çıkar. Çünkü ürün geliştirme ekibi ürün konseptlerinin özelliklerindeki bazı zayıf ve güçlü yanları ancak konseptlerin puanlanıp elendiği bu aşamada görebilirler.

3.9.6.5 Bir veya Daha Fazla Konseptin Seçilmesi

Puanlanan konseptler arasından seçim yapmak sadece en yüksek puanı alan konsepti seçmekle sınırlı kalmaz. Ürün geliştirme ekibi konseptin seçilmesi sürecinde kullandığı konsept puanlama yönteminde hassaslığını analiz edip değerlendirmelidir. Hassaslık analizinde, ürün geliştirme ekibi, kriter ağırlıkları ve puanlarındaki değişimin genel sıralamaya etkisini saptamaya çalışır. Belirli bir puanlamaya göre genel sıralamanın değişimlerinin araştırılması, o puanlamanın belirsizlik içerip içermediğinin anlaşılmasını sağlar. Kimi zaman ürün geliştirme ekibi yüksek puanlı fakat belirsizlik içeren bir konsepti seçmek yerine daha düşük puanlı fakat belirsizlik içermeyen konsepti seçmeye yönelebilirler. Ürün geliştirme ekibi ayrıca farklı pazarlar için kriterlerin ağırlıklarının farklı olduğu birden fazla konsept puanlama tabloları hazırlayabilir veya tüm pazarlarda başarılı olabilecek tek bir konsept de seçebilir.

3.9.6.6 Edinilen Bilginin Sonuç ve Sürece Yansıtılması

Son safha olarak ürün geliştirme ekibi edinilen bilgileri sonraki seçim süreçleri için sonuç ve sürece yansıtır. Konsept seçim süreci bir anlamda geri dönüşü olmayan bir nokta olduğu için ekibin tüm üyeleri, seçilen konseptin kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayacağından ve ekonomik olarak başarılı olacağından emin olmalıdır.

Konsept seçim aşamasının tüm adımlarında elenen konseptlerin dikkatli olarak tekrar incelenmesi ve ürün geliştirme ekibinin tüm üyelerince mutabık kalınması gerekir. Üzerinde kararsızlık duyulan konseptler var ise önemli bir kriter atlanmış veya kriterlerin ağırlıkları yanlış verilmiş olabilir.

Daha sonraki konsept seçim süreçlerinin geliştirilmesi için aşağıdaki iki soru organizasyon için faydalıdır:

- Konsept seçim yöntemi ürün geliştirme ekibine karar vermede ne gibi faydalar sağladı?
- Ürün geliştirme ekibinin daha performanslı çalışması için konsept seçim yöntemi nasıl modifiye edilebilir?

Bu sorular ürün geliştirme ekibinin, metodolojideki zayıf ve güçlü yanlarına, organizasyonun ihtiyaç ve yeteneklerini de dikkate alarak odaklanmasını sağlar.

Konsept seçim yöntemlerini kullanan ürün geliştiricileri tecrübeleri arttıkça bir çok incelik keşfedeceklerdir. Dikkat edilmesi ve tartışılması gereken bazı incelikler şunlardır:

- Konsept Kalitesinin Ayırıştırılması: Konsept ayırıştırılarak her bir parçanın seçim kriterlerine göre değerlendirmesi yapılabilir. Konseptin kalitesi tüm alt parçaların kaliteleri toplanarak bulunur.
- Özel Kriterler: Bazı kriterlerin yüksek oranda öznellik içerdiği göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikler estetik ile ilgili kriterlerde seçim daha dikkatli yapılmalıdır.
- Konsept Geliştirilmesinin Kolaylaştırılması: Konsept seçimi sürecinde, tüm konseptler oranlanırken, ürün geliştirme ekibi hangi özelliklerin diğer konseptlere uygulanarak daha da geliştirileceğini tartışmalıdır
- Maliyetin Dahil Edileceği Yer: Konsept seçim kriterleri oluşturulurken kullanıcı ihtiyaçları esas alınır. Fakat seçilen konseptin başarılı olması için maliyetinin de üretici açısından uygun olması gereklidir. Bu yüzden kullanıcı ihtiyacı olmasa da konsept maliyetlerini de dikkate alarak seçim yapmak ileride ürünün pazardaki başarı şansını yükseltecektir.
- Biraraya Getirilmiş Konseptlerin Elemanlarının Seçilmesi: Bir çok basit konseptin bir araya gelmesi ile oluşturulan konseptlerde eğer mümkünse

bütün konsept seçilmeden konseptleri meydana getiren en iyi alt konseptler seçilerek bunlardan yeni bir konsept oluşturulması sağlanabilir.

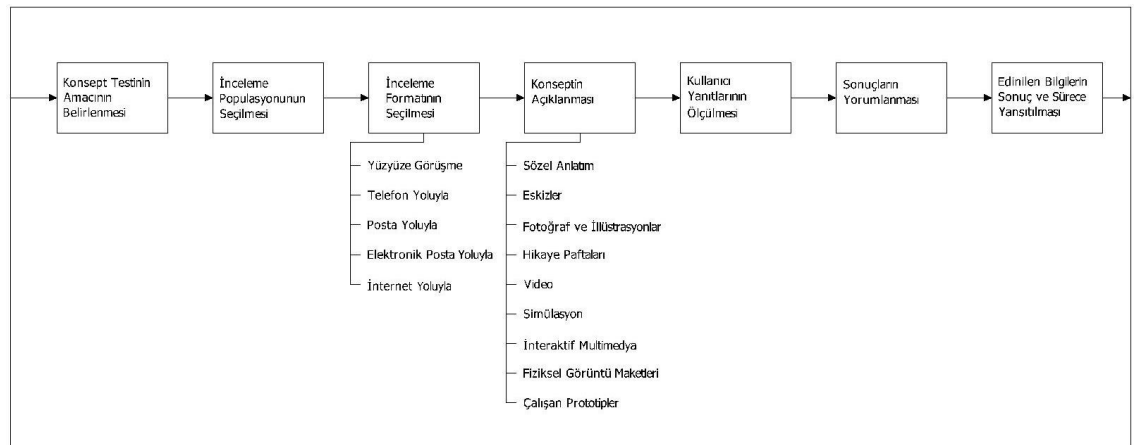
- Konsept Seçiminin Tüm Ürün Geliştirme Sürecine Uygulanması: Konsept seçimi her ne kadar konsept oluşturmada sonra ele alınan bir süreç olsa da, tüm ürün geliştirme sürecine uygulanabilir. Kullanılacak renk veya malzemenin seçilmesinde olduğu gibi, verilecek kararları çözümlmek için yapılacak en detaylı tasarımlarda konsept seçimi kullanılabilir.

3.10 Seçilen Konseptin Test Edilmesi [3]

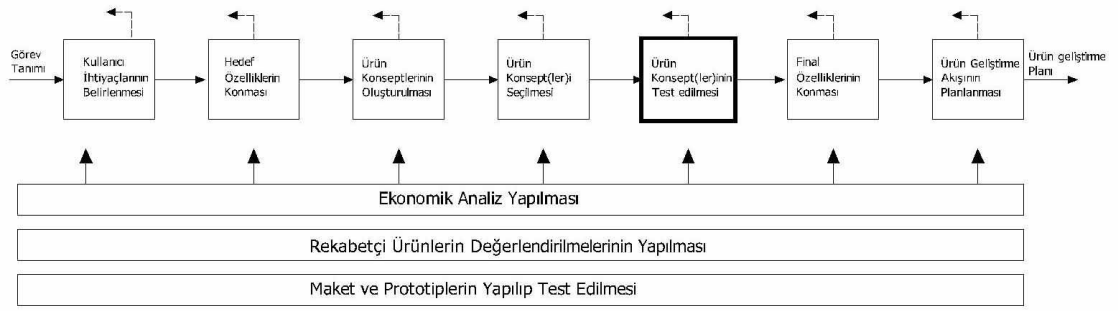
Seçilen konsept veya konseptlerin test edilmesindeki temel amaç konseptin pazardaki potansiyel kullanıcılara anlatılmasından sonra kullanıcıların verdiği cevapları değerlendirmektir. Ayrıca konseptin test edilmesi, birden çok konsept mevcut ise hangisi ile devam edileceği, konseptin daha da nasıl geliştirileceği ve satış potansiyelinin tahmin edilmesinde de kullanılabilir.

Şekil 3.24’de konsept test edilme süreci görülmektedir.

Şekil 3.25’de görüldüğü gibi konsept test safhası konsept seçiminden hemen sonra gelmektedir. Bu iki aşamanın ortak yanı mevcut konseptler içerisinde hangisi ile devam edileceğine karar vermektir. Konsept test edilme safhasını konsept seçiminden ayıran en önemli nokta ise bu safhada ürün geliştirme ekibinin fikirlerinden çok kullanıcı fikirlerinin dikkate alınmasıdır.



Şekil 3.24 Konseptin Test Edilme Süreci



Şekil 3.25 Ürün Geliştirme Sürecinde Konsept Testi

Konsept test safhasının, konsept seçiminden sonra yapılması, kullanıcı ile daha az konsept üzerinde görüşmenin daha verimli olmasından dolayıdır.

Ürün konseptlerinin test edilmesi gereken zaman oran olarak ürünün hayat çevrimine göre veya maliyeti ürünün sunum maliyetine oranla büyükse ürün geliştirme ekibi konseptlerin test edilme aşamasını atlayabilir.

Konsept test safhası yedi adımdan oluşan bir süreçtir. Bu adımlar:

1. Konsept testinin amacının belirlenmesi.
2. İnceleme populasyonunun seçilmesi.
3. İnceleme formatının seçilmesi.
4. Konseptin açıklanması.
5. Kullanıcı yanıtlarının ölçülmesi.
6. Sonuçların yorumlanması.
7. Edinilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılması.

3.10.1 Konsept Testinin Amacının Belirlenmesi

Konsept testinin ilk aşamasında ürün geliştirme ekibi yapacağı test ile cevabını bulmayı umduğu soruları açık seçik yazmalıdır. Konsept testi gibi deneysel çalışmalarda çalışmanın sonuç verici olması için amacı baştan ortaya konmalıdır. Konsept testinde ürün geliştirme ekibinin karşısına genel olarak şu sorular çıkar:

- Bir çok alternatif içerisinde hangi konsept ile devam edilmelidir?
- Kullanıcı ihtiyaçlarının daha iyi karşılanması için konsept nasıl geliştirilebilir?
- Yaklaşık olarak üründen kaç adet satılması muhtemeldir?
- Konsept geliştirme devam etmeli mi?

3.10.2 İnceleme Populasyonunun Seçilmesi

Konsept testinde, potansiyel kullanıcı populasyonunun incelenmesinin ürünün sunulacağı hedef pazarı yansıtacağı varsayılmaktadır. İnceleme populasyonunun mümkün olduğunca hedef pazarın aynası olacak kişilerden seçilmesi, incelemenin daha başarılı olmasını sağlayacaktır. Eleme soruları adı verilen ve gerçek bir incelemede ilk sorulan sorular, görüşülen kişinin ürünün hedef pazarındaki kişi olup olmadığını doğrulamak için kullanılırlar.

Çoğu zaman bir ürün pazardaki birden fazla dilime hitap eder. Bu gibi durumlarda eksiksiz bir konsept testi yapmak için her bir pazar diliminden potansiyel kullanıcıları incelemek gerekir. Muhtemel tüm pazar dilimleri için ayrı populasyonlarda incelemenin pahalı ve zaman alıcı olduğu durumlarda en büyük dilimdeki kullanıcılar incelenebilir. Fakat pazarın tek bir diliminin modellenmesinden, tüm pazar için yapılan çıkarımların eğilimli olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Konsept testindeki pazar diliminin model büyüklüğü, ürün geliştirme ekibinin güvenle karar vermesini sağlayacak kadar olmalıdır. Model büyüklüğü bazı konseptler için 10 kişi olabileceği gibi bazıları için 1000 kişide olabilir. Model büyüklüğünde ürünün ne kadar özelleştiği önemlidir. Örneğin cerrahi bir cihaz için yapılan konsept testi için küçük bir model yeterli olurken, cep telefonu için çok daha büyük bir model gerekebilir.

Konsept testinden toplanması amaçlanan bilgilere göre farklı populasyonlar ve model büyüklükleri ile birden fazla test de yapılabilir.

3.10.3 İnceleme Formatının Seçilmesi

Konsept testlerinde genel olarak aşağıdaki formatlar kullanılmaktadır.

- **Yüzyüze Görüşme:** Yüzyüze yapılan konsept testleri kullanıcıları durdurup veya randevu alınıp yapılan görüşmeler şeklinde yapılabilir.
- **Telefon Yoluyla:** Hedef bireylere yapılan aramalar yolu ile görüşmeler gerçekleştirilebilir.
- **Posta Yoluyla:** Kullanıcıya konsept test malzemelerinin posta ile gönderilmesi ile konsept test edilebilir. Kullanıcının formları doldurup geri postalamasının teşvik etmek için hediye önerilebilir.
- **Elektronik Posta Yoluyla:** Temel mantığı normal posta yolu ile yapılan konsept testi ile aynı olmakla beraber kullanıcıların çoğunun istenmeyen elektronik postalara karşı normal postalardan daha hassas olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Daha önceden bu şekilde ilişki kurulmuş kişilere gönderilen elektronik posta kullanıcıların geri dönme yüzdesini çoğaltacaktır.
- **İnternet Yoluyla:** İnterneti kullanarak ürün geliştirme ekibi sanal bir konsept test sitesi açabilirler. Yanıt verecek olan kişilere elektronik posta gönderilip siteyi ziyaret etmeleri ve yanıtlarını göndermeleri istenebilir.

Kullanıcı popülasyonu incelenirken tüm bu formatların eğilim içerebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin internet yolu ile yapılan konsept testlerinde, popülasyonun, sadece bilgisayar kullanabilen bireylerinin bu testi yapabildiği unutulmamalıdır.

Ürün geliştirme sürecinin başlarında yapılan araştırma amaçlı testlerde yüz yüze yapılan görüşmeler daha faydalı olabilmektedir. Buradaki temel mantık, konsept daha belirsiz iken kullanıcıdan mümkün olduğunca daha fazla veri elde edilmesidir. Konseptin daha gelişmiş ve geliştirilmesi gereken noktaların daha belli olduğu safhalarda ise elektronik posta veya internet gibi daha az etkileşimli yöntemler kullanılması daha etkilidir.

3.10.4 Konseptin Açıklanması

Konseptin açıklanması seçilen inceleme formatı ile yakın ilişkilidir. Konseptler aşağıda tanım zenginliğine göre sıralanmış yollarla açıklanabilir.

- Sözel Anlatım: Sözel anlatım genel olarak ürün konseptinin özelliklerini açıklayan bir paragraflık bir metindir. Kullanıcı ile yapılan görüşmede görüşmeyi yapan tarafından okunur.
- Eskizler: Ürün konseptinin çizimleridir. Bazen çizimin yanında açıklayıcı notlar da konabilir.
- Fotoğraf ve İllüstrasyonlar: Ürün konseptinin fotoğrafları veya bilgisayar ortamında hazırlanmış illüstrasyonları konseptin açıklanmasında kullanılabilir.
- Hikaye Paftaları: Ürünün kullanılmasındaki ardışık hareketleri gösteren fotoğraf serilerinin ve açıklamalarının bulunduğu paftalar konsept açıklamada kullanılabilir.
- Video: Ürün konseptinin kullanılırken çekilmiş tanıtıcı video görüntüleri konsept açıklanmasında kullanılabilir.
- Simülasyon: Simülasyonlar genellikle ürünün fonksiyon ve özelliklerini taklit eden yazılımlardır. Özellikle elektronik aletlerde ürün konseptinin sanal görüntüsü bilgisayar ekranında yaratılıp, kullanıcının bilgisayar faresi veya dokunmatik ekran yolu ile ürün konseptinin özelliklerini incelemesi sağlanabilir.
- İnteraktif Multimedya: İnteraktif multimedya ile videonun görsel zenginliği ve simülasyonun interaktivitesi bir araya getirilebilir. Multimedya kullanılarak konseptin video ve görüntüleri gösterilebilir. Aynı zamanda kullanıcı konsept hakkındaki sözel anlatımları dinleyebilir ve grafik anlatımları görüntüleyebilir. Multimedyanın interaktiflik özelliği sayesinde kullanıcı ürün hakkında değişik kaynakları seçebilir aynı zamanda simülasyonda ürünün özelliklerini deneyebilir.

- Fiziksel Görüntü Maketleri: Ürün konseptinin özellikler form ve görünüşünü kullanıcıya göstermek için kullanılırlar.
- Çalışan Prototipler: Ürün konseptini kullanıcıya açıklarken bazen çalışan prototipler kullanılabilir. Bu tür prototiplerde dikkat edilmesi gereken yerler test eden kullanıcının prototipi bitmiş ürün olarak algılayabileceği ve prototipin performansının bitmiş ürünle aynı olmayacağıdır.

3.10.4.1 İnceleme Formatının Konseptin Açıklanması Yöntemi ile Eşleştirilmesi

İnceleme formatının seçilmesi konseptin açıklanması yöntemi ile sıkı sıkıya ilişkilidir. Örneğin telefon yolu ile yapılan görüşmelerde konsept video ile açıklanamaz. Tablo 3.15’de hangi konsept açıklama yöntemlerinin hangi inceleme formatlarına uygun olacağı gösterilmiştir.

Tablo 3.15 Değişik İnceleme Formatlarının Konsept Açıklama Yöntemleri ile Uygunluğu

	Telefon	Elektronik Posta	Posta	İnternet	Yüz yüze Görüşme
Sözel Anlatım	●	●	●	●	●
Eskiz		●	●	●	●
Fotoğraf ve İllüstrasyonlar		●	●	●	●
Hikaye Paftaları		●	●	●	●
Video				●	●
Simülasyon				●	●
İnteraktif Multimedya				●	●
Fiziksel Görünüm Maket					●
Çalışan Prototipler					●

3.10.4.2 Konsept Açıklanmasında Önemli Noktalar

Konsept açıklanmasında ürün geliştirme ekibinin ürünü ve faydalarını nasıl tanıtacağı önemli bir noktadır. Genel olarak kullanıcının ürünü satın alırken göz önüne aldığı bilgilere ürün tanıtımında da yer verilmesi gereklidir.

Ürün konseptinin açıklanmasına fiyatın dahil edilip edilmeyeceği, tanıtılan ürün konseptine bağlıdır. Kullanıcı geri dönüşlerinde fiyatın çok güçlü bir etkisi bulunduğundan dolayı fiyatın kritik rol oynamadığı ürünlerde tanıtıma dahil edilmemesi daha faydalıdır.

Konsept açıklanmasında kullanıcıya her zaman tek bir konsept gösterilmez. Ürün geliştirme ekibinin birden fazla konsepti gözönünde bulundurduğu zamanlarda kullanıcılardan bu konseptler içerisinde seçim yapması istenebilir. Bu yaklaşımın bir değişik türü de açıklanan konseptin mevcut başarılı ürünler ile birlikte tanıtılmasıdır. Bu yaklaşımda kullanıcıdan mevcut başarılı ürünle karşılaştırıldığında konsept özellikleri hakkında görüş bildirmesi istenebilir.

3.10.5 Kullanıcı Yanıtlarının Ölçülmesi

Çoğu konsept incelenmesinde ilk olarak ürün konsepti kullanıcıya açıklanır daha sonra ise kullanıcıların verdiği yanıtlar ölçülür. Konsept testi ürün geliştirme sürecinin ilk başlarında yapılıyorsa yanıtların ölçümü daha çok kullanıcıların alternatiflerin içerisinde hangisini seçtiği sayılarak yapılır. Daha sonraki aşamalarda yapılan testlerde ise kullanıcının ürüne ve nasıl geliştirileceğine ilişkin verdiği tepkiler ölçülür. Konsept testleri ayrıca “satınalma niyetini” ölçmek için yapılan girişimlerdir. Satınalma niyeti genel olarak beş kategoriden oluşan bir skala ile değerlendirilir. Bu kategoriler:

- Ürünü kesinlikle satın alırım.
- Ürünü muhtemelen satın alırım.
- Ürünü alabilirim de, almayabilirim de.
- Ürünü muhtemelen satın almam.
- Ürünü kesinlikle satın almam.

Bu skalaya alternatif olarak yedi veya daha fazla yanıt kategorisini destekleyen veya kullanıcı yanıtlarının rakamlara karşılık geldiği skalalar da mevcuttur.

3.10.6 Sonuçların Yorumlanması

Ürün geliştirme ekibi iki veya daha fazla konsepti karşılaştırıyorsa, sonuçların yorumlanması daha açıktır. Eğer bir konsept diğerlerine göre üstünlük sağlamış ve ürün geliştirme ekibi kullanıcıların konseptler arasındaki farkları doğru algıladığına eminse, o zaman ürün geliştirme ekibi tercih edilen konsepti kolayca seçer.

Sonuçların kesin olmadığı durumlarda ürün geliştirme ekibi maliyet veya diğer özellikleri dikkate alarak seçim yapar veya ürünün birden fazla versiyonunu seçer. Konsept testi safhasında maliyetin göz önünde bulundurulmadığı ürünlerde üretim maliyeti verilen kararlara dikkatle katılmalıdır.

Çoğu durumda ürün geliştirme ekibi belli bir dönemdeki ürüne olan talebin tahmin edilmesiyle de ilgilenirler. Bunun için geliştirilmiş bir çok özel yöntem kullanılmaktadır. Konseptlerin test edilmesi sürecinde yapılan talep tahminleri her zaman için dikkatli olarak kontrol edilmelidir. Çoğu firma tahminlerin kesinliğini benzer ürünlerdeki sayısız deneyimlerinden sonra sağlayabilmektedir. Bazı faktörler gerçek satınalma gidişatının satınalma niyetinden farklılaşmasını sağlarlar. İncelemelere göre bu faktörler şunlardır:

- Giriş Görüşmesinin Önemi: Ürünün faydalarının hemen belli olmadığı zamanlarda, mevcut kullanıcıların talep yaratması önemli bir faktör yaratabilir. Bu faktör konsept testlerinde genellikle yakalanamaz.
- Konsept Açıklanmasına Gösterilen Sadakat: Eğer gerçek ürün konsept testindeki tanıtılan ürün ile farklılık gösteriyorsa, satışların da yapılan tahminlerden farklı çıkması doğaldır.
- Fiyatlandırma: Ürün fiyatlandırmasında kullanıcı inceleme aşamasından sonra değişiklik yapıldıysa yapılan tahminlerin doğru çıkmaması muhtemeldir.
- Promosyon Seviyesi: Reklam ve promosyona para harcamak çoğu ürün için talep yaratabilmektedir. Bu faktör ürün tanıtım aşamasında çok fazla hesaplanamaz.

3.10.7 Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması

Konseptlerin test edilmesinin temel faydası potansiyel gerçek kullanıcılardan geri besleme elde etmektir. Ürün geliştirme sürecinin başlarında kullanıcılarla yapılan açık uçlu tartışmalar esnasında oldukça faydalı bilgiler elde edilir.

Konsept testleri sürecinde yapılan tahmin modeline etki eden üç anahtar değişkeni düşünmek ürün geliştirme ekibine fayda sağlar. Bu değişkenler 1. pazarın toplam büyüklüğü, 2. ürünün elde edilebilir ve haberdar olunabilir olması 3. hangi kullanıcı

kesiminin muhtemel alıcı olduğu. Alternatif pazarları dikkate almak birinci faktörü arttırır. İkinci faktör dağıtımın düzenlenmesi ve promosyon planları ile arttırılabilir. Ürün tasarımında yapılan değişiklikler ve çekiciliğinin arttırılması ise üçüncü faktörü arttırır. Bu faktörleri dikkate alarak yapılan hassaslık analizi karar verme için kullanışlı yardımlar sağlar.

Ürün geliştirme ekibi konseptlerin test edilmesi sürecinin sonuçlarına yansıtılmak üzere iki teşhis edici soruyu kendisine sormalıdır. İlki, konsept açıklanması satılma niyetini yansıtan muhtemel kullanıcı yanıtlarını ortaya çıkaracak şekilde mi hazırlanmıştır? İkincisi, sonuç tahminleri benzer ürünleri gerçek satış oranları ile örtüşmekte midir?

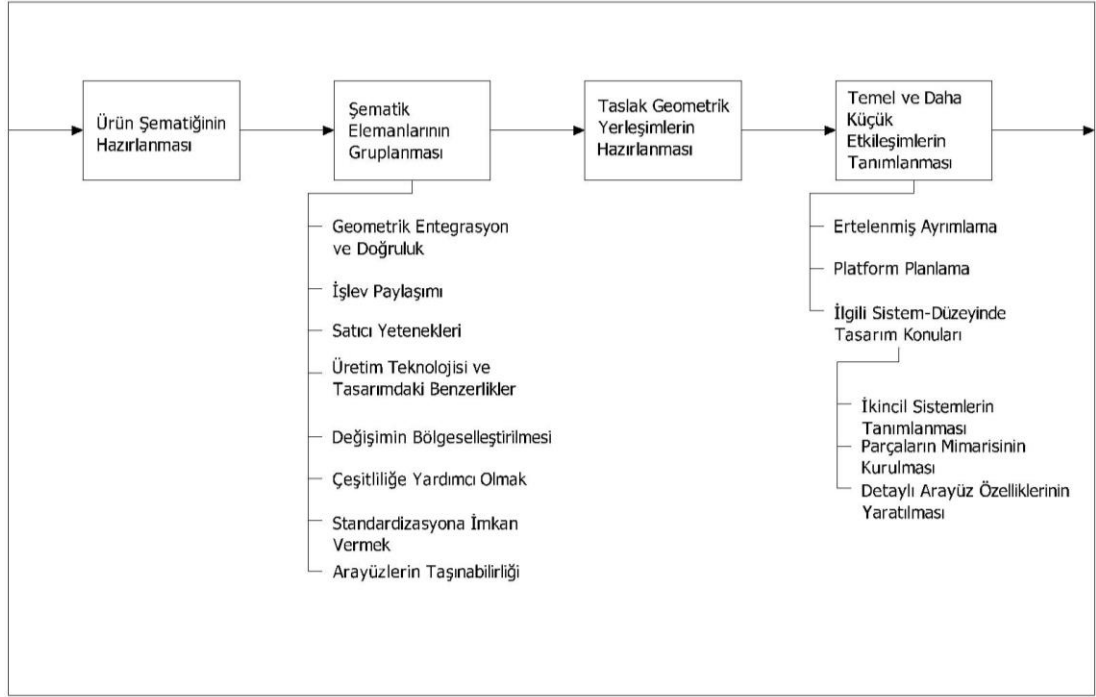
Sonuç olarak yeni ürün ile elde edilen deneyimler gelecekteki olası benzer ürünlere uygulanabilirler. Bu yüzden ürün geliştirme ekibi, konseptlerin test edilmesi sürecinin belgelenmesini sağlamalıdır.

3.11 Ürün Mimarisi [3]

Ürün mimarisi, ürünün işlevsel elemanlarının, yapısal blokları olarak ayrılmasıdır. Ürün mimarisinin amacı, ürünün temel yapı bloklarını, ne yaptıklarını, ürünün geri kalanı ile ne gibi arayüzleri olduğu bağlamında tanımlamaktır. Mimari kararlar ürünün fiziksel yapı bloklarının, takımlara, bireylere ve tedarikçilere ayrılarak daha detaylı test ve tasarımların yapılmasına olanak sağlar. Ürün mimarisi oluşturma süreci Şekil 3.26’da görülmektedir.

3.11.1 Ürün Mimarisi Nedir?

Herhangi bir ürün hem fiziksel hem de işlevsel olarak adlandırılabilir. Ürünün “işlevsel elemanları” toplam performansını gerçekleştirmesine yardım eden bağımsız operasyon ve dönüşümlerdir. Örneğin bir yazıcı cihazındaki bazı işlevsel elemanlar kağıdın depolanması ve bilgisayar ile iletişim kurulmasıdır. İşlevsel elemanlar özel teknoloji, bileşen veya fiziksel çalışma prensiplerine indirgenmeden önce genelde şematik olarak tanımlanır.



Şekil 3.26 Ürün Mimarisi Oluşturma Süreci

Ürünün “fiziksel elemanları” ise ürünün işlevinin yerine getirmesini sağlayan bölümleri, bileşenleri ve alt montaj topluluklarıdır. Ürünün fiziksel elemanları “parça” adı verilen bir çok ana fiziksel yapı bloğu olarak organize edilir. Her bir parça ise ürün işlevini yerine getiren bileşenlerden oluşturulur. Ürünün mimarisi, işlevsel elemanların hangi fiziksel parçalar halinde düzenlendiği ve bunların arasındaki etkileşimlerin ne olacağını belirleyen bir plan olarak tanımlanabilir.

Bir ürünün mimarisindeki en önemli özelliklerden birisi “modülerite”dir. Modüler bir mimari aşağıdaki özelliklere sahiptir:

- Parçalar bütünlükleri içerisinde bir veya birkaç işlevsel elemanı yerine getirirler.
- Parçalar arasındaki etkileşimler iyi tanımlanmış olmalıdırlar ve bu etkileşimler genellikle ürünün temel işlevlerinin esaslarıdır.

En modüler mimari her bir işlevsel elemanın tam olarak bir parça ile yerine getirildiği ve parçalar arasındaki etkileşimlerin iyi tanımlandığı mimaridir. Modüler bir mimari ürünün işlevini yerine getiren parçaların her birisinin diğer parçaların

değişmesini gerektirmeden değiştirilebilmesine olanak verir. Bu sayede parçalar birbirinde bağımsız olarak tasarlanıp geliştirilebilir.

Modüler mimarinin tersi olan “entegral mimari” ise aşağıdaki özellikleri sergiler:

- Ürünün işlevsel elemanları birden fazla parça kullanılarak yerine getirebilir.
- Bir parça birçok işlevsel elemanı yerine getirebilir.
- Parçalar arasındaki etkileşimler güçlükle tanımlanmıştır ve ürünün temel işlevine etkileri modüler mimariye göre oldukça azdır.

Entegral bir mimari içeren ürünler sıklıkla ürünün olası en yüksek performansı gözönünde tutularak tasarlanır. İşlevsel elemanlar bir çok parçaya dağıtılabilirler. Parçalar arasındaki sınırları bulmak oldukça zor olabilmekte kimi zaman herhangi bir sınır mevcut olmamaktadır.

3.11.1.1 Modülerite Çeşitleri

Modüler mimariler üç çeşitten oluşmaktadır: yuva, anayol ve bölgesel. Her modüler mimari, işlevsel elemanlardan parçalara ve iyi tanımlanmış arayüzlere kadar planlamalar içerir. Organize edilmiş parçalar arasındaki etkileşim türleri, modüler mimarilerin farklı olmalarının altında yatan nedendir.

- Yuva-Modüler Mimari: Yuva-modüler mimarideki parçalar arasındaki her bir arayüz diğerlerinden farklıdır. Bu yüzden üründeki parçalar yer değiştiremezler. Örneğin otomobillerdeki radyolar tek bir işlevi yerine getiren parçalardır fakat arayüzü otomobili oluşturan diğer parçalardan farklıdır.
- Anayol-Modüler Mimari: Anayol-modüler mimaride aynı tip arayüzler aracılığıyla parçaları birbirine bağlayan bir anayol bulunmaktadır. Örnek olarak bilgisayarlarda bulunan genişleme kartları verilebilir.
- Sökülüp Takılabilen-Modüler Mimari: Sökülüp takılabilen-modüler mimaride tüm arayüzler aynı tipte olmakla beraber hiç bir eleman diğer tüm elemanlara bitişik değildir. Örnek olarak boru hatları verilebilir.

Bir çok ürün, her bir parçasının farklı bir arayüze sahip olmasını gerektirdiğinden dolayı günümüzde modüler ürünlerde an çok yuva-modüler mimarilere rastlanmaktadır. Anayol ve sökölüp takılabilen mimariler ise parça etkileşimlerinin standart olup sonuç ürünlerdeki çeşitliliğin fazla olması istendiğı belirli durumlarda tercih edilmektedirler.

3.11.1.2 Ürün Mimarisinin Tanımlanma Zamanı

Ürün mimarisi, konsept geliştirme aşamasında ortaya çıkmaya başlar. Eskizlerde, işlev diyagramlarında ve konsept geliştirme sürecindeki erken prototiplerde ürün mimarisi resmî olmasa da ortaya çıkmaya başlar. Ürün mimarisinin tam olarak tanımlanmasının, konsept geliştirme aşamasında mı yoksa sistem düzeyinde tasarımı mı ortaya çıkacağını temel ürün teknolojisinin olgunluğu belirler. Ürün mimarisi, firmanın daha yüksek ürün çeşidine daha verimli yollardan ulaşmasını sağlayacak en önemli ürün geliştirme kararlarından birisidir. Bu yüzden ürün mimarisi, ürün konseptinde merkezi elemanlardan birisi haline gelmektedir. Bununla birlikte eğer yeni ürün türünün ilk örneğı olacaksa, konsept geliştirme genel olarak temel çalışma prensipleri ve baz teknoloji ile ilgileneceğinden dolayı ürün mimarisine daha çok sistem düzeyinde tasarım aşamasında odaklanılmaktadır.

3.11.2 Ürün Mimarisinin İlişğı Olduğı Noktalar

Ürünün parçalara nasıl ayrılacağı ve ürün mimarisine ne kadar modülerite yükleneceğı hakkındaki kararlar tüm bir çok önemli noktanın tüm organizasyon için ne kadar önemli olduğı ile yakından ilişkilidir. Bu noktalar: ürün değışiklikleri, bileşen standardizasyonu, ürün performansı, imal edilebilirlik ve ürün geliştirme yönetimidir. Bu nedenle ürün mimarisi, pazarlama stratejisi, üretim yetenekleri ve ürün geliştirme yönetimi hakkında verilecek kararlar ile yakından ilgilidir.

3.11.2.1 Ürün Değışiklikleri

Parçalar ürünün fiziksel yapı bloklarıdır ve ürünün mimarisi bu blokların işlevler ile nasıl ilişkilendirileceğini tanımlar. Bu nedenle ürün mimarisi ürünün nasıl değışeceğini de belirler. Modüler parçalar, yalıtılmış bir çok işlevsel elemanın diğere parçaların tasarımlarına etki edilmeden değıştirilebilmesine olanak sağlar. Fakat

bunun yanında entegral bir parçanın değişimi bir çok işlevsel elemana etkir ve ilişkili parçaların da değiştirilmesini gerektirir.

Ürün değişikliklerine neden olan bazı nedenler şunlardır:

- Ürünün geliştirilmesi.
- Ürüne Eklemeler Yapılması.
- Adaptasyonlar: Özellikle uzun ömürlü ürünlerin değişik ortamlarda kullanılabilmesi için yapılan değişimlerdir.
- Kullanma: Kimi ürünlerin bazı bileşenlerinin kullanıldıkça değiştirilmeleri gerekir. Örneğin otomobilin eskiyen lastiklerinin değişimi gibi.
- Tüketim: Bazı ürünler tüketilebilir maddeler içerir. Örneğin yazıcı kartuşları.
- Kullanım esnekliği: Bazı ürünler değişik yetenekleri desteklemek amacı ile şekillendirilmişlerdir. Örneğin çeşitli flaş ve lensler ile çalışabilen fotoğraf makineleri.
- Yeniden Kullanım: Mevcut üründen sonra gelen bir ürün geliştirilirken firma kimi zaman sadece bir kaç işlevsel elemanı değiştirmek isteyebilir. Bazı işlevsel elemanda yapılacak değişiklikler onları karşılayan parçaların değişimi veya geliştirilmesi ile sağlanabilir.

Tüm bu durumlarda modüler bir mimari işlevsel değişim için gereken fiziksel değişimin minimize edilebilmesine olanak sağlamaktadır.

3.11.2.2 Ürün Çeşitliliği

Çeşitlilikten, pazar talebine firmanın belirli sürede üretebildiği ürün modelleri dizisi ile verdiği yanıt olarak söz edilebilir. Modüler ürün mimarisi ile üretilmiş ürünler üretim sistemlerinde çok sayıda ve karmaşık değişimler yapılmadan çeşitlendirilebilirler.

3.11.2.3 Bileşen Standardizasyonu

Bileşen standardizasyonu aynı bileşen veya parçanın birden fazla üründe kullanılmasıdır. Eğer bir parça sadece bir kaç işlevsel elemanı geniş çapta yerine getiriyorsa bu parça standardize edilip çok sayıda değişik üründe kullanılabilir. Standardizasyon firmaya aynı parçadan çok daha fazla sayıda üretme olanağı sağlayacağı için maliyetlerin düşmesine ve kalitenin yükselmesine olanak sağlamaktadır.

3.11.2.4 Ürün Performansı

Ürün performansı, o ürünün tasarlanan işlevlerini ne ölçüde yerine getirdiği olarak tanımlanabilir. Hız, verimlilik, ömür ve hatasızlık gibi özellikler tipik ürün performanslarıdır. Entegral ürün mimarisi boyut, şekil ve ürünün kütlesi gibi etkenlerinin etkilediği performans özelliklerinin optimize edilmesinde kolaylaştırıcı bir etkidir. İvme, enerji tüketimi ve estetik güzellik bu özelliklerden bazılarıdır.

3.11.2.5 İmal Edilebilirlik

Ürün çeşitliliğinin ve bileşen standardizasyonunun maliyetle ilişkisinden başka, ürün mimarisi ayrıca ekibin tüm parçaları düşük maliyetli olarak tasarlamasına da doğrudan etkir. “Bileşen entegrasyonu” yoluyla ürün bölümlerini minimize etmeyi amaçlayan stratejilerin en önemlilerinden bir tanesi üretim-için-tasarım stratejisidir. Bununla birlikte belirli bir mimariyi sağlayabilmek için, fiziksel bileşenlerin entegrasyonu her bir parça ile birlikte kolayca dikkate alınabilir. Bir çok parça arasındaki bileşen entegrasyonu oldukça zordur ve entegrasyonun mümkün olmadığı durumlarda ürün mimarisinin değişimine neden olabilir. Ürün mimarisinin detay tasarım kararlarını bu yönde etkilemesinden dolayı mimaride imalat ilişkileri de dikkate alınmalıdır. Bu sebepten dolayı üretim-için-tasarım parçaların yerlerinin planlandığı sistem düzeyinde tasarım safhasında başlamaktadır.

3.11.2.6 Ürün Geliştirme Yönetimi

Üründeki her bir parçanın detay tasarım sorumluluğu, firma veya tedarikçiler içerisinde görece olarak daha küçük gruplara verilmektedir. Parçaların tasarımlarının daha küçük gruplara verilmesinin ana nedeni parça içerisindeki bileşenler arasındaki

etkileşimlerin, geometrilerinin dikkatli çözülmesi gereğindendir. Eğer işlevsel bir eleman bir kaç parça ile yerine getiriliyorsa, detay tasarımı değişik gruplar arasında yakın koordinasyonu gerektirir. Bu koordinasyon her grubun farklı parçalar üzerinde çalıştığı modüler tasarımdaki koordinasyondan çok daha karmaşık ve uğraştırıcıdır.

Modüler ve entegral mimariler ayrıca değişik yönetim tipleri talep ederler. Modüler yaklaşımda sistem düzeyinde tasarım safhası oldukça dikkatli bir planlama gerektirir. Detay tasarımında ise takımlara paylaştırılmış parçaların öngörülen performans, maliyet ve takvimsel gereklilikleri sağlamaları ile daha çok ilgilenilir. Entegral mimaride ise sistem düzeyinde tasarım daha az planlama ve belirtme gerektirirken, detay tasarım safhası ise daha çok entegrasyon, uyumsuzluk çözümü ve koordinasyon gerektirir.

3.11.3 Mimari Oluşturma

Ürün mimarisinin kendinden sonra gelen pazarlama ve üretim gibi faaliyetler ile derin ilişkileri olacağından dolayı, ürün geliştirme ekibi işlevler arası bir çaba kurmalıdır. Bu çalışmanın sonucu olarak ürünün genel geometrik yerleşimi, ana parçaların tanımları ve parçalar arası anahtar etkileşimlerin belgelenmeleri yaklaşık olarak belli olur. Bu tasarım süreci dört adımdan oluşan bir yöntemle tasarılabilir. Bu adımlar:

1. Ürünün şematiğinin hazırlanması.
2. Şematik elemanlarının gruplanması.
3. Taslak geometrik yerleşimin hazırlanması.
4. Temel ve daha küçük etkileşimlerin tanımlanması.

3.11.3.1 Ürünün Şematiğinin Hazırlanması

Şematik, ürünün bileşenlerinin, geliştirme ekibi tarafından anlaşılabilir olarak oluşturulan bir diyagramdır. Konsept geliştirme safhasının sonunda, şematikteki bazı elemanlar fiziksel konsept, bazıları kritik bileşen ve bazıları ise sadece işlevsel tanım

halindedir. İşlevsel tanım halindeki elemanlar fiziksel konsept veya bileşenlere indirgenmemiş olan ürünün genellikle yan işlevsel elemanlarıdır.

Çoğu zaman hazırlanmış olan şematik tek olmayacaktır. Şematik hazırlanırken yapılan özel seçimler büyük ölçüde ürün mimarisini tanımlarlar.

3.11.3.2 Şematik Elemanlarının Gruplanması

Bu aşamada ürün geliştiricilerin önündeki en büyük engel şematikteki her bir elemanın bir parçaya ayrılmasıdır. Tüm elemanlar ve tüm parçalar dikkate alındığında mümkün olan binlerce seçeneğin nasıl düzenleneceği konusunda mevcut bir çok prosedür bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi şematikteki her bir elemanın kendi parçasına ayrılacağını varsayıp, avantaj sağlayabilecek yerlerde gerekli gruplamaların yapılmasıdır. Yapılan gruplamaların ne zaman avantajlı olacağını saptamak için aşağıdaki faktörlerin dikkate alınması faydalı olacaktır.

- Geometrik Entegrasyon ve Doğruluk: Yakın geometrik entegrasyon ve tam ve doğru konumlama gerektiren elemanların aynı parça üzerine ayrılması çoğu zaman en iyi tasarım olabilmektedir.
- İşlev Paylaşımı: tek bir fiziksel bileşenin birden fazla işlevsel elemanı yerine getirdiği durumlarda tüm bu işlevsel elemanlar gruplandırılabilirler.
- Satıcı Yetenekleri: Ürünü satan kişilerin önerileri dikkate alınmalıdır.
- Üretim teknolojisi ve tasarımdaki benzerlikler: benzer tasarım ve üretim teknolojisi ile çözümlenen işlevsel elemanlar gruplanabilir.
- Değişimin Bölgeselleştirilmesi: üründe değişmesi beklenen işlevsel elemanların kendi parçalarına ayrılması daha sonraki yapılacak olan değişimlerin diğer parçaları etkilemeden hızlı ve kolay olarak yapılabilmesini sağlar.
- Çeşitliliğe Yardımcı Olmak: Değişik çevrelerde kullanılacak ürünlerde çevresel etkenlerden dolayı farklılık gösterebilecek olan işlevsel elemanların gruplanarak bir parçaya tahsis edilebilirler. Örneğin değişik voltajlarda

kullanılacak bir cihazın güç ünitesi elemanlarının gruplanarak tek bir parça haline getirilmesi gibi.

- Standardizasyona İmkan Vermek: Eğer bir eleman takımı başka bir üründe de kullanılabiliyorsa bu elemanların gruplanarak tek bir parça olarak tasarlanması standardizasyona imkan vermektedir.
- Arayüzlerin Taşınabilirliği: Etkileşimlerin uzaktan mümkün olduğu elemanlar toplanıp tek bir parçaya tahsis edilirler ise o arayüz portatif olarak tasarlanabilir. Kontrol elemanlarının tek bir parçada toplanması buna iyi bir örnektir.

3.11.3.3 Taslak Geometrik Yerleşimlerin Hazırlanması

Geometrik yerleşimler çizimler, bilgisayar modelleri veya fiziksel modeller kullanılarak iki veya üç boyutlu olarak hazırlanabilir. Geometrik yerleşimi hazırlamak, ürün geliştirme ekibini, parçalar arasındaki geometrik arayüzlerin uygun olup olmadığını kontrol etmeye ve parçalar arasındaki temel boyutsal ilişkiler üzerinde daha çok çalışmaya zorlar.

Bu adımda da şematik elemanlarının gruplanması adımı olduğu gibi bir çok yerleşim alternatifi yapılır ve içlerinden en iyisi seçilir. Yerleşim karar kriterleri gruplama yapılırken dikkat edilen konularla yakından alakalıdır. Bazı durumlarda ürün geliştirme ekibi şematik eleman gruplamalarının geometrik olarak uygun olmadığını farkedebilir, böyle durumlarda bazı elemanların parçalara yapılan dağılımı tekrar düzenlenir. taslak geometrik yerleşimlerinin ürünün insan arayüzü noktaları ve estetiği ile yakın ilişkisi olduğu unutulmayarak bu aşamada endüstriyel tasarımcılar ile koordineli çalışılmalıdır.

3.11.3.4 Temel ve Daha Küçük Etkileşimlerin Tanımlanması

Ürün geliştirme çalışmalarında çoğu zaman her bir parçanın tasarımını farklı kişi veya gruplar üstlenir. Üründeki parçalar birbirleri ile planlı veya plansız olarak etkileşim içine girdiklerinden dolayı parçaların tasarımını üstlenen gruplar çalışmalarını koordine etmelidirler. Bu koordinasyon sürecinin daha iyi yönetilmesi

için ürün geliştirme ekibi parçalar arasındaki bilinen etkileşimleri sistem-düzeyinde tasarım aşamasında tanımlamalıdır.

Parçalar arası etkileşimlerde genel olarak iki kategori bulunmaktadır. İlki, bir parçayı diğerine bağlayan “temel etkileşimler”, ikincisi ise, parçaların geometrik yerleşimlerinden veya işlevsel elemanları yerine getiren belirli fiziksel bileşenlerin olmasından doğan “daha küçük etkileşimler”.

Temel etkileşimler şematik elemanlarının gruplanması aşamasında açık olarak belirlenir. Daha küçük etkileşimler hakkındaki bilgiler ise daha çok sistem-düzeyinde ve detay tasarımında gelişir. Etkileşimler geliştikçe şematik veya etkileşim grafik ve matrisleri belgeleme çalışmaları için kullanılabilirler. Alt sistemler, modüller ve bileşenler arasındaki etkileşim ağı bazen “sistem mimarisi” olarak da adlandırılır.

3.11.4 Ertelenmiş Ayrımlama

Firma herhangi bir ürünün bir çok çeşidini sunduğu zaman tedarik zincirinin performansını belirleyici olan anahtar faktör ürün mimarisidir. Tedarik zinciri, hammadde ve bileşenlerin kullanıcıların kullanacağı bitmiş ürün haline gelinceye kadar yapılan sıralı tüm üretim ve dağıtım faaliyetlerine verilen genel bir isimdir.

Ürün ayrımının tedarik zincirinin geç aşamalarına kadar ertelenmesine “ertelenmiş ayrımlama” veya sadece “erteleme” adı verilir. Erteleme kimi zaman tedarik zincir operasyon maliyetlerinde önemli tasarruflar yapılmasına olanak verir. Bu tasarrufların yapıldığı en önemli nokta ise envanter gerekliliklerinin olduğu yerlerdir. Bir çok ürün için, özellikle yenilikçi ürünlerde ürünün her bir versiyonuna olan talep çoğu zaman tahmin edilebilir değildir. Bu sebepten dolayı talep bileşenleri bir zaman sürecinden diğerine rastgele değişebilmektedir. Talep belirsizliğinin bulunduğu zamanlarda sürekli olarak yüksek ürün mevcudiyeti sunmak için ürün envanteri tedarik zincirinin sonlarında bir yerlerde tutulmalıdır.

Erteleme, ürünün temel elemanlarında daha az rastgele talep olma sağladığı için envanter maliyetlerinde önemli tasarruflar yapılmasını sağlar. Envanter maliyetlerindeki tasarrufların sebebi ise ürünün versiyonlarına olan taleplerdeki ilintisizliktir. Ürünün bir versiyonuna olan talep yüksek iken diğerine olan talep düşük olabilir. Erteleme yapılabilmesi için iki gerekli tasarım şartı vardır. Bunlar:

1. Ürünün ayırlama elemanları bir veya birkaç parçada yoğunlaşmalıdır.
2. Ürün ve üretim süreci ayırlama parçalarının ürüne tedarik zincirinin sonunda eklenecek biçimde tasarlanmalıdır.

3.11.5 Platform Planlama

Ürün mimarisinden istenen özellik, firmaya iki veya daha yüksek oranda ayrılmış ürünün önemli ölçüde ortak bileşenleri paylaşması olanağını sağlamasıdır. Bu ürünler tarafından paylaşılan bileşen tasarımının da dahil olduğu niteliklerin tümüne “platform” adı verilir. Ürün platformunun tasarlanması, ayırlama ve birleştirmeler arasındaki temel ticari ikamelerin yönetilmesidir. Bir tarafta ürünün ayrılmış bir çok versiyonunun sunduğu pazar kazançları öteki tarafta ise değişik ürünlerin kullanacağı ortak bileşenlerin maksimize edilmesinden doğacak üretim ve tasarım kazançları bulunmaktadır. Ürün geliştirme ekibinin bu ticari ikameleri yönetmesinde kullanabileceği iki temel sistem bulunmaktadır. Bu sistemler, “ayırlama planı” ve “birleştirme planı”.

3.11.5.1 Ayırlama Planı

Ayırlama planı ürünün değişik versiyonlarının kullanıcı ve pazar perspektifine göre nasıl farklılaşacaklarını açık şekilde gösterir. Ürün karakteristikleri anlamında kullanılan ayırlama özellikleri, ürünlerin farklılaşması için planlanmış ve kullanıcı için önemli olan özelliklerdir. Ayırlama özellikleri genellikle ürünün diğer özellikleri içerisinden ifade edilir. Ürün geliştirme ekibi, ayırlama planını, ürünün diğer ürünlerden nasıl farklı olacağını kodlamak için kullanır.

3.11.5.2 Birleştirme Planı

Birleştirme planı ürünün farklı versiyonlarının hangi yollarla aynı fiziksel özellikler içereceğini açık şekilde gösterir. Üretim mühendisleri hangi parçaların ortak olacağına karar vererek üretim ve tasarım maliyetlerinin düşmesini sağlarlar.

3.11.5.3 Ayrımlama ve Birleştirme Arasındaki Ticari İkamelerin Yönetilmesi

Platform planlamada ürün geliştirme ekibinin önündeki en büyük engel ürünlerin ayrımlanırken mümkün olduğunca daha fazla ortak bileşen kullanmalarıdır. Ayrımlama ve birleştirme planların incelenmesi bir çok ticari ikameyi açığa çıkarır.

Ürünün değişik pazar bölümlerine göre uyarlanması ile ilk yatırımın minimize edilmesi arasındaki gerilim, ayrımlama ve birleştirme planları yapılmaya girildiğinde daha belirgin olarak ortaya çıkar. Bu gerilimin yönetilmesinde ana noktalar şunlardır.

- Platform planlama kararları verilirken yapılmış olan nicel maliyet-gelir tahminleri dikkate alınmalıdır.
- Yenilemeler genel olarak faydalıdır.
- Ayrımlama ve birleştirme arasındaki ticari ikamenin doğasını ürün mimarisi belirler.

3.11.6 İlgili Sistem-Düzeyinde Tasarım Konuları

Ürün mimarisini kuran dört adımlı yöntem erken sistem-düzeyinde tasarım çalışmalarına rehberlik eder fakat bir çok detaylı çalışma kalır. Sistem-düzeyinde tasarım çalışmaları esnasında sıkça meydana çıkan konular ve ürün mimarisi ile olan ilişkili olduğu noktalardan bazıları şunlardır:

3.11.6.1 İkincil Sistemlerin Tanımlanması

Ürün şematiklerinde sadece ürünün anahtar elemanları gösterilir. Sistem-düzeyinde tasarım aşamasında, tasarlanıp detaylandırılan ve şematikte gösterilmeyen birçok işlevsel ve fiziksel eleman bulunmaktadır. Bu ek elemanlar ürünün ikincil sistemlerini oluşturur. Genel olarak ikincil sistemler ana mimari kararları verildikten sonra esnek bağlantılar ile ürün içerisinde yer alacak biçimde kabul edilirler.

3.11.6.2 Parçaların Mimarisinin Kurulması

Bazı çok karmaşık ürünlerin parçaları da kendi içlerinde karmaşık sistemler içerebilirler. Bu durumda her bir parça kendi mimarisine sahiptir. Buradaki engeller tüm ürünlerdeki mimari problemler ile özdeş olarak çözümlenirler. Parçaların mimarilerinin kurulmasına da, tüm ürünün mimarisinin kurulmasına verilen önem verilmelidir.

3.11.6.3 Detaylı Arayüz Özelliklerinin Yaratılması

Sistem-düzeyinde tasarım ilerledikçe şematikte çizgiler ile ifade edilen temel etkileşimler detaylandırılarak sinyaller, malzeme akışları ve enerji değişimleri olarak işlenirler. Daha ileri aşamalarda da parçalar arasındaki etkileşimler de aydınlatılmalıdır.

3.12 Bölüm Sonucu

Ürün geliştirme, rekabetin hızla küreselleştiği ve geliştiği günümüzde, bu yoğun ve acımasız rekabet ortamında firmaların ayakta kalması, kullanıcının sesini tam olarak algılayarak, bu sesi geliştirilecek olan ürünlere yansıtması ve pazar başarısı sağlaması açısından önemlidir.

Rekabetin gelişmesinin ve ürün geliştirmenin önem kazanmasının en önemli sebebi ürün geliştirmeyi gerekli kılan faktörlerin hızla değişmesi ve önem kazanmasıdır. Ürün geliştirmeyi etkileyen faktörlerin; kısalan ürün yaşam çevrimi, demografik yapıdaki hızlı değişimler, globalleşme, işlerin yapılış biçimlerindeki değişiklikler, satınalma ve firma ortaklıklarının kurulması, teknolojinin hızla değişip gelişmesi, pazarda ilk olma avantajı ve risklerin azaltılması, ürünlerin eskimesi ve rakiplerin sunduğu yenilikler, organizasyondaki değişiklikler ve finansal hedefler, kullanıcı taleplerindeki değişimler, yasal düzenlemeler, hammadde maliyetleri ve bulunabilirliği olduğu görülmüştür.

Tüm bu faktörler karşısında firmaların ürün geliştirmeye karşı genel olarak, pazara önce diğer firmaların girmesini bekleyip onlara karşılık verme üzerine kurulu olan reaktif yaklaşımı veya yeni ürün fikirlerine ve ürün geliştirmeye önem veren ve

bunları rakiplerinden önce ticarileştirmeye çalışan proaktif yaklaşımı benimsedikleri görülmüştür. Reaktif ve proaktif yaklaşımların firmaların ürün geliştirme sürecine verdikleri öneme büyük etkisi olduğu, proaktif yaklaşımı benimseyen şirketlerin yeni ürün geliştirmeye daha fazla önem verdikleri belirlenmiştir.

Yeni ürün geliştirme sürecinin; planlama, konsept geliştirme, sistem düzeyinde tasarım, detay tasarımı, test etme ve tasfiye ve üretim aşamalarında yapılan faaliyetlerden oluştuğu belirlenmiştir. Bu aşamaları gerçekleştiren organizasyonların ise; ürün geliştirme ekibindeki kişilerin işlevlerine göre tasarlandıklarında “işlevsel organizasyon”, işlevlerine bakılmadan projelere göre tasarlandıklarında “proje organizasyonu”, işlevsel organizasyon ve proje organizasyonunun ikisinde özelliklerini taşıyacak biçimde tasarlandıklarında ise “matris organizasyonları” olarak adlandırıldıkları görülmüştür.

Yeni ürün geliştirme sürecinde ürün planlama sürecinin hazırlanması için öncelikle, ürün geliştirme projesinin; yeni ürün platformları, mevcut ürün platformlarından geliştirilen türevler, mevcut ürünlerde ek geliştirmeler yapılması ve tamamen yeni ürün geliştirilmesi sınıflamalarından hangisi altında olacağının belirlendiği görülmüştür. Ürün planlama sürecinin ise, pazar fırsatlarının saptanması, firmanın ürünün başarılı olması için uygun gördüğü stratejileri temel alarak projeleri değerlendirmesi ve daha çok ümit vadedenlere öncelik vermesi, öncelik verilen projelere gerekli kaynakların ayrılıp zamanlamaların planlanması, ürünün özet olarak tarifini, anahtar iş amaçlarını, hedef pazarları, varsayım ve kısıtlamaları ve ürün geliştirmede sorumluluk sahiplerinin belirlendiği ürünün görev tanımının yapılması ve edinilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılması aşamalarından oluştuğu saptanmıştır.

Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi aşamasının genel amacının, planlama süreci çıktısı olan görev tanımı temel alınarak, geliştirilecek olan ürünün karşılaması gereken kullanıcı ihtiyaçlarının saptanması olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu sürecin; kullanıcılardan bilgilerin ham olarak toplanması, bu bilgilerin kullanıcı ihtiyaçları bağlamında yorumlanması, yorumlanan bilgilerin hiyerarşik olarak sınıflandırılması, önem derecelerinin belirlenmesi ve yapılan çalışmalar sonucunda edinilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılması aşamalarından oluştuğu görülmüştür.

Ürün özellikleri bölümünde, ürün özelliklerinin, kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayan, ürünün metrik özellikleri oldukları ortaya konulmaktadır. Ürün özellikleri; kullanıcı ihtiyaçlarından sonra konan hedef özellikler ile ürün konseptinin test edilmesinden sonra oluşturulan final özellikler olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Ayrıca hedef özelliklerin konmasının; metrik özellik listesinin hazırlanması, rekabetçi değerlendirme bilgilerinin toplanması, ideal ve sınırsal kabul edilebilir hedef değerlerinin konması ve edinilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılması aşamalarından oluştuğu, final özelliklerin konmasının ise; ürünün teknik modellerinin geliştirilmesi, ürünün maliyet modellerinin geliştirilmesi, özelliklere konan değerlerin sadeleştirilmesi ve gerekli yerlerde ticari ikamelerin yapılması, özelliklerin uygun alt özelliklere ayrılması ve edinilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılması aşamalarından oluştuğu belirlenmiştir.

Konsept oluşturma aşamasında, konseptlerin; belirlenen metrik özellikleri sağlayacak olan ürünlerin, çalışma prensiplerini, teknolojisini ve formunu yaklaşık olarak tanımlayan eskiz veya kabataslak hazırlanmış maketleri olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca sistematik konsept oluşturma faaliyetlerinin, problemin açıklanması, probleme çözüm bulunması için firma dışı ve firma içi araştırmaların yapılması ve elde edilen çözümlerin sistematik olarak incelenmesi aşamalarından oluştuğu saptanmıştır.

Konsept seçiminde, geliştirilen konseptlerin; kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamadıklarına ve pazarda başarılı olmaları için gerekli kriterlere göre karşılaştırılıp, içlerinden bir veya daha fazlası daha çok araştırma, geliştirme ve deneme için seçildiği görülmüştür. Konsept seçimlerinde; dışarıdan fikir alma, tecrübeli bir kişinin ürünü savunması, önseziye göre hareket edilmesi, çoklu oy verme, artıların ve eksilerin belirlenmesi, prototip ve test yapılması ve karar matrisleri hazırlanması yöntemlerinin kullanıldığı saptanmıştır. En gelişmiş konsept seçim yöntemi olan karar matrislerinin ise; seçim matrisinin hazırlanması, konseptlerin oranlanması, konseptlerin sıralanması, konseptlerin birleştirilip geliştirilmesi, bir veya daha fazla konseptin seçilmesi ve edinilen bilginin sonuç ve sürece yansıtılması aşamalarından oluşan “konseptlerin elenmesi”; ve aynı adımların seçim matrisindeki kriterlere ağırlıklar ve konseptlerin bu kriterlerden aldıkları puanlar eklenerek tekrar edilmesinden oluşan “konsept puanlaması” aşamalarından oluştuğu belirlenmiştir.

Seçilen konseptin test edilmesi aşamasında, temel amaç; seçilen konsept hakkında pazardaki mevcut veya potansiyel kullanıcıların ürün hakkındaki fikirlerinin elde edilmesi ve bu fikirlerin ürün geliştirme ekibi tarafından yorumlanıp geliştirme sürecinde entegre edilmesi olduğu ortaya konmasıdır. Seçilen konseptin test edilmesi sürecinin ise; konsept testinin amacı belirlenmesi, inceleme yapılırken görüőülecek olan kullanıcı popülasyonunun seçilmesi, kullanıcının konsepti inceleyeceği formata ve kullanıcıya konseptin açıklanma yöntemine karar verilmesi, kullanıcı yanıtlarının ölçülmesi, sonuçlar yorumlanması ve sürecin iyileştirilmesi için edinilen bilgiler sonuç ve sürece yansıtılması şeklinde geliştiği görülmüştür.

Ürünün mimarisinin, işlevsel elemanların fiziksel parçalar halinde düzenlenme biçimini ve bunların arasındaki etkileşimleri belirleyen bir plan olduğu belirtilmiş, konsept geliştirme aşamasında ortaya çıkmakla beraber esas olarak sistem düzeyinde tasarım aşamasında odaklanıldığı görülmüştür. Mimari oluşturulmadan önce; ürünün modülerite biçimi, ürün değişiklikleri, ürün çeşitliliği, bileşen standardizasyonu, ürün performansı, imal edilebilirlik ve ürün geliştirme yönetimini noktalarındaki kararların verildiği belirlenmiştir. Ayrıca ürün mimarisinin; ürünün şematiğinin hazırlanması, şematik elemanlarının gruplanması, taslak ve geometrik yerleşimlerin hazırlanması, temel ve daha küçük etkileşimlerin tanımlanması aşamalarından oluştuğu ve bu aşamalar süresince; ayrımlanmanın ertelenmesi, platformun planlanması, ikincil sistemlerin tanımlanması, parçaların mimarisinin kurulması, detaylı arayüz özelliklerinin yaratılmasından oluşan sistem-düzeyinde tasarım konularının ele alındığı saptanmıştır.

4. ÜRÜN GELİŞTİRME SÜRECİNİN ÖRNEKLENMESİ

Bu bölümde döşeme kaplaması üreten bir firmanın ürün geliştirme süreci örneklenmiştir. Ürün geliştirme sürecinin temel adımları tüm firmalar için aynı olmakla beraber, üretilen ürünlerin, firma organizasyon yapılarının ve ürün piyasalarının farklılıklarına bağlı olarak ürün geliştirme süreçleri de farklılıklar göstermektedir.

4.1 Ürün Geliştirme Süreci ve Firma Organizasyonu

Döşeme kaplamaları, yatay, düşey veya eğik yüzeylere yapıştırıcı bir malzeme ile uygulanan bitirici malzemelerdir. Döşeme kaplama malzemeleri, mekanlarda insanın sürekli olarak temas halinde olduğu bir yapı bileşeni olduğu için malzemenin niteliği çok büyük önem taşımaktadır. Kullanıcı ihtiyaçlarını tatmin etme temelli sistematik bir ürün geliştirme yöntemi, geliştirilecek olan döşeme kaplamasının niteliklerinin kullanıcıyı tatmin etmesini sağlayacaktır.

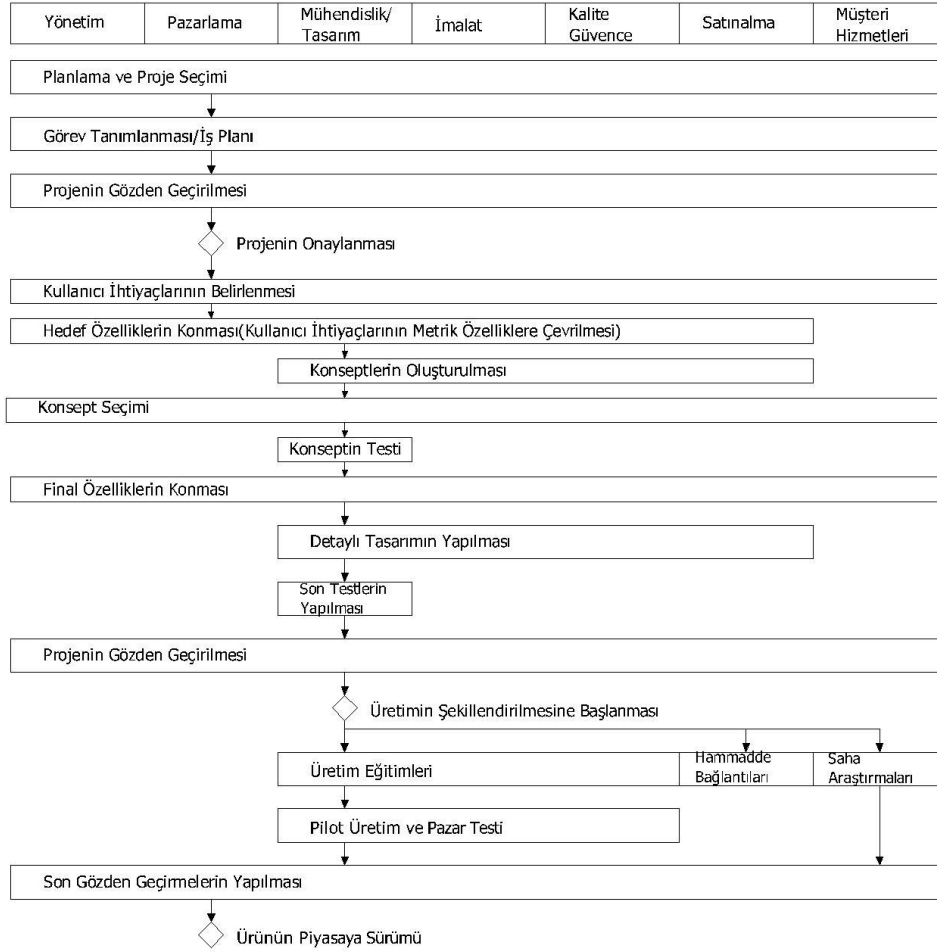
Döşeme kaplamaları üreten bir firma mevcut pazar için yeni bir ürün geliştirmeyi planlamaktadır. Öncelikle, genel ürün geliştirme sürecinin döşeme kaplamalarına uyarlanması ve ürünü geliştirecek olan organizasyonun yapılandırılması gerekmektedir.

4.1.1 Firmanın Ürün Geliştirme Süreci

Üretici firma yeni ürün geliştirirken pazarda fırsat görüp ona göre hareket etmekte ve pazarın ihtiyacını karşılayacak uygun gerekli teknolojileri kullanmaktadır. Bu açıdan geliştirilecek olan ürün pazar etkili bir üründür.

Döşeme kaplama malzemelerinde kullanılan ürün geliştirme süreç akışı genel ürün geliştirme sürecinden türetilmiştir. Geliştirilecek ürünün pazar etkili olması, ürünün pazar ihtiyacını karşılayıp karşılamadığının süreç boyunca sıklıkla gözden

geçirilmesini gerektirmektedir. Şekil 4.1’de döşeme kaplaması geliştirme süreç akışı görülmektedir.



Şekil 4.1 Döşeme Kaplama Firmasının Standart Geliştirme Süreci

Döşeme kaplama firmasının ürün geliştirme sürecinde anahtar işlevler, yönetim, pazarlama, mühendislik/tasarım, imalat, kalite güvence, satınalma ve müşteri hizmetleri olarak belirlenmiştir. Süreçte üç adet önemli dönüm noktası bulunmakta olup bunlar, projenin onaylanması, üretimin şekillendirilmesine başlanması ve ürünün piyasaya sürümüdür. Sürecin dönüm noktalarının diğer bir özelliği de bu noktaların projenin zaman çizelgesindeki kontrol noktaları olmalarıdır.

4.1.2 Firmanın Organizasyonu

Döşeme kaplaması üreten firma organizasyonunda ürün geliştirme ekibi arasında rapor vermeye dayalı ilişki bulunmaktadır. Bu organizasyonda ekip projenin geliştirilmesinden sorumlu yöneticiye bağlı olarak çalışmaktadır. Ekibin, belirli bir

bütçe kategorisi ile tanımlanmış finansal bir bütünlüğün parçaları olarak düzenlenmesi aynı zamanda fiziksel olarak da aynı mekanı paylaşması kararlaştırılmıştır.

Döşeme kaplaması geliştirilmesi için firmada bulunan mühendislik, imalat, pazarlama, satınalma ve kalite güvence işlevlerinde çalışan kişiler, geliştirilecek olan döşeme kaplama malzemesi projesinde görevlendirildiklerinden dolayı organizasyon, “proje organizasyonu” olarak adlandırılabilir. Firma organizasyonunda, ürün geliştirmede çalışan kişilerin koordine edilmesi, kaynakların ve bütçenin düzenlenmesi, zaman çizelgelerinin hazırlanması ve toplantıların düzenlenmesi yönetimin sorumluluğu altındadır. Proje organizasyonu sayesinde firma bilgi aktarımlarını, sorumluluk dağılımlarını ve görev koordinasyonunu daha kolay ve hızlı biçimde yapabilecektir.

Döşeme kaplaması üreten firma, süreç planlanması ve organizasyonun oluşturulmasından sonra geliştirilecek döşeme kaplaması üzerinde yoğunlaşır. Ürün geliştirme süreci, ürünün planlanması ve proje seçimi aşamasından başlayıp, ürünün piyasaya sunulmasına kadar geçen süreçtir. Teoride firmanın süreç akış şeması, dizesel olarak çizilmesine karşın uygulamada pek çok noktada geri dönmeler ve tekrarlar olabileceği ürün geliştirme ekibi tarafından ilk baştan itibaren dikkate alınmıştır.

4.2 Planlama ve Proje Seçimi

Ürün planlama sürecinde döşeme kaplaması üreten firma pazardan gelen teklifler, ürün geliştirme ekipleri ve rekabet edilen ürünler gibi bir çok kaynaktan edindiği ürün geliştirme fırsatlarını dikkate alır ve bu fırsatlar arasından geliştirebileceği projeyi seçer. Planlama ve proje seçim sürecinin ilk aşamasında firma geliştireceği ürünün proje tipini belirler. Bu proje tipleri şunlardır: Döşeme kaplamaları için ortak bir platform geliştirilip oluşturulacak döşeme kaplamalarının bu yeni ortak platform üzerinden geliştirilmesi, döşeme kaplamasının mevcut bulunan bir döşeme kaplaması platformundan türetilmesi, mevcut ürünlerde ek geliştirmeler yapılması ve tamamen yeni ürün geliştirilmesi. Döşeme kaplama firması tüm ürün geliştirme ekibindeki tüm kişilerin katılımı ile uzun vadede başarı ve yeni bir pazarda rekabet edebilmek amacı

ile tamamen yeni bir döşeme kaplaması geliştirmeye karar vermiştir. Ürün geliştirme ekibi planlama ve proje seçim sürecinin aşağıdaki adımlardan oluşmasını kararlaştırır:

1. Fırsatların saptanması
2. Projelerin değerlendirilip, önceliklendirilmesi.
3. Kaynakların ayrılıp, zamanlamaların planlanması.

4.2.1 Fırsatların Saptanması

Döşeme kaplama üreticisi olan firma pazarlama ve satış personelinin, araştırma ve teknoloji geliştirmede çalışan elemanlarından, üretim ve operasyon elemanlarından, kullanıcılardan ve bayi organizasyonundan yeni ürün fikirleri toplar. Ürün geliştirme ekibi bir kaç iyi fikir için pek çok fikir bulur veya oluşturur. Bu nedenle ürün geliştirme ekibi için bu aşamada önemli olan mümkün olduğunca fazla sayıda ürün fikrinin elde edilmesidir.

4.2.2 Projelerin Değerlendirilip Önceliklendirilmesi

Firma, bir çok kaynaktan topladığı yeni döşeme kaplaması fikirlerinin içerisinde en umut verici olanlarını değerlendirip, geliştirilmesine öncelik verir. Projelerin değerlendirilip önceliklendirilmesinde firmanın temel perspektifleri şunlardır: rekabetçi strateji, pazar bölümlenmesi ve fırsatların değerlendirilmesi.

Rekabetçi stratejide döşeme kaplama üreticisi firma pazara ve ürüne temel yaklaşımını belirleyecektir. Teknolojide liderlik, maliyette liderlik, kullanıcıya odaklanma ve öykünmecilik stratejilerinden kullanıcıya odaklanma seçilir. Bu stratejiyi izlemek için firma kullanıcıların değişen ihtiyaç ve tercihlerini izleme çalışmalarına başlar.

Pazar bölümlenmesinde döşeme kaplamaları pazardaki fiyatlarına göre gruplandırılırlar. Pazarın bölümlenmesi, firmaya pazar dilimlerine göre ürün fırsatlarını veya mevcut ürünlerin rakiplerine göre durumunu değerlendirmesine olanak verecektir.

Yeni geliştirilecek döşeme kaplaması için fırsat değerlendirilmesinde, firma, pazar büyüklüğü, pazarın büyüme yüzdesi, rekabet yoğunluğu, firmanın pazar hakkındaki mevcut bilgileri ve firmanın diğer ürünleri ile uygunluğu kriterlerini dikkate alır.

4.2.3 Kaynakların Ayrılıp Zamanlamaların Planlanması

Döşeme kaplaması üreten firma, projelerin değerlendirilip önceliklendirilmesi aşamasından sonra, firma kaynakları olarak tanımlanan, ürün geliştirme ekibinin emeğini, pilot üretim bantlarını, test ekipmanlarının ürün geliştirme sürecinde daha verimli ve etkili kullanılabilmeleri için planlanmalar yapar.

Kaynakların planlanmasından sonra bu kaynakların kullanılacağı zamanların gösterildiği çizelge hazırlanır. Bu çizelge hazırlanırken döşeme kaplama firması ürünün tanıtılma zamanı, teknolojinin hazır olması için gereken zaman, firma ürünlerinin pazara sürülme sırası ve rakip firmaların ürünlerini pazara sürme zamanları gibi kritik faktörleri göz önüne alır.

4.3 Görev Tanımlanması ve İş Planının Yapılması

Bu aşamada döşeme kaplama firması, değerlendirip önceliklendirdiği projenin tanımını ürünün vizyon tanımı olarak tekrardan yazar. Vizyon tanımı geliştirilecek olan döşeme kaplamasının nasıl olacağını açıklayan bir cümlelik tariftir. Ürünün vizyon tanımından sonra döşeme kaplama firması üretim, hizmet, çevreye olan duyarlılık ve personel yetenekleri gibi faktörlerden kaynaklanan kısıtlamalar ve varsayımları dikkate alarak görev tanımını yapar. (Bkz. Tablo 3.2) Örneğin bu tablodaki ürünün tarifi, “ortası cam ve kenarları seramik konut içi kullanıma uygun döşeme kaplama malzemesi” olabilir. Aynı ürün için anahtar iş amaçları “firmanın konutlarda kullanılan döşeme kaplama malzemelerindeki liderliğinin pekiştirilmesi ve bundan sonra geliştirilecek olan döşeme kaplamaları için ürünün yeni bir platform olması” olarak belirlenebilir. Görev tanım tablosundaki birincil pazar “konutlar” ikincil pazar ise “işyerleri” olarak tanımlanabilir. Varsayım ve kısıtlamalarda hammaddenin alınacağı yerler ve ürünün bundan sonra geliştirilecek cam-seramik bileşimi döşeme kaplamaları için platform oluşturması belirtilir. Yeni döşeme kaplama malzemesinin geliştirilmesindeki sorumluluk sahipleri ise kullanıcılar, imalat ve hizmet birimleri, bayiler ve firma yönetimi olarak belirlenmiştir.

4.4 Projenin Gözden Geçirilmesi

Görev tanımı hazırlanmış olan proje, konsept üretim çalışmalarına geçilmeden önce gözden geçirilir. Gözden geçirme esnasında konsepti geliştirilecek olan döşeme kaplaması hakkında aşağıdaki noktalar tek tek kontrol edilir.

- Çeşitli kaynaklardan elde edilen ürün geliştirme fırsatlarının yeterli olup olmadığı.
- Ürünün firmanın rekabetçi stratejisini destekleyip desteklemediği ve pazardaki konumunu pekiştirmesine yardımcı olup olmadığı.
- Kaynaklar ayrılırken firmanın rekabetçi stratejisi göz önünde bulundurularak bulundurulmadığı.
- Görev tanımındaki elemanlar arasında tutarsızlık bulunup bulunmadığı.
- Görev tanımı ürün geliştirme ekibini çözüm üretme sürecinde kısıtlayıp, kısıtlamadığı.

Projenin bu safhada gözden geçirilmesinde eksiklikler tespit edilirse, ürün geliştirme ekibi süreçte geri dönmeler yapar. Bu erken safhada sorunları görmek ve çözümlerini bulmak daha sonraki aşamalara göre daha kolay ve az maliyetlidir.

Firma bu gözden geçirmenin sonucunda projeye devam edilip edilmeyeceğine karar verir. Görev tanımının onaylanmasından sonraki aşama firma için kullanıcı ihtiyaçlarını belirleme aşamasıdır.

4.5 Kullanıcı İhtiyaçlarının Belirlenmesi

Geliştirilecek olan döşeme kaplamasının pazarda başarılı olması için ürünün kullanıcı ihtiyaçlarını tatmin edecek şekilde tasarlanması gerekmektedir. Bu nedenle ürün geliştirme ekibi kullanıcıların döşeme kaplamalarından beklentilerini belirleme çalışmalarını yapar.

Kullanıcı ihtiyacı belirleme çalışmaları yapılırken ekibin hazırladığı görev tanımı, bu süreçte nelere dikkat edilmesini belirlemesi bakımından önem kazanmaktadır.

Döşeme kaplamadı için kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi süreci aşağıdaki adımlardan oluşur:

1. Kullanıcılardan ham bilginin toplanması.
2. Toplanan ham bilginin kullanıcı ihtiyaçları bağlamında yorumlanması.
3. İhtiyaçların hiyerarşik olarak sınıflandırılması.
4. İhtiyaçlara göreli önem dereceleri verilmesi.
5. Edinilen bilginin sonuç ve sürece yansıtılması.

4.5.1 Kullanıcılardan Ham Bilginin Toplanması

Ürün geliştirme ekibi geliştirilecek olan döşeme kaplaması hakkında kullanıcıdan edinmek istediği bilgileri toplamak için aşağıdaki yöntemlerden yararlanır. Bu yöntemler:

1. Kullanıcılar ile ürün hakkında görüşmeler yapılması.
2. 8-12 kişilik seçilmiş kullanıcı grupları ile tartışmalar yapılması.
3. Kullanılmakta olan benzer döşeme kaplama malzemesi üzerinde gözlemler yapılması.

Kullanıcı ile yapılan görüşmeler ürün geliştirme ekibi tarafından ses kaydı, not tutma, görüntü kaydı ve fotoğraf çekme yöntemleri ile belgelenirler. Bu dökümanlar daha firmanın sonraki ürün geliştirme çalışmalarında kullanılmak üzere arşivlenir.

Ham bilgi toplama sürecinin son safhası genellikle görüntü kaydı ve fotoğraflarla desteklenen “kullanıcı tanımlama formu”dur. (Bkz. Tablo 3.4) Dökümantasyondan sonra ürün geliştirmeci tarafından doldurulan form daha sonra ekibin diğer üyeleri tarafından da gözden geçirilir. Bu formun birinci sütununda kullanıcıya sorulan sorular, ikinci sütununda kullanıcının verdiği cevaplar veya kullanıcıdan edinilen gözlemler, üçüncü sütununda ise ham bilgiyi karşılayan kullanıcı ihtiyaçları bulunur. Potansiyel gizli ihtiyaçlar ürün geliştirici tarafından görüşme anında bulunarak tabloya işlenir.

4.5.2 Toplanan Ham Bilginin Kullanıcı İhtiyaçları Bağlamında Yorumlanması

Kullanıcıların döşeme kaplaması hakkındaki ifadeleri bu aşamada ürün geliştirme ekibi tarafından yorumlanarak kullanıcı ihtiyacı haline getirilir. Kullanıcı ifadeleri ihtiyaçlar haline getirilirken aşağıdaki noktalara dikkat edilir:

- Kullanıcı ihtiyaçları belirtilirken kullanıcının ürün hakkındaki tavsiyeleri değil sadece gereksinimleri dikkate alınmalıdır.
- Kullanıcı ihtiyacı, kullanıcının ürün hakkındaki ifadelerini karşılayacak detayda belirtilmelidir.
- Kullanıcı ihtiyaçları belirtilirken pozitif ifadeler kullanılmalıdır.
- Kullanıcı ihtiyacı ürünün bir niteliği olacak şekilde belirtilmelidir.
- Bu aşamada önem derecesi ifade eden kelimeler kullanılmamalıdır.

4.5.3 İhtiyaçların Hiyerarşik Olarak Sınıflandırılması

Ürün geliştirme ekibinin kullanıcılarla yaptığı görüşmeler sonucunda ortaya çok miktarda kullanıcı ihtiyacı ortaya çıkar. Bu ihtiyaçlar, ürün geliştirmede daha etkili kullanılabilmesi için hiyerarşik olarak sınıflandırılıp, gereksiz olanlar elenir. Bu eleme işleminden sonra sayısı azaltılan kullanıcı ihtiyaçları gözden geçirilip organize edilir.

4.5.4 İhtiyaçlara Göreli Önem Dereceleri Verilmesi

Kullanıcı ihtiyaçlarının hiyerarşik olarak sınıflandırılmış halinde, tek başına göreli önem dereceleri yer almaz. Ürün geliştiricilerin gerekli ticari değerlendirmeleri yapmaları için bu özelliklere kendi aralarında göreli önem dereceleri verilir. Bu derecelere göre hangi özelliğin geliştirilmesine ne kadar ödenek, zaman ve emek harcanacağına karar verilebilir.

Döşeme kaplaması geliştirme ekibi kullanıcı ihtiyaçlarına önem dereceleri verirken kullanıcılar hakkındaki deneyimlerinden yararlanır. Ürün geliştirme ekibi kullanıcı

ihtiyacı önem derecelerinin birden beşe kadar bir aralıkta değerlendirilmesini kararlaştırır. Bu derecelendirme önem aralıkları şunlardır:

1. Bu özelliği kesinlikle dikkate almam.
2. Bu özellik önemli değil fakat üründe bulunmasına aldırmış etmem.
3. Bu özelliğin bulunması iyi olur fakat olması zorunlu değil.
4. Bu özelliği kesinlikle arzu ederim fakat bulundurmayan ürünü dikkate alırım.
5. Bu özellik benim için kritik bir özellik ve bunun olmadığı ürünü dikkate almam.

Derecelendirilen kullanıcı ihtiyaçları bu aşama sonunda bir liste haline getirilir. Tablo 4.1’de bir döşeme kaplama malzemesi için örnek kullanıcı ihtiyaç listesi görülmektedir.

4.5.5 Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması

Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesinde son adım edinilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılmasıdır. Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesinde bir çok yöntem de olsa sonuçta bu çalışmaların hepsinin verileri öznel olduğundan dolayı elde edilen sonuçlar ürün geliştirme ekibinin sezgileri ve yorumları dikkate ile karşılaştırılır.

Ayrıca aşağıdaki önemli noktaların yapılıp yapılmadığı kontrol edilir:

- Hedef pazarımızdaki tüm önemli müşteri tipleriyle görüşülmesi.
- Hedef kullanıcılarımızın görünmeyen veya belirti göstermeyen ihtiyaçlarını yakalamak için mevcut ürünlerdeki özelliklerden başka özellikler bulunması.
- Kullanıcılara devam eden diğer geliştirme çalışmaları içinde katılımcı olup olmayacaklarının sorulması.
- Ekipteki kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesine yardımcı olacak tüm kişilerle görüşülmesi.

Tablo 4.1 Döşeme Kaplaması için Kullanıcı İhtiyaç Tablosu Örneği

No.	ürün	Kullanıcı İhtiyacı	Önem Derecesi
1	Döşeme Kaplaması	Doku - desen uygunluğu	4
2	//	Kolay temizlenebilme	3
3	//	Diğer yapı elemanlarına uygunluk	1
4	//	Isıl değişmelerinden korunma	5
5	//	Kullanıcıyı dış gürültüden koruma	4
6	//	Kullanıcıyı iç gürültüden koruma	4
7	//	Ses üretmeme	4
8	//	Gün ışığının sağlanması	3
9	//	Yapay ışık sağlanması	3
10	//	Yağışlara karşı dayanım	5
11	//	Zemin suyuna karşı dayanım	4
12	//	Su sızmalarının önlenmesi	3
13	//	Asitli, tuzlu sulara karşı dayanım	3
14	//	Statik elektrikten korunma	1
15	//	Sabit yüklere dayanım	5
16	//	Gaz üretmeme	5
17	//	Toz üretmeme	5
18	//	Kaygan Olmama	3
19	//	Fiyatın uygun olması	5
20	//	Döşeme işçiliğinin uygun fiyatlı olması	3
21	//	Nakliye - depolamanın uygun fiyatlı olması	2

4.6 Hedef Özelliklerin Konması

Ürün özellikleri, ürün geliştirme ekibine kullanıcı gereksinimlerinin karşılanması için döşeme kaplamasının hangi özelliklerinin olması gerektiğini belirtir. Ürün özelliklerinin kullanıcı ihtiyaçlarından bir diğer önemli farkı da ürün özelliklerinin metrik değerler içermesidir. Ürün geliştirme ekibi bu aşamada üretim teknolojileri ve maliyetleri göz önüne almadan, döşeme kaplamasının kullanıcı ihtiyaçlarını karşılaması için gereken ideal değerlerini hedef özellikler olarak belirler. Hedef özelliklerin konulması süreci aşağıdaki adımlardan oluşur:

1. Metrik özelliklerin listesinin hazırlanması.
2. Rekabetçi piyasa araştırma bilgilerinin toplanması.

3. İdeal ve sınırsal kabul edilebilir hedef değerlerinin konması.
4. Edinilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılması.

4.6.1 Metrik Özellik Listesinin Hazırlanması

Kullanıcı ihtiyaçlarının ürün özelliklerine çevrilmesinde kullanılan en yaygın yöntem bu ilişkilerin bir matris üzerinde gösterilmesidir.(Bkz. Tablo 2.1) Matrisin satırlarında kullanıcı ihtiyaçları, sütunlarında ise ürünün metrik özellikleri yer almaktadır. Tablodaki yuvarlak koyu noktalar ise kullanıcı ihtiyacı ile ilgili metrik özelliğin kesiştiği noktalara konur. Bu matris “kalite fonksiyon açılımı” yöntemindeki “kalite evi” bölümünün anahtar elemanıdır.

Kalite fonksiyon açılımı yönteminin kullanılması döşeme kaplaması geliştiren ekibe, kullanıcı ihtiyaçlarını tam ve eksiksiz olarak ürün özelliklerine çevirme olanağını vermektedir. Kullanıcı ihtiyaçlarını tatmin edilmesi geliştirilen döşeme kaplamasının pazarda başarılı olması için kritik öneme sahiptir.

Ürün geliştirme ekibi kullanıcı ihtiyaçlarını tanımlayan metrik özelliklerin listesini hazırlarken, bu özelliklerin sayıca eksik olmamasına, bağımsız değişkenler ile ifade edilmelerine, pratik olmalarına ve pazardaki diğer ürünler ile karşılaştırılabilecek ölçütler içermelerine dikkat eder. Kullanıcı ihtiyaçlarının metrik özellikler ile ilişkileri belirlendikte sonra metrik özellikler bir tablo haline getirilir. (Bkz. Tablo 3.7) Tabloda metrik özellikler, ilişkili olduğu kullanıcı ihtiyaçlarının numaraları, özelliğin önem derecesi ve metrik özelliğin birimi bulunur. Metrik özellik bir tane kullanıcı ihtiyacını karşılıyorsa önem ağırlığı kullanıcı ihtiyacından alınır. Birden fazla kullanıcı ihtiyacını karşılayan metrik özelliklerde özelliğin önem derecesi karşıladığı kullanım ihtiyaçlarına bağlı olarak ürün geliştirme ekibi tarafından belirlenir.

4.6.2 Rekabetçi Piyasa Araştırma Bilgilerinin Toplanması

Ürün geliştirme ekibi bu aşamada geliştirilecek olan döşeme kaplama malzemesinin pazarda doğru konumlanıp başarılı olması için rakip ürünlerin metrik özelliklerini bir tabloya işler.(Bkz. Tablo 3.9) Rakip ürünlerin özellik değerleri ürün geliştirme ekibi için karar aşamasında önemli bir kaynak oluşturmaktadır. Bu konuda rakip ürünlerin

kataloglarının her zaman doğruları yansıtmayabileceği ihtimali göz önünde bulundurularak ekibin imkanları ve bütçesi oranında laboratuvar ortamında özellikler saptanmaya çalışılır.

4.6.3 İdeal ve Sınırsal Kabul Edilebilir Hedef Değerlerin Konması

Bu adımda ürün geliştirme ekibi döşeme kaplamasının metrik özellikleri için sınırsal kabul edilebilir ve ideal hedef değerlerini koyar. İdeal değer ürün geliştiricinin elde etmeyi umduğu en iyi değerdir. Kabul edilebilir sınırsal değerler ise ürünün ancak ticari olarak varlığını devam ettirmesini sağlayacak değerlerdir. Konsept oluşturma aşamasına geçilmeden önce metrik özellikler ve hedef değerleri bir tablo haline getirilir. (Bkz. Tablo 3.11)

4.6.4 Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması

Ürün geliştirme, ekibi elde edilen sonuçların başta konulan hedeflere uygun olup olmadığını tartışır ve aşağıdaki önemli noktaları kontrol eder:

- Ürün geliştirme ekibindeki herkesin hedef değerler konması aşamasında katılımının sağlanması.
- Ürüne hedef değerler konulurken pazarın tüm dilimlerinin dikkate alınması.
- Unutulan veya gözden kaçan herhangi bir hedef değer bulunmaması.

Hedef değerler konduktan sonra ürün geliştirmenin bundan sonraki aşaması olan konsept oluşturma aşamasına geçilir.

4.7 Konsept Oluşturulması

Konsept oluşturmada çalışmada ürün geliştirme ekibi döşeme kaplaması için belirlediği kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayabileceğini düşündüğü ürünleri ve içeriklerini kabataslak olarak tanımlar. Bu tanımlama genellikle bir eskiz ve altında ürün özelliklerini anlatan metin biçimindedir.

Döşeme kaplaması için konsept oluşturma çalışması aşağıdaki adımlardan oluşur:

1. Problemin açıklanması
2. Dış araştırma yapılması
3. İç araştırma yapılması
4. Sistematiik inceleme
5. Edinilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılması.

4.7.1 Problemin Açıklanması

Problemin açıklanması aşamasında geliştirilen döşeme kaplama malzemesi hakkında ürün geliştirme ekibi içerisinde genel bir anlayış yaratılır.

Problemin açıklanmasında konsept oluşturma sürecinin temel girdileri olan görev tanımı kullanıcı ihtiyaçları listesi ve metrik özellikler listesi, bu süreçlerde yer almayan fakat konsept oluşturmada yer alacak ürün geliştirme ekibi üyelerine anlatılır.

4.7.2 Dış Araştırma Yapılması

Dış araştırma yapılması aşamasında amaç geliştirilecek olan döşeme kaplaması için daha önce firma dışında geliştirilmiş çözümleri bulmaktır. Firma dışı kaynaklar ürün geliştirme ekibi tarafından belirlenir. Belirlenen kaynaklar şunlardır:

- Öncü kullanıcılar
- Uzmanlar
- Patentler
- Konu hakkındaki literatür
- Rakip ürünler

Belirlenen bu kaynaklardan elde edilen sonuçlar çözümün zihinsel altyapısını oluşturmak için kullanılır.

4.7.3 İç Araştırma Yapılması

Döşeme kaplaması geliştirme ekibi iç araştırmada bilgi ve yaratıcılığını çözüm konseptleri geliştirmek için kullanır. İç araştırma firma içi mevcut çözüm fikirlerinin varolan sorunların çözümüne adapte edilmesidir. Ürün geliştirme ekibi iç araştırma yaparken aşağıdaki noktalara dikkat eder:

- Fikirler hakkında ilk başlarda yargılama yapılmaması.
- Çok sayıda fikirler oluşturulması.
- Uygun olmayan fikirlerin de ilk başlarda hoş karşılanması.
- Fikirlerin toplanmasında grafik ve fiziksel araçların kullanılması

Döşeme kaplaması geliştirme ekibi üyeleri tüm bu araştırmalardan sonra çözüm konsepti üzerinde bireysel olarak çalışır ve daha sonra konseptlerin tartışılması ve geliştirilmesi için biraraya gelir.

4.7.4 Sistematik İnceleme

Ürün geliştirme ekibi bu aşamada, elindeki iç ve dış araştırmalar sonucunda elde ettiği çok sayıda konsept parçaları ve problem çözümlerini organize ederek ve sentezleyerek en doğru çözümü bulmaya çalışır. Çözüm parçalarını organize etmede amaç olası tüm çözümleri dikkate alabilmektir. Fakat çok sayıda çözüm parçası bulunmasından dolayı hepsinin dikkatli incelenmesi oldukça zor olabilmektedir. Bu karmaşık süreci yönetmeden ürün geliştirme ekibi “sınıflandırma ağacı” kullanır.(Bkz. Şekil 3.19) Sınıflandırma ağacı ürün geliştirme ekibinin olası çözümleri bağımsız kategoriler halinde bölmesine yardımcı olur.

Konsept sınıflandırma ağacı yöntemi sayesinde ürün geliştirme ekibi şu faydaları sağlar:

- Daha az umut veren önerilerin net olarak görülüp elenebilmesi
- Sınıflandırma ağacının dallarına karşılık gelen problemlere birbirinden bağımsız teşhisler konabilmesi.

- Üzerinde çaba harcanan uygun olmayan dallara karşı daha hızlı tepki verilmesi.
- Sınıflandırma ağacındaki belirli problemler için o probleme özel bir süreç tasarlanabilmesi ve bu sayede problem çözümünün kolaylaşması.

Ürün geliştirme ekibi bu aşamanın sonucunda kullanıcı ihtiyaçlarını tatmin eden birden ürün konsepti geliştirir. Geliştirilen konseptler arasından en umut verici olan konsept seçim safhasında belirlenir.

4.7.5 Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması

Edinilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılma aşaması tüm süreç boyunca devam eden bir safhadır. Bu safhanın sonucunda aşağıdaki soruları ürün geliştirme ekibi üyeleri aşağıdaki noktaları kontrol eder.

- Ürün konseptindeki problem için bütün çözüm yöntemlerinin araştırıldığına dair ekibin kendine güveninin olması.
- Alternatif işlev diyagramlarının bulunması.
- Tüm dış kaynakların eksiksiz olarak araştırılması.
- Ürün geliştirme ekibinin tüm üyelerinin fikirlerinin alınıp sürece entegre edilmesi.

4.8 Konsept Seçimi

Konsept seçim aşamasında, var olan problemlere çözümler getiren konseptler içerisinden daha ayrıntılı tasarlanıp, ilaveler veya sadeleştirmeler yapılarak üretime hazırlanacak olan konsept seçilir.

Ürün geliştirme ekibi seçilecek olan döşeme kaplaması için öncelikle bir seçim yöntemi belirler. Bu yöntemler etkilerine göre değişiklik göstermekle beraber genel olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılırlar:

- Dışarıdan fikir alma.

- Ekipteki tecrübeli bir kişinin karar vermesi.
- Öncekilere göre karar verilmesi.
- Ürün konseptlerinin ürün geliştirme ekibi içerisinde oylanması.
- Grup fikrine göre değerlendirme yapılması.
- Prototiplerin hazırlanıp testler yapılması.
- Karar matrislerinin hazırlanması.

Ürün geliştirme ekibi bu yöntemler arasından konsept seçiminde en nesnel kararın verebilmesine olanak sağlayan “karar matrislerinin hazırlanması” yönteminin kullanılmasına karar verir. Bu yöntemde, önceden belirlenen seçim kriterlerine göre tüm konseptler değerlendirilerek aralarından seçim yapılır.

Bu aşamada iyi planlanmış bir konsept seçim yöntemi kritik ve zorlu olan konsept seçiminde ürün geliştirme ekibinin tarafsızlığını korumasına yardımcı olur.

Ürün geliştirme ekibi hazırlanan konseptlerin değerlendirip içlerinden kullanıcı ihtiyaçlarını en çok karşılayıcı seçmek için “konsept puanlama matrisi” hazırlamaya başlar. Konsept puanlama matrisi yoluyla gerçekleştirilen seçim faaliyetlerinin adımları şunlardır:

1. Seçim matrisinin hazırlanması
2. Konseptlerin orantılanması.
3. Konseptlerin sıralanması.
4. Konseptlerin birleştirilip, geliştirilmesi.
5. Konseptin seçilmesi.
6. Edinilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılması.

4.8.1 Seçim Matrisinin Hazırlanması

Seçim matrisinde, matrisin üst kısmına seçilen konseptler ve referans konsepti yazılır. Seçim kriterleri belirlendikten sonra ürün geliştirme ekibi her bir kriter için matrise kriterlerin önem ağırlıklarını ekler. Bu ağırlıklar toplam yüzdeden kriterlerin aldığı paylar olarak düzenlenir. Kriter ağırlıklarını belirlemede bir çok deneysel yöntem bulunsa da, ürün geliştirme ekibi kendi içinde vardığı konsensüs ile sonucu belirlemiştir. Tüm bunlardan sonra yapılan çalışmalar konsept puanlama matrisine işlenir. (Bkz. Tablo 3.14)

4.8.2 Konseptlerin Oranlanması

Konsept puanlama matrisinde detaylı bir değerlendirme yapılabilmesi için 1’den 5’e kadar olan bir skala tercih edilmiştir. 1: referans konseptinden çok kötü, 2: referans konseptinden kötü, 3: referans konsepti ile aynı, 4: referans konseptinden iyi ve 5: referans konseptinden çok iyi anlamına gelmektedir. Konsept puanlama matrisindeki tüm konseptlere bu skala baz alınarak oranlama puanları verilir.

4.8.3 Konseptlerin Sıralanması

Konseptler için seçim kriterlerine verilen puanlar o kriterin ağırlığı ile çarpılarak her bir kriter için ağırlıklı puan hesaplanır. Her konsept için tüm ağırlıklı puanların toplamı o konseptin toplam puanını oluşturmaktadır. Toplam puanların büyüklüğüne göre konseptler sıralamaya tabi tutulur ve elde edilen sonuçlar matrise eklenir.

4.8.4 Konseptlerin Birleştirilip, Geliştirilmesi

Konseptlerin elenmesi sürecinde olduğu gibi puanlanması sürecinde de ürün geliştirme ekibi konseptleri daha da geliştirmek için olabilecek kombinasyonları araştırır. Resmi olarak konsept oluşturma süreci, konsept seçiminden önce bitmiş olsa da çoğu zaman en yaratıcı konsept geliştirmeleri bu aşamada ortaya çıkar. Çünkü ürün geliştirme ekibi ürün konseptlerinin özelliklerindeki bazı zayıf ve güçlü yanları ancak konseptlerin puanlanıp elendiği bu aşamada görebilir.

4.8.5 Konseptin Seçilmesi

Puanlanan konseptler arasından seçim yapmak sadece en yüksek puanı alan konsepti seçmekle sınırlı kalmaz. Ürün geliştirme ekibi konseptin seçilmesi sürecinde kullandığı konsept puanlama yönteminde hassaslığını analiz edip değerlendirmelidir. Hassaslık analizinde ürün geliştirme ekibi kriter ağırlıkları ve puanlarındaki değişimin genel sıralamaya etkisinin saptamaya çalışır. Belirli bir puanlamaya göre genel sıralamanın değişimlerinin araştırılması o puanlamanın belirsizlik içerip içermediğinin anlaşılmasını sağlar. Kimi zaman ürün geliştirme ekibi yüksek puanlı fakat belirsizlik içeren bir konsepti seçmek yerine daha düşük puanlı fakat belirsizlik içermeyen konsepti seçmeye yönelebilir.

4.8.6 Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması

Son safha olarak, ürün geliştirme ekibi edinilen bilgileri sonraki seçim süreçleri için sonuç ve sürece yansıtır. Konsept seçim süreci bir anlamda geri dönüşü olmayan bir nokta olduğu için ekibin tüm üyeleri seçilen konseptin kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayacağından ve ekonomik olarak başarılı olacağından emin olmalıdır.

Konsept seçim aşamasının tüm adımlarında elenen konseptlerin dikkatli olarak tekrar incelenmesi ve ürün geliştirme ekibinin tüm üyelerince onaylanması gerekir. Üzerinde kararsızlık duyulan konseptler var ise önemli bir kriter atlanmış veya kriterlerin ağırlıkları yanlış verilmiş olabilir.

4.9 Konseptin Test Edilmesi

Seçilen konseptin test edilmesindeki temel amaç konseptin pazardaki potansiyel kullanıcılara anlatılmasından sonra kullanıcıların verdiği cevapların değerlendirilmesidir. Konsept testi ayrıca seçilen konseptin nasıl daha da geliştirileceği ve satış potansiyelinin tahmin edilmesinde kullanılır. Bu aşamanın en önemli özelliği ürün geliştirme ekibinin geliştirdiği konsept hakkında kullanıcı fikirlerinin dikkate alınmasıdır. Döşeme kaplaması konsept testinin adımları şunlardır:

1. Konsept testinin amacının belirlenmesi.

2. İnceleme popülasyonunun seçilmesi.
3. İnceleme formatının seçilmesi.
4. Konseptin açıklanması.
5. Kullanıcı yanıtlarının ölçülmesi.
6. Sonuçların yorumlanması.
7. Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması.

4.9.1 Konsept Testinin Amacının Belirlenmesi

Ürün geliştirme ekibi konsept testinin daha etkili olması için testin amacını baştan ortaya koyar. Bu doğrultuda yapılacak test ile cevap bulunması umulan sorular baştan belirlenir. Bu sorular döşeme kaplaması konsept testi için şunlardır:

- Kullanıcı ihtiyaçlarının daha iyi karşılanması için konsept nasıl geliştirilebilir?
- Yaklaşık olarak üründen kaç m² satılması muhtemeldir?
- Konsept geliştirme devam etmeli mi?

4.9.2 İnceleme Popülasyonunun Seçilmesi

Konsept testinde, seçilecek olan popülasyonun mümkün olduğunca pazarın aynası olacak kişilerden seçilmesi, incelemenin daha başarılı olmasını sağlar. Ürün geliştirme ekibi döşeme kaplaması için inceleme popülasyonu olarak pazardaki öncü kullanıcılar ve piyasadaki profesyonellerden oluşan bir popülasyon seçer. Bu seçimin yapılmasının nedeni pazarın büyük bölümünün kullanıcılar ve karar verici profesyoneller tarafından kontrol edilmesidir.

4.9.3 İnceleme Formatının Seçilmesi

Ürün geliştirme ekibi konsept testlerinde kullanılan, yüzyüze görüşme, telefon yolu ile görüşme, posta ve elektronk posta yoluyla iletişim kurma ve internet yolu ile

iletişim kurma ytemlerinden telefon yoluyla ve yüzyüze görüşme formatında karar kılmıştır.

Bu seçimdeki temel mantık konsept daha belirsiz iken kullanıcıdan mümkün olduğunca daha fazla veri elde edilmesidir. Yüzyüze konuşma ve telefon yolu ile daha çok veri elde edilmesinin nedeni ise ürün geliştirme ekibinin kullanıcılar ile yapılan görüşmelerde sadece verilen cevapları değil kullanıcının cevap verirken kullandığı ses tonu ve yüz ve vücut ifadelerini de dikkate almasıdır.

4.9.4 Konseptin Açıklanması

Konseptin açıklanması seçilen inceleme formatı ile yakın ilişkilidir. Yüzyüze ve telefon yolu ile kullanılabilecek formatlar şunlardır:

- Sözel Anlatım
- Eskizler
- Fotoğraf ve İllüstrasyonlar
- Hikaye Paftaları
- Video
- Simülasyon
- İnteraktif Multimedya
- Fiziksel Görüntü Maketleri
- alışan Prototipler

rn geliştirme ekibi bu alternatiflerden döşeme kaplama konseptini sözel anlatım ve çalışan prototipler ile açıklamayı seçer. Konsept, telefon ile yapılan görüşmelerde format gereği sözel anlatım, yüzyüze yapılan görüşmelerde ise prototipler ile açıklanır.

4.9.5 Kullanıcı Yanıtlarının Ölçülmesi

Çoğu konsept incelenmesinde ilk olarak ürün konsepti kullanıcıya açıklanır daha sonra kullanıcıların verdiği yanıtlar ölçülür. Konsept testi ürün geliştirme sürecinin ilk başlarında yapılıyorsa yanıtların ölçümü, kullanıcıların alternatiflerin içerisinde hangisini seçtiği sayılarak yapılır. Daha sonraki aşamalarda yapılan testlerde ise kullanıcının ürüne ve nasıl geliştirileceğine ilişkin verdiği tepkiler ölçülür. Konsept testleri ayrıca “satınalma niyetini” ölçmek için yapılan girişimlerdir. Döşeme kaplaması satınalma niyeti genel olarak beş kategoriden oluşan bir skala ile değerlendirilir. Bu kategoriler:

- Ürünü kesinlikle satın alırım.
- Ürünü muhtemelen satın alırım.
- Ürünü alabilirim de, almayabilirim de.
- Ürünü muhtemelen satın almam.
- Ürünü kesinlikle satın almam.

4.9.6 Sonuçların Yorumlanması

Ürün geliştirme ekibi iki veya daha fazla döşeme kaplama konseptini karşılaştırıyorsa sonuçların yorumlanması daha açıktır. Eğer bir konsept diğerlerine göre üstünlük sağlamış ve ürün geliştirme ekibi kullanıcıların konseptler arasındaki farkları doğru algıladığına eminse o zaman ürün geliştirme ekibi tercih edilen konsepti kolayca seçer. Sonuçların kesin olmadığı durumlarda ürün geliştirme ekibi maliyet veya diğer özellikleri dikkate alarak seçim yapar veya ürünün birden fazla versiyonunu seçer. Döşeme kaplaması konsept testi safhasında maliyetin göz önünde bulundurulmadığı ürünlerde üretim maliyeti verilen kararlara dikkatle katılmalıdır.

4.9.7 Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması

Bu aşamada ürün geliştirme ekibi, kullanıcıların satınalma niyetlerini ortaya çıkaracak şekilde yanıtlar elde edilip edilmediğini ve sonuç tahminlerinin benzer ürünlerin gerçek satışları ile örtüşüp, örtüşmediğini kontrol eder.

4.10 Final Özelliklerin Konması

Ürün geliştirme ekibi konsept seçim aşaması tamamlandıktan sonra döşeme kaplamasının metrik özelliklerine konan hedef değerleri tekrar ele alır. İlk aşamada daha geniş aralıklarda konan hedef değerler, final özelliklerin konması aşamasında daha net ve kesin hale getirilmek üzere revize edilir. Final özellikleri konması aşamasında ürün geliştirme ekibini zorlayan en temel konu döşeme kaplamasının maliyeti ile teknik özellikleri arasında yapılması gereken ikamelerdir. Döşeme kaplamasının final özelliklerinin konması aşaması aşağıdaki adımları içerir:

1. Ürünün Teknik Modellerinin Geliştirilmesi
2. Ürünün Maliyet Modelinin Geliştirilmesi
3. Özelliklere Konan Değerlerin Sadeleştirilmesi ve Gerekli Yerlerde Ticari İkamelerin Yapılması.
4. Edinilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılması.

4.10.1 Ürünün Teknik Modellerinin Geliştirilmesi

Döşeme kaplaması için verilen tasarım kararlarının ürünün metrik performans değerleri ile bağlantısının görülmesi için ürün geliştirme ekibi teknik model geliştirir. (Bkz. Şekil 3.13) Teknik modeli açıklayan kavramsal formda sol taraftaki girdiler konseptten gelen bağımsız tasarım değişkenleri, sağ taraftaki çıktılar ise üründen beklenen metrik özelliklerdir.

Ürün geliştirme ekibi döşeme kaplamasının analitik modelini yanlışsız olarak çıkarmak ideal denklemleri ortaya koyar. Bu model sayesinde verilen tasarım kararlarının beklenen performansı verip vermediği fiziksel deney yapılmadan hızla öğrenilir.

4.10.2 Ürünün Maliyet Modelinin Geliştirilmesi

Ürün geliştirme ekibinin döşeme kaplamasının maliyet modelini geliştirmesinin amacı ürünün hedeflenen maliyette üretilip üretilmeyeceğini öğrenmektir. Döşeme

kaplaması için gereken tüm hammaddeler ve bunları bir araya getirmekte kullanılan enerji ve işçilik maliyetleri toplanarak ürünün maliyeti bulunur.

4.10.4 Özelliklere Konan Değerlerin Sadeleştirilmesi ve Gerekli Yerlerde Ticari İkamelerin Yapılması

Döşeme kaplamasının teknik performans ve maliyet modelleri final özelliklerin konmasında kullanılırlar. Bu modeller kullanılarak final özelliklerinin hangi değerlerinin kullanıcıyı daha çok tatmin edeceği, uygun kâr oranı sağlayacağı ve pazarda kendine yer edineceği belirlenir. Bu karar verme sürecinde rekabet haritasından da faydalanılır (Bkz. Şekil 3.14).

Döşeme kaplaması geliştirme ekibi rekabet haritasında, piyasadaki rakip ürünlerin fiyatları ile kullanıcı tatminleri arasındaki ilişkiyi inceler. Bu incelemenin temel amacı geliştirilen döşeme kaplamasının pazarda doğru konumlanmasını sağlamaktır.

Ayrıca rekabet haritası yardımıyla, performans-maliyet tabloları kullanılarak, ürün konseptindeki zorlamaları tatmin edecek ve pazarda ürünün daha iyi rekabet etmesini sağlayacak ticari ikamelerin yapılmasını sağlayacak sadeleştirmeler yapılır. Tüm bunlardan sonra döşeme kaplamasının final özelliklerine kesin değerler konur ve bu değerler bir tablo haline getirilir (Bkz Tablo 3.12).

4.10.4 Edinilen Bilgilerin Sonuç ve Sürece Yansıtılması

Son aşamada elde edilen çıktılar sonuç ve sürece yansıtılır. Bu aşamada ürün geliştirme ekibi aşağıdaki noktaları kontrol eder:

- Ürün konulan bu özellik değerleri ile pazar performans tahmininin yapılması.
- Teknik performans ve maliyet modellerinde ne kadar belirsizli miktarı. Eğer ürünün başarılı olması için gereken kriterlerde belirsizlik var ise teknik performans ve maliyet modelleri tekrar hazırlanır.
- Ürünün gelecekteki kullanımı için şimdiden teknik performans modelleri oluşturulmaya başlanması.

4.11 Detaylı Tasarımın Yapılması

Detaylı tasarımın yapılması aşamasında seçilen ve test edilen konsept, detaylandırılarak üretilebilecek ürün haline getirilir. Detay tasarımı yapılırken ürün geliştirme ekibi kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayan ve seçilen konseptten sonra revize edilen final özellikler listesini temel alır. Döşeme kaplamasını oluşturan tüm hammaddeler ürünün belirlenen final özelliklerini ortaya koymasını sağlayacak şekilde kesinleştirilir. Ayrıca standartlara göre ürün özelliklerinin seçilen malzeme değerlerine göre tolerans değerleri de saptanarak final özellikler ile örtüşüp örtüşmediği belirlenir. Seçilen malzeme yüzünden örtüşmeyen özellik olursa geri dönülerek malzeme seçimi tekrarlanır.

4.12 Son Testlerin Yapılması

Bu aşamada döşeme kaplamasının kullanımda olabilecek her türlü zorlamalara karşı dayanım testleri yapılır. Üretime geçilip kullanıcıyla buluşmadan önce yapılan testlerin sonuçlarına göre döşeme kaplaması gözden geçirilir. Bu aşamada yapılan güvenilirlik testinde, ürünün kullanımda iken karşılabileceği günlük veya uç noktadaki zorlamalar karşısında gösterdiği dayanımlar gözlenir. Ömür testinde ise laboratuvar ortamında yaratılan kullanım ortamında ürünün ömrünün ne kadar olduğu öğrenilir. Tüm bu testlerin yapılmasının diğer bir amacı da döşeme kaplamasının standartlara uygun olup olmadığının öğrenilmesidir.

Yapılan testlerden sonra elde edilen verilere göre üründe değişiklikler yapılması gerekiyorsa üretim aşamasına geçmeden önce yapılır.

4.13 Projenin Gözden Geçirilmesi

Detaylandırılan ve testleri yapılan döşeme kaplaması bu aşamadan sonra üretim aşamasına geçeceği için son gözden geçirmeler yapılır. Bu gözden geçirmeler genellikle döşeme kaplama prototiplerinin kendi ortamlarında kullanılmasıyla yapılır ve gereken mühendislik değişimlerinin gerekli olduğu yerler belirlenir. Gerekli değişimler için süreçte geri dönmeler yapılarak gerçekleştirilir.

4.14 Üretimin Şekillendirilmesine Başlanması

Bu aşamada döşeme kaplamasının hammaddelerinin işlenmesi ve bunların bir araya getirilmesini sağlayacak olan üretim süreci belirlenir. Bu üretim süreci sonunda oluşacak olan ürünün kalite güvence sağlama süreci de üretim süreci ile beraber düşünülür. Ayrıca tedarikçi firmaların üretim süreçlerine de bu aşamada yardım edilerek tedarik edilecek olan ara mamullerin kalite güvence sistemleri belirlenir.

4.15 Üretim Eğitimlerinin Yapılması - Hammadde Bağlantıları - Saha Araştırmaları

Üretimin şekillendirilmesine başlanmasıyla firma içerisinde üretimi yapacak olan elemanların eğitimlerine başlanır. Elemanların eğitilmesi daha düşük hata yüzdelerinin elde edilmesine dolayısı ile zaman ve maliyetlerden tasarruf edilmesine olanak verir.

Döşeme kaplaması için gerekecek hammaddelerin nereden ve hangi şartlarda temin edileceği de bu aşamada kesinleştirilir. Hammaddelerin kalitelerinin süreklilikleri de bu bağlantılarda yapılan teknik şartnameler ile sağlanır.

Saha araştırmaları çalışmalarında satış ve pazarlama planları hazırlanır. Bu planlamalar üretilen ürünün kullanıcıya nasıl ve hangi noktalarda iletileceği ve ürünün kullanıcılara tanıtılması için yapılması gereken çalışmaları içerirler.

4.16 Pilot Üretim ve Pazar Testlerinin Yapılması

Pilot üretim aşamasında geliştirilen döşeme kaplaması, firmanın kullanmayı planladığı üretim araçları ve süreci ile belirli sayıda üretilir. Üretim, hem sürecin, üretim ekipmanlarının ve elemanlarının hem de çalışanların denenmesi amacıyla yapılır. Üretim sonucunda imal edilmiş olan döşeme kaplamaları değerlendirilerek üretim süreci geliştirilir.

Pilot olarak üretilmiş ürünler, pazar analizlerinin yapılması için pazarı iyi yansıtan öncü kullanıcılar ve satınalmada karar verici olan profesyonellere iletilir. Bu

kişilerden elde edilen ürün hakkındaki görüşler doğrultusunda üretim sürecinde yapılması gereken kalite ve mühendislik geliştirmeleri yapılır.

4.17 Son Gözden Geçirmelerin Yapılması ve Pazara Sunum

Döşeme kaplamasının seri olarak çok miktarda üretilmesinden önce elde edilen pilot üretim verileri ve pazar test sonuçları doğrultusunda ürün geliştirme ekibinin tüm üyelerinin ürünün başarılı olacağından emin olup olmadığı kontrol edilir. Bu kontrolden sonra geliştirilmiş olan döşeme kaplamasının üretimine geçilerek pazara sunulur.

4.18 Bölüm Sonucu

Ürün geliştirme süreci ana hatları ile tüm ürün ve sektörler için aynı olsa da sektör ve firmaların şartlarına göre değişiklikler gösterebilmektedir. Ülkemizde çok çeşitli yapı malzemesi üretimi yapılmakla beraber yeni nesil malzemelerin büyük çoğunluğu ithal edilmekte veya yabancı patentle üretilmektedir. Genel olarak tüm firmalarda olduğu gibi yapı malzemesi üreten firmaların da yeni ürün geliştirme süreçlerine daha çok yatırım yapması her geçen gün artan küresel rekabette daha başarılı olmalarını sağlayacaktır.

Bölümde genel ürün geliştirme süreci temel alınarak döşeme kaplaması üreten bir firma için süreç geliştirilmiştir. Geliştirilen sürecin adımları Şekil 4.2’de grafik olarak gösterilmiştir.

Döşeme kaplaması üreten firmanın ürün geliştirme sürecinin, sırasıyla; planlama ve proje seçimi, görev tanımlanması ve iş planı, projenin gözden geçirilmesi, projenin onaylanması, kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi, hedef özelliklerin konması, konseptlerin oluşturulması, konsept seçimi, konseptin testi, final özelliklerin konması, detaylı tasarımın yapılması, son testlerin yapılması, projenin tekrar gözden geçirilmesi, üretimin şekillendirilmesine başlanması, üretim eğitimleri, hammadde bağlantıları, saha araştırmaları, pilot üretim ve pazar testleri, son gözden geçirmelerin yapılması ve ürünün piyasaya sürümü adımlarından meydana geldiği belirlenmiştir. Ürün geliştirme organizasyonunun ise; yönetim, pazarlama, mühendislik, tasarım,

imalat, kalite güvencesi, satınalma ve müşteri hizmetleri elemanlarından meydana gelen bir proje organizasyonu olmasına karar verilmiştir.

Planlama ve proje seçiminde, döşeme kaplaması geliştirme projesi, tamamen yeni bir ürün geliştirme projesi olarak ele alınmıştır. Planlama ve proje seçim süreci; pazarda başarılı olabilecek olan döşeme kaplamaları projelerinin belirlenmesi, belirlenen döşeme kaplama projelerinin değerlendirilerek içlerinden umut verenlerin önceliklendirilmesi ve önceliklendirilen projelere gerekli kaynakların ayrılıp, zamanlamaların planlanması aşamalarından oluşturulmuştur.

Görevin tanımlanması ve iş planının yapılması, firmanın değerlendirip önceliklendirdiği proje tanımının, ürünün vizyon tanımı olarak bir cümle halinde tekrardan yazılması ve daha sonra vizyon tanımının firmanın üretim, hizmet, çevre duyarlılığı ve personel yetenekleri gibi faktörlerden kaynaklanan kısıtlamalar ve varsayımlar dikkate alınarak görev tanımına çevrilmesi çalışmalarından oluştuğu belirtilmiştir. Görev tanımı kapsamında, döşeme kaplama firmasının geliştirmekte olduğu döşeme kaplaması için, genel ürün tanımı, anahtar iş amaçları, temel ve ikincil pazarlar, varsayım ve kısıtlamalar, sorumluluk sahipleri yer almaktadır.

Projenin gözden geçirilme aşamasında; çeşitli kaynaklardan elde edilen ürün geliştirme fırsatlarının yeterli olup olmadığı, ürünün firmanın rekabetçi stratejisini destekleyip desteklemediği, ürünün firmanın pazardaki konumunu pekiştirmesine yardımcı olup olmadığı, kaynaklar ayrılırken firmanın rekabetçi stratejisinin göz önünde bulundurulup bulundurulmadığı, görev tanımındaki elemanlar arasında tutarsızlık bulunup bulunmadığı ve görev tanımının ürün geliştirme ekibini çözüm üretme sürecinde kısıtlayıp, kısıtlamadığı kontrol edilir. Ayrıca projenin bu safhasındaki gözden geçirmelerde, eksiklikler tespit edildiğinde, ürün geliştirme ekibinin süreçte geri dönmeler yapması gerekliliği belirlenmiştir.

Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi aşamasında, döşeme kaplaması için kullanıcı ihtiyaçlarının saptanması ele alınmıştır. Bu aşamanın, genel ürün geliştirme sürecinde olduğu gibi; kullanıcılardan ham bilginin toplanması, toplanan ham bilginin kullanıcı ihtiyaçları bağlamında yorumlanması, ihtiyaçların hiyerarşik olarak sınıflandırılması, ihtiyaçlara göreli önem dereceleri verilmesi ve edinilen bilgilerin

sonuç ve sürece yansıtılması adımlarından oluşması önerilmiş ve sonuç olarak döşeme kaplama malzemesi için kullanıcı ihtiyaç tablosu hazırlanmıştır.

Hedef özelliklerin konması, kalite fonksiyon açılımı yönteminin bir tablosu olan kullanıcı ihtiyacı-metrik özellik matrisi kullanılarak kullanıcı ihtiyaçlarına karşılık gelen metrik özellikler listesinin hazırlanması, rekabetçi ürünlerin metrik özellik değerlerinin bu listeye işlenmesi, daha sonra metrik özelliklere ideal veya sınırsal kabul edilebilir hedef değerlerin konması ve elde edilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılması aşamalarından meydana getirilmiştir.

Konsept oluşturulması aşamasında, belirlenen metrik özelliklerin ürün konsepti haline getirildiği belirtilmiştir. Ayrıca döşeme kaplaması konsepti oluşturma sürecinin; belirlenen metrik özelliklerin konsept haline getirilme problemi olarak ele alınıp açıklanması, firma dışından ve içinden problem için çözüm önerilerinin toplanması, toplanan çözüm önerilerinin sistematik inceleme yöntemi ile birleştirilip, değerlendirilmesi ve edinilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılması aşamalarından oluşması önerilmiştir. Konsept oluşturulma aşamasının sonunda çok sayıda konsept elde edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Konsept seçim sürecinde döşeme kaplaması için oluşturulan konseptlerin içerisinde pazarda başarılı olacak olan konseptin seçilmesi için konsept puanlama yönteminin kullanılması kararlaştırılmıştır. Bu yöntemin adımları döşeme kaplaması konseptlerinin oranlanması, sıralanması, birleştirilip, geliştirilmesi ve elde edilen sonuçlara göre konseptin seçilmesi olarak belirlenmiştir.

Seçilen döşeme kaplaması konseptinin test edilmesi bölümünde, konseptin kullanıcıya açıklanarak, kullanıcılardan fikir alındığı belirtilmiştir. Konseptin test edilme süreci, sırasıyla; döşeme kaplama konsept testinin amacının belirlenmesi, inceleme yapılırken görülecek kullanıcı popülasyonunun belirlenmesi, konseptin inceleme formatı ve konsept açıklama yöntemine karar verilmesi, kullanıcı yanıtlarının ölçülmesi, sonuçların yorumlanması ve edinilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılması adımlarından oluşturulmuştur.

Döşeme kaplamasının final özelliklerinin konması sürecinde; hedef özelliklerin konması aşamasında daha geniş aralıklarda konan değerlerin, daha net ve kesin hale getirildiği belirtilmiştir. Final özelliklerin konması süreci; döşeme kaplaması için

teknik modellerin ve maliyet modelinin geliştirilmesi, özelliklere konan değerlerin sadeleştirilmesi ve gerekli yerlerde ticari ikamelerin yapılması ve edinilen bilgilerin sonuç ve sürece yansıtılması aşamalarını içermektedir.

Detaylı tasarımın yapılması sürecinde seçilen ve test edilen döşeme kaplaması konseptinin detaylandırılarak üretilebilecek ürün haline getirildiği belirtilmiş ve bu sürecin en önemli aşaması, döşeme kaplamasını oluşturan tüm hammaddelerin ürünün belirlenen final özelliklerini ortaya koymasını sağlayacak şekilde kesinleştirilmesi olarak belirlenmiştir. Ayrıca detaylı tasarımın yapılması sürecinde, ürün özelliklerinin, seçilen malzemelere göre tolerans değerlerinin standartlara göre saptanarak, final özellikler ile örtüşüp örtüşmediği ve örtüşmeyen özelliklerde geri dönülerek malzeme seçiminin tekrarlanması gerektiği ortaya konmuştur.

Son testlerin yapılması aşaması; ürünün kullanımda iken karşılabileceği günlük veya uç noktadaki zorlamalar karşısında gösterdiği dayanımların gözlemlendiği güvenilirlik testi ve laboratuvar ortamında yaratılan kullanım ortamında ürünün ömrünün ne kadar olduğu öğrenildiği ömür testinden oluşturulmuştur. Test sonuçlarına göre değişiklik gerekiyor ise üretim aşamasına geçmeden yapılması önerilmiştir.

Projenin gözden geçirilmesi süreci; döşeme kaplama prototiplerinin kendi ortamlarında kullanılması, bu kullanım sonucundaki elde edilen veriler doğrultusunda gereken mühendislik değişimlerinin gerekli olduğu yerlerin belirlenmesi, ve gerekli değişimler için süreçte geri dönmeler yapılması adımlarından meydana getirilmiştir.

Üretimin şekillendirilmesine başlanması aşamasında, döşeme kaplamasının hammaddelerinin işlenmesi ve bunların bir araya getirilmesini sağlayacak olan üretim sürecinin belirlenmesi önerilmiştir. Bu aşamada, üretim süreci sonunda oluşacak olan ürünün, kalite güvencesinin sağlanması, tedarikçi firmaların üretim süreçlerine yardım etmesi ve tedarik edilecek olan ara mamullerin kalite güvence sistemlerinin belirlenmesi önerilmiştir.

Üretim eğitimlerinin yapılması sürecinde, bu eğitimlerin yapılması ile daha düşük hata yüzdelерinin elde edildiği ve zaman ve maliyetlerden tasarruf sağlandığı ortaya konmuştur.

Hammadde bağlantılarının yapılması aşamasında ise, döşeme kaplaması için gerekecek hammaddelerin nereden ve hangi şartlarda temin edileceği ve hammaddelerin kalitelerinin sürekliliklerinin bu aşamada yapılan teknik şartnameler ile sağlanması gerekliliği belirtilmiştir.

Saha araştırmalarının yapılması süreci; satış ve pazarlama planlarının hazırlanması, üretilen ürünün kullanıcıya nasıl ve hangi noktalarda iletileceğinin belirlenmesi ve ürünün kullanıcılara tanıtılması adımlarından meydana getirilmiştir.

Pilot üretim süreci; geliştirilen döşeme kaplamasının firmanın kullanmayı planladığı üretim araçları ve süreci ile belirli sayıda üretilmesi, sürecin, üretim ekipmanlarının, üretim elemanlarının ve çalışanların denenmesi ve üretim sonucunda imal edilmiş olan döşeme kaplamalarının değerlendirilerek üretim süreci geliştirilmesi adımlarından meydana getirilmiştir. Pazar testlerinin yapılması aşaması ise; pilot olarak üretilmiş ürünlerin öncü kullanıcılar ve satınalmada karar verici olan profesyonellere iletilmesi, bu kişilerden elde edilen ürün hakkındaki görüşler doğrultusunda üretim sürecinde gereken kalite ve mühendislik geliştirmelerinin yapılması adımlarından oluşturulmuştur.

Son gözden geçirmelerin yapılması ve pazara sunum aşamasında; döşeme kaplamasının seri olarak çok miktarda üretilmeden önce, elde edilen pilot üretim verileri ve pazar test sonuçları doğrultusunda, ürün geliştirme ekibinin tüm üyelerinin ürünün başarılı olacağından emin olup olmadığının kontrol edilmesi gerekliliği belirlenmiştir. Bu kontrolden sonra geliştirilmiş olan döşeme kaplamasının üretimine geçilerek pazara sunulduğu belirtilmiştir.

Şekil 4.2 Döşeme Kaplaması için Örnek Ürün Geliştirme Süreci

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapı malzemesi geliştirme sürecindeki en kritik kararların verildiği ürün özelliklerinin değerlerinin belirlenmesi aşaması, ürünün pazar başarısında önemli role sahiptir. Ürün özellikleri, fiziksel-mekanik-kimyasal ve kullanıma ilişkin özellikler olarak iki grupta incelenebilirler. Kullanıma ilişkin özellikler kullanıcı ihtiyaçlarından doğarlar ve bu özellikler, çeşitli analiz düzeylerinde ele alınıp, değişik şekillerde sınıflandırılabilirler. Fiziksel-mekanik-kimyasal özellikler ise ürünün temel malzemesinin bünye yapısına bağlı özelliklerdir. Ürünün kullanıcı ihtiyaçlarını karşılaması için ilişkili olduğu fiziksel-mekanik-kimyasal özellik değerleri belirli sınırlar içerisinde olmalıdır. Ürünün kullanıma ilişkin özellikleri ile fiziksel-mekanik-kimyasal özellikleri arasındaki ilişkiler, malzeme türü ve bileşen bazında çıkarılabilir.

Ürün geliştirme süreci, rekabetin hızla geliştiği günümüzde, firmalar açısından geçmişe kıyasla daha da önemli hale gelmiştir. Rekabetin gelişmesinin ve ürün geliştirmenin önem kazanmasının en önemli sebebi ürün geliştirmeyi etkileyen faktörlerin hızla değişmesidir. Ürün geliştirmeye karşı yaklaşımlardan proaktif yaklaşımı benimseyen firmaların, yeni ürün geliştirmeye, reaktif yaklaşımdaki firmalardan çok daha fazla önem verdikleri belirlenmiştir.

Yeni ürün geliştirme sürecinin; planlama, konsept geliştirme, sistem düzeyinde tasarım, detay tasarımı, test etme ve tasfiye ve üretim aşamalarında yapılan faaliyetlerden oluştuğu ve organizasyonların ise genel olarak, işlevsel organizasyon, proje organizasyonu ve matris organizasyonları olarak tasarlandıkları görülmüştür.

Ürün planlama süreci, geliştirilecek olan projelerin seçimi ve seçilen projelerin görev tanımlarının yapılması aşamalarından oluşmaktadır. Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesinin, görev tanımı temel alınarak, geliştirilecek olan ürünün karşılaması gereken kullanıcı ihtiyaçlarının saptanması olduğu tanımlanmış ve ürün özelliklerinin, kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayan, malzemenin metrik özellikleri oldukları görülmüştür. Konsept oluşturma aşamasında, belirlenen metrik özellikleri

sağlayacak olan ürünleri yaklaşık olarak tanımlayan, çok sayıda eskiz veya kabataslak hazırlanmış maketlerin yapılması gerekmektedir. Konsept seçiminde ise; oluşturulan konseptler, kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamadıklarına ve pazarda başarılı olmaları için gerekli diğer kriterlere göre karşılaştırılıp, çeşitli yöntemler kullanılarak içlerinden bir veya daha fazlası seçilmektedir. Konseptin test edilmesi aşamasında, pazardaki kullanıcıların konsept hakkında ne düşündükleri belirlenmektedir.

Ürünün mimarisi, işlevsel elemanların fiziksel parçalar halinde düzenlenme biçimini ve bunların arasındaki etkileşimleri belirleyen bir plandır.

Ürün geliştirme süreci ana hatları ile tüm ürün ve sektörler için aynı olsa da sektör ve firmaların şartlarına göre değişiklikler gösterebilmektedir. Bu bağlamda ülkemizdeki yapı malzemesi üreten firmalarında yeni ürün geliştirme süreçlerine daha çok yatırım yapması gerekmektedir. Dördüncü bölümde genel ürün geliştirme süreci temel alınarak döşeme kaplaması üreten bir firma için süreç geliştirilmiştir. Firmanın ürün geliştirme sürecinin adımları belirlenmiş ve ürün geliştirme organizasyonuna firmanın hangi birimlerinin dahil edileceğine karar verilmiştir. Döşeme kaplaması üreten bir firma için geliştirilen sürecin aşamaları aşağıda sırasıyla tanımlanmıştır:

- Planlama ve proje seçiminde; döşeme kaplamasının yeni bir ürün olarak geliştirilmesine karar verilmiş, başarılı olabilecek projeler belirlenerek kaynak ve zamanlama planlamaları yapılmıştır.
- Görevin tanımlanması ve iş planının yapılması aşamasında; genel ürün tanımı, anahtar iş amaçları, temel ve ikincil pazarlar, varsayım ve kısıtlamalar, sorumluluk sahiplerinin belirlendiği ortaya konulmuştur.
- Projenin gözden geçirilme aşamasında; görev tanımı yapılan ürünün başarılı olup olamayacağının kontrol edilmesi ve gerekiyorsa süreç adımlarında geri dönmelerin yapılabileceği vurgulanmıştır.
- Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi aşamasında; döşeme kaplaması için kullanıcı ihtiyaçlarının saptanması ele alınmış ve sonuç olarak kullanıcı ihtiyaç tablosu hazırlanmıştır.
- Hedef özelliklerin konması; rekabetçi ürünlerin özellikleri de hesaba katılarak, döşeme kaplamasının metrik özelliklerine değer aralıklarının konması olarak belirlenmiştir.

- Konsept oluşturulması aşamasında; değerleri konan metrik özelliklere sahip olan çok sayıda döşeme kaplaması oluşturulabileceği işlenmiştir.
- Konsept seçim sürecinde ise; döşeme kaplaması için oluşturulan konseptlerin içerisinde, pazarda başarılı olacak olan konseptin, konsept puanlama yöntemi kullanılarak seçilmesi ele alınmıştır.
- Seçilen döşeme kaplaması konseptinin test edilmesi bölümünde; konseptin kullanıcıya açıklanarak, kullanıcı eleştirilerinin elde edildiği ortaya konmuştur.
- Final özelliklerinin konması aşamasında; hedef özelliklerin tayininde daha geniş aralıklarda konan değerlerin, daha net ve kesin hale getirilebileceği sonucuna varılmıştır.
- Detaylı tasarımın yapılması süreci; döşeme kaplamasını oluşturan tüm hammaddelerin, ürünün belirlenen final özelliklerini ortaya koymasını sağlayacak şekilde kesinleştirilerek, üretilecek ürün haline getirilmesi olarak belirlenmiştir.
- Detaylı tasarlanmış döşeme kaplamasının son testlerin yapılması aşaması güvenilirlik ve ömür testlerinden oluşturulmuştur.
- Son testlerin yapılmasından sonra gelen projenin gözden geçirilme süreci ise döşeme kaplama prototiplerinin kendi ortamlarında kullanılması ve bunun sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda gereken değişimlerin belirlenmesi adımlarından meydana getirilmiştir.
- Üretimin şekillendirilmesine başlanması aşamasında; üretim sürecinin belirlenmesi, ürünün ve ara mamullerin kalite güvencesinin sağlanması önerilmiştir.
- Üretim eğitimlerinin yapılması sürecinde; bu eğitimlerin yapılması ile daha düşük hata yüzdelerinin elde edildiği ve zaman ve maliyetlerden tasarruf sağlandığı ortaya konmuştur.
- Hammadde bağlantılarının yapılması aşamasında; hammaddelerin temin yerleri ve şartlarının belirlenmesi ayrıca kalite sürekliliklerinin sağlanması gerekliliği belirtilmiştir.
- Saha araştırmalarının yapılması süreci; satış ve pazarlama planlarının hazırlanması, üretilen ürünün kullanıcıya nasıl ve hangi noktalarda

iletileceğinin belirlenmesi ve ürünün kullanıcılara tanıtılması adımlarından meydana getirilmiştir.

- Pilot üretim sürecinde; üretim elemanlarının, sürecinin ve ekipmanın denenmesi amacıyla döşeme kaplamasının belirli sayıda üretilmesi için yapılan çalışmalara yer verilmiştir.
- Pazar testlerinin yapılması aşaması ise pilot olarak üretilmiş ürünler hakkında görüşlerin elde edilmesi ve geliştirmelerin yapılması adımlarından oluşturulmuştur.
- Son gözden geçirmelerin yapılması ve pazara sunum aşamasında; ürünün başarılı olacağından emin olup olmadığının kontrol edilmesi gerekliliği belirlenmiştir. Bu kontrolden sonra geliştirilmiş olan döşeme kaplamasının üretimine geçilerek pazara sunulabileceği belirtilmiştir.

ÖNERİLER

Tezde ele alınan sistematik ürün geliştirme ile ilgili aşağıdaki çalışmaların yapılması sürecin işlerliği açısından yararlı olacaktır:

- Ürün geliştirme sürecinin aşamaları olan ve tezde kapsam dışı bırakılan imalat için tasarım, prototip oluşturma, robust tasarım, ürün geliştirme ekonomileri ve yönetim projeleri üzerinde, endüstriyel tasarım, mühendislik ve işletme dallarında konu ile ilgili çalışan kişilerle ortak çalışmalar yapılması,
- Fikirlerin, konseptlerin, tasarımların, isimlerin ve üretim süreçlerinin kanun yoluyla korunmasına özen gösterilmesi ve bu konuda düzenlenecek olan kanunların, yeni ürün ve fikir geliştirmeyi teşvik edecek ve aynı zamanda geliştirilen fikir ve süreçlerin kamuya faydalı olacak biçimde kullanılmasını sağlayacak nitelikte olması,

- Üreticiler ile kullanıcılar arası arakesit konularında koordinasyon sağlayıcı çalışmaların yapılması ve bu konuda, kullanıcı isteklerinin sistematik olarak elde edilmesine çalışılması,
- Döşeme kaplaması için hazırlanan akış diyagramının, halîhazırda üretim yapan firmalardaki akış diyagramları ile karşılaştırılması yoluyla firma bazında geçerlilik testinin yapılması,
- Yapı malzeme üreticisi firmalarda ar-ge çalışmalarına önem verilmesi, üniversite-sektör işbirliği çalışmalarının, özellikle küçük ve orta ölçekli firmalar bazında devlet tarafından teşvik edilmesi.

KAYNAKLAR

- [1] **Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Fikri Haklar Özel İhtisas Komisyonu Raporu**, 2000. Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
- [2] **Güray, O. Y.**, 2004. İnce İnşaat Yapı Malzemeleri Üreten Firmaların Organizasyon Yapılarının İncelenmesiyle Ortak Bir Şemanın Oluşturulması ve Bu Şemanın Örnek bir Firma Üzerindeki Uyumluluğu, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [3] **Ulrich, K.,T. and Eppinger, S.,D.**, 2004. Product Design and Development, McGraw-Hill / Irwin, New York.
- [4] **Ertürk, D. Z.**, 1977. Kullanıcı Konforu Açısından Boyutsal Gereksinmelerin Saptanması İçin Bir Yöntem, *Doktora Tezi*, Bizim Büro Baskı Atölyesi, Ankara.
- [5] **Stone, P.**, 1967. Ergonomics of the Environment, Trans. Illum. Engineering Soc., Londra.
- [6] **Blachère, G.**, 1966. Savoir Bâtir, Habitabilité Durabilité, Economie des Bâtiments, Editions Eyrolles, Paris.
- [7] **Şener, H.**, 1977. Geleneksel Konutların Onarım Yenileme Çalışmalarına İhtiyaçsal Değerlendirme Yolu ile Bir Yaklaşım, *Doktora Tezi*, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul.
- [8] **Leroux, R.**, 1963. Ecologie Humaine, Science de l'Habitat, Editions Eyrolles., Paris.
- [9] **Comité Permanent Loyer et Revenu Familial de la Fédération Internationale pour L'Habitation**, 1971. *L'Urbanisme et l'Aménagement des Territoires*. (FIHUAT) Révisions des Recommandations de Cologne.
- [10] **L' Atelier 3.**, 1973. Société Civile d' Architectes, Recherche Pour un Habitat Personnalisé, Editions Eyrolles, Paris.
- [11] **Beken, G. ve İnceoğlu, N. ve Ünügür, M.**, 1975. Halk Konutları Standartlarının Tespitinde Temel Olmak Üzere Konutlarda Performans Ölçülmesi, *TBTAK Araştırması*
- [12] **Büyükcınar, Ö. F.**, 1984. Yapı Elemanı Tasarımında Gereksinim-Olanak Dengesi ve Malzeme Seçimi Açısından Bir Yöntem, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- [13] **Grandjean, E.**, 1973. Ergonomics of the Home, Taylor and Francis, Londra.

- [14] **Berköz E. ve Küçükdoğu, M.**, 1975. Mimari Aydınlatma Ders Notları, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul.
- [15] **Kocataşkın, F.**, 1976. Yapı Mühendislerine Malzeme Bilimi, Teknik Üniversite Matbaası, İstanbul.
- [16] **Onaran, K.**, 1993. Malzeme Bilimi, Bilim Teknik Yayınevi, İstanbul.
- [17] **Artel, T.**, 1969. Yapı Malzemesi, Osman Yalçın Matbaası, İstanbul.
- [18] **Toydemir, N.**, 1976. Seramik Yapı Malzemeleri, İ.T.Ü. Yayınları, İstanbul.
- [19] **Mucuk, İ.**, 1993. Modern İşletmecilik, Der Yayınları, İstanbul.
- [20] **Dinçer, Ö. ve Fidan, Y.**, 1997. İşletme Yönetimine Giriş, Beta Yayın Dağıtım, İstanbul.
- [21] **Greenhalgh, C.**, 1971. Research for New Product Development, McGraw Hill, Londra.
- [22] **Müsellim, N.**, 2002. Yeni Ürün Geliştirme Süreci, Başarı ve Başarısızlık Nedenleri, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [23] **Hauser, J. R.**, 1983. Defensive Marketing Strategies, *Marketing Science*, **2**, 319-360.
- [24] **Hayes, R. H. and Wheelright, S. C. and Clark, K. B.**, 1988. Dynamic Manufacturing: Creating the Learning Organization, The Free Press, New York.
- [25] **Griffin, A ve Hauser J., R.**, 1993. The Voice of Customer, *Marketing Science*, **12**, No:1.
- [26] **Von Hippel, E.**, 1988. The Sources of Innovation, Oxford University Press, New York.
- [27] **Hauser, J., R. and Clausing D.**, 1988. The House of Quality, *Harvard Business Review*, **66**, No:3.
- [28] **Oraz, G., T.**, 1999. Bina Üretiminde Optimum Değer Elde Etmeye Yönelik Bir Model, *Doktora Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [29] **Pugh, S.**, 1990. Total Design, Addison-Wesley, Reading MA

EKLER

Tablo A.1 Ahşap Yapı Malzemesi için Örnek Kullanıcı İhtiyacı-Metrik Özellik Matrisi

KULLANIMA İLİŞKİN ÖZELLİKLER	FİZİKSEL MEKANİK ÖZELLİKLER	doku - desen uygunluğu	kolay temizlenebilir	diğer elemanlara uygunluk	diğer bileşenlere uygunluk	ısı değişimlerinden korunma	dış gürültüden korunma	iç gürültüden korunma	ses üretme	gün ışığının sağlanması	yapay ışık sağlanması	yağışlardan korunma	zemin suyunu karşı korunma	su sızmalarının önlenmesi	asitli, tuzlu sulardan korunma	statik elektrikten korunma	sabit yüklere dayanım	gaz üretme	toz üretme	kazalara karşı korunma	hava kirliliğine karşı korunma	gereç - parça, bileşen maliyeti	işçilik maliyeti	nakliye - depolama maliyeti
aşınma																	●					●	●	
sertlik																	●					●	●	
özgül su emme												●	●	●	●							●		
yangın dayanımı					●													●		●				
ısı genleşme/ gerilme				●	●																	●		
ısı iletkenliği					●																	●		
young modülü						●	●	●							●		●					●		●
birim ağırlık						●	●	●					●	●	●							●		●
hacim ağırlığı					●	●	●	●					●	●	●									●
baskı dayanımı																	●					●		
çekme dayanımı																	●					●		
darbe dayanımı																	●					●	●	
birim hacimdeki bağlı maliyet	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●		●
su emme													●	●	●							●	●	
dona dayanıklılık					●							●	●	●										
U-V ışın dayanımı	●				●				●													●	●	
asit, alkali deterjanlara dayanım		●													●			●	●		●			
ses sönümleme katsayısı						●	●	●																
haşere dayanımı																	●					●		

Tablo A.2 Çimento Esaslı Yapı Malzemesi için Örnek Kullanıcı İhtiyacı-Metrik Özellik Matrisi

KULLANIMA İLİŞKİN ÖZELLİKLER	FİZİKSEL MEKANİK ÖZELLİKLER	doku - desen uygunluğu	kolay temizlenebilir	diğer elemanlara uygunluk	diğer bileşenlere uygunluk	ısı değişimlerinden korunma	dış gürültüden korunma	iç gürültüden korunma	ses üretme	gün ışığının sağlanması	yapay ışık sağlanması	yağışlardan korunma	zemin suyuна karşı korunma	su sızmalarının önlenmesi	asitli, tuzlu sulardan korunma	statik elektrikten korunma	sabit yüklerle dayanım	gaz üretme	toz üretme	kazalara karşı korunma	hava kirliliğine karşı korunma	gereç - parça, bileşen maliyeti	işçilik maliyeti	nakliye - depolama maliyeti
aşınma		●			●									●	●		●		●	●		●		
kirlenme dayanımı		●	●																●		●	●		
eğilme dayanımı																	●					●		
ısı genleşme				●	●																	●		
ısı/elektrik iletkenliği					●																	●		
hacim ağırlığı					●	●	●	●					●	●	●									●
basınç dayanımı																	●					●		
çekme dayanımı																	●					●		
çarpma dayanımı							●															●		
birim hacimdeki bağıl maliyet		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●		●
geçirgenlik												●	●	●										
dona dayanıklılık												●	●	●										
yangın dayanımı					●													●		●		●		
kimyasallara karşı dayanım			●												●			●	●		●	●		
hidratasyona bağlı renk değişimine dayanım			●				●								●							●		
düzlük		●	●																	●			●	
pürüzlülük		●	●																	●		●	●	

Tablo A.3 Doğal Taş Yapı Malzemesi için Örnek Kullanıcı İhtiyacı-Metrik Özellik Matrisi

KULLANIMA İLİŞKİN ÖZELLİKLER	FİZİKSEL MEKANİK ÖZELLİKLER																						
	doku - desen uygunluğu	kolay temizlenebilme	diğer elemanlara uygunluk	diğer bileşenlere uygunluk	ısı değişimlerinden korunma	dış gürültüden korunma	iç gürültüden korunma	ses üretme	gün ışığının sağlanması	yapay ışık sağlanması	yağışlardan korunma	zemin suyunu karşı korunma	su sızmalarının önlenmesi	asitli, tuzlu sulardan korunma	statik elektrikten korunma	sabit yüklerle dayanım	gaz üretme	toz üretme	kazalara karşı korunma	hava kirliliğine karşı korunma	gereç - parça, bileşen maliyeti	işçilik maliyeti	nakliye - depolama maliyeti
aşınma		●												●		●			●		●		
eğilme dayanımı																●						●	
gerilme dayanımı				●	●											●					●		
ısı iletkenliği					●																●		
yangın dayanımı					●												●				●		●
birim hacim ağırlığı						●	●	●					●								●		●
darbe dayanımı						●																	
birim hacimdeki bağıl maliyet	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●		●
sıkışma dayanımı																●					●		
kısmi sıkışma dayanımı		●														●					●		
dona dayanıklılık											●	●	●										
atmosferik etmenlere karşı dayanım		●			●						●			●						●	●		
yumuşama dayanımı		●														●					●		
geçirgenlik												●	●										
bitkilere karşı dayanım		●									●	●	●										

Tablo A.4 PlastikYapı Malzemesi için Örnek Kullanıcı İhtiyacı-Metrik Özellik Matrisi

KULLANIMA İLİŞKİN ÖZELLİKLER	FİZİKSEL MEKANİK ÖZELLİKLER																						
	doku - desen uygunluğu	kolay temizlenebilme	diğer elemanlara uygunluk	diğer bileşenlere uygunluk	ısı değişimlerinden korunma	dış gürültüden korunma	iç gürültüden korunma	ses üretmeme	gün ışığının sağlanması	yapay ışık sağlanması	yağışlardan korunma	zemin suyunu karşı korunma	su sızmalarının önlenmesi	asitli, tuzlu sulardan korunma	statik elektrikten korunma	sabit yüklerle dayanım	gaz üretmeme	toz üretmeme	kazalara karşı korunma	hava kirliliğine karşı korunma	gereç - parça, bileşen maliyeti	işçilik maliyeti	nakliye - depolama maliyeti
aşınma		●														●			●		●	●	
yangın dayanımı					●											●			●		●		
delinme dayanımı																●					●	●	
ısı genleşme/ gerilme				●	●																●		
ısı iletkenliği					●																●		
elektrik direnci															●				●		●		●
tekerlek yüklerine karşı direnç																●			●		●		
birim hacimdeki bağlı maliyet	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●		●
ışık direnci	●				●				●	●						●			●		●		
kimyasal maddelere karşı dayanım		●												●			●	●		●			
darbe sesi azaltma özelliği						●	●	●															

Tablo A.5 Seramik Yapı Malzemesi için Örnek Kullanıcı İhtiyacı-Metrik Özellik Matrisi

KULLANIMA İLİŞKİN ÖZELLİKLER	FİZİKSEL MEKANİK ÖZELLİKLER	doku - desen uygunluğu	kolay temizlenebilir	diğer elemanlara uygunluk	diğer bileşenlere uygunluk	ısıl değişimlerinden korunma	dış gürültüden korunma	iç gürültüden korunma	ses üretme	gün ışığının sağlanması	yapay ışık sağlanması	yağışlardan korunma	zemin suyunu karşı korunma	su sızmalarının önlenmesi	asitli, tuzlu sulardan korunma	statik elektrikten korunma	sabit yüklere dayanım	gaz üretme	toz üretme	kazalara karşı korunma	hava kirliliğine karşı korunma	gereç - parça, bileşen maliyeti	işçilik maliyeti	nakliye - depolama maliyeti
aşınma						●											●			●		●		
sertlik						●											●			●		●		
özgül su emme													●	●	●									
eğilme dayanımı																	●						●	
ısıl genleşme/ genilme				●	●																	●		
ısı iletkenliği					●																	●		
young modülü							●	●	●							●	●					●		●
birim ağırlık							●	●	●							●						●		●
hacim ağırlığı						●	●	●	●				●	●	●									●
basınç dayanımı																	●					●		
çekme dayanımı																	●					●		
darbe dayanımı								●																
birim hacimdeki bağlı maliyet		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●		●
su emme														●	●									
dona dayanıklılık												●	●	●										
U-V ışın dayanımı		●				●																		
asit, alkali deterjanlara dayanım			●												●			●	●		●			
ses sönümleme katsayısı							●	●																
çiçeklenme		●											●	●	●									

ÖZGEÇMİŞ

Mete Hakan DUMAN, 01. 06. 1980’de, İzmir’de doğdu. İlköğretimini 1991’de Söke Felekşan Fırat İlkokulu’nda, ortaöğrenimini 1998’de Söke Hilmi Fırat Anadolu Lisesinde, yükseköğrenimini 2003’de İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümünde tamamladı. 2003’ de İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Anabilim Dalı, Çevre Kontrolü ve Yapı Teknolojisi Programında yüksek lisans eğitimine başladı.