T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

MOBİLYA SEKTÖRÜNDE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE YENİ TASARIMLARDAN EN İYİSİNİN SEÇİLMESİ

Hazırlayan

Doğukan LİVDUMLU

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Ercan ŞENYİĞİT

Yüksek Lisans Tezi

Kasım 2016

KAYSERİ

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

MOBİLYA SEKTÖRÜNDE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE YENİ TASARIMLARDAN EN İYİSİNİN SEÇİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan

Doğukan LİVDUMLU

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Ercan ŞENYİĞİT

Kasım 2016

KAYSERİ

Yrd. Doç. Dr. Ercan ŞENYİĞİT danışmanlığında **Doğukan LİVDUMLU** tarafından hazırlanan "**Mobilya Sektöründe Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Yeni Tasarımlardan En İyisinin Seçilmesi** " adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

25 / 11 / 2016

JÜRİ:

Danışman	: Yrd. Doç. Dr. Ercan ŞENYİĞİT	.....
Üye	: Prof. Dr. Mithat ZEYDAN	.....
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Muharrem DÜĞENCİ	.....

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 13/12/2016 tarih ve 2016/54-14 ... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

14 / 12 / 2016

Prof. Dr. Mehmet AKKURT

Enstitü Müdürü

YÖNERGEYE UYGUNLUK

" Mobilya Sektöründe Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Yeni Tasarımlardan En İyisinin Seçilmesi "adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi 'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Doğukan LİVDUMLU

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Ercan ŞENYİĞİT

Endüstri Mühendisliği ABD Başkanı

Prof. Dr. Mithat ZEYDAN

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Adı – Soyadı: Doğukan LİVDUMLU

İmza : 

TEŞEKKÜR

Tez hazırlığında ve çalışmamda bana yol gösteren, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan tez danışmanım değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Ercan ŞENYİĞİT'e, değerli hocam Prof. Dr. Mithat ZEYDAN'a, değerli bölüm hocalarıma, uygulamalar sırasında bana yardımcı olan Kilim Mobilya yöneticilerine ve çalışanlarına son olarak tez çalışmamda bana desteğini hiç esirgemeyen ve sabır gösteren sevgili eşim Sibel LİVDUMLU'ya, kızlarım Serpil Naz ve Zeynep LİVDUMLU'ya, annem Serpil LİVDUMLU'ya ve babam Mustafa LİVDUMLU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca tez çalışmasına maddi destek veren Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje No: FYL-2016-6461) teşekkür ederim.

Doğukan LİVDUMLU

Kayseri, Kasım, 2016

MOBİLYA SEKTÖRÜNDE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE YENİ TASARIMLARDAN EN İYİSİNİN SEÇİLMESİ

Doğukan LİVDUMLU

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi, Kasım 2016

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Ercan ŞENYİĞİT

ÖZET

Mobilya sektörü Türkiye ekonomisinde önemli bir paya sahiptir, öyle ki direk ekonomiye sağladığı katma değerle birlikte birçok sektöre de kaynak sağlamakta ve istihdam yaratmaktadır. Dünya mobilya sektörünün tüketim ve üretim hacmine bakıldığında çok gerilerde kaldığımız görülmektedir. Mobilya üretiminde dünya sıralamasın da Çin, Amerika ve İtalya başı çekerken, Türkiye ise % 1,6 oranıyla çok gerilerde kalmıştır. Özellikle Çin ve İtalya'yla rekabet edebilmemiz için markalaşmak, üretim maliyetlerini düşürmek ve kaynaklarımızı verimli kullanmamız gerekmektir.

İşletmelerin kaynaklarını verimli kullanmaları ve yüksek kapasitede çalışmaları için yeni ürünlerin çok satacak ürünler olması gerekmektedir. Tasarlanan ürünler arasından seri üretime alınacak ürünün seçimi, işletmelerin karar verirken zorlandığı önemli kaynak problemlerinden bir tanesidir. Üretime alınacak yeni ürünün doğru ürün olması halinde işletmeye yüksek kazanç getirirken, yanlış ürünün seçilmesi halinde de işletmeye ciddi zarar ve kaynak kayıplarına yol açmaktadır. Genellikle pazarlama yöneticileri seçim kararını verirken geçmişteki tecrübelerine dayanarak hareket ederler hâlbuki matematiksel yöntemlerle desteklenerek verilen seçim kararlarının başarılı olma olasılığı çok daha yüksektir. Çalışmada mobilya üretimi yapan bir firmanın yeni geliştirdiği 5 yeni koltuk tasarımı arasından en uygun koltuk modelinin seçimi ve sıralaması çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP, ELECTRE ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. Kriterlerin belirlenmesi, önceliklendirilmesi ve alternatiflerin değerlendirilmesi firmadaki uzman kişilerden alınan bilgiler doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Uzmanlar yardımıyla 5 ana ve 13 alt değerlendirme kriteri belirlenmiş ve yapılan anketler doğrultusunda da kriter öncelikleri hesaplanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde AHP ve TOPSIS' de 5 numaralı model en uygun koltuk modeli olarak seçilirken, ELECTRE' de ise 3 numaralı model en uygun koltuk modeli olarak seçilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karar Verme, AHP, ELECTRE, TOPSIS, Yeni Ürün Tasarımı

BEST OF NEW DESIGNS SELECTION IN THE FURNITURE SECTOR WITH MULTI-CRITERIA MAKING DECISION

Doğukan LİVDUMLU

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences

M.Sc. Thesis, November 2016

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ercan Şenyiğit

ABSTRACT

Furniture sector has a significant share in Turkish economy, in fact it provides fund and generate employment for a lot of sectors, providing direct ecenomy with added value. On the other hand, it seems that in the furniture sector we stay behind when we look at the furniture volume and production. In the world ranking while China, USA and Italy are taking lead, Turkey has % 1,6 rate and it is in the back row. We have to decrease manufacturing cost also and branding, we need to use our resources efficiently to come into the forefront and especially compete with China and Italy.

To use properly accurately and efficiently of business resources, new products must again maximum income. One of the source problem is that business can difficulty in making decisions which designed new products mass products. If new product is correct product for manufacture, it brings high income to business, selecting wrong product, it damages seriously to firm. Generally, when marketing managers make decisions for selections, they use their intuition and past experiences. Yet supported with analiticial methods which selecting new products can be more successful. In this study, selection of the most suitable new designed sofa model and ranking were made multi criteria decision making methods AH, ELECTRE and TOPSIS. Criteria setting and alternative evaluation were realized getting determination by expert staff from firm. By means of experts, 5 main criteria and 13 sub criteria, base evaluation were specified and weightiness was specified via made surveys.

Sofa models were selected and ranked by AHP, ELECTRE and TOPSIS methods. When we examined results, fifth alternative model was selected which was the most suitable sofa model in AHP and TOPSIS methods, on the other hand third alternative sofa model was selected which was the most suitable model in ELECTRE method.

Keywords: Decision Making, AHP, ELECTRE, TOPSIS, New Product Design

İÇİNDEKİLER

MOBİLYA SEKTÖRÜNDE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE YENİ TASARIMLARDAN EN İYİSİNİN SEÇİLMESİ

Sayfa

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK i

YÖNERGEYE UYGUNLUK ii

TEŞEKKÜR iv

KISA ÖZET v

ABSTRACT vi

İÇİNDEKİLER vii

KISALTMALAR VE SİMGELER xi

TABLOLAR LİSTESİ xiii

ŞEKİLLER LİSTESİ xv

GİRİŞ 1

1. BÖLÜM

LİTERATÜR ÇALIŞMASI ve GENEL BİLGİLER

1.1. Literatür Araştırması 3

1.2. Mobilyanın Tanımı 14

1.3. Mobilya Sektörü 15

1.4. Dünyada Mobilya Sektörü 15

1.4.1. Dünya Mobilya Üretimi ve Tüketimi 16

1.4.2. Dünya Mobilya İhracatı 16

1.4.3. Dünya Mobilya İthalatı 16

1.5. Türkiye'de Mobilya Sektörü 16

1.5.1. Türkiye'de Mobilya Üretimi 17

1.5.2. Türkiye'de Mobilya Tüketimi 17

1.5.3. Türkiye Mobilya İhracatı 18

1.5.4. Türkiye Mobilya İthalatı 18

1.5.5. Türkiye Mobilya Sektöründe Ar-Ge 19

1.5.6. Türkiye Mobilya Sektöründe İstihdam 19

1.6. Koltuğun Genel Tanımı 19

2.BÖLÜM

YENİ ÜRÜN GELİŞTİRME VE YENİ ÜRÜN KAVRAMI

2.1. Yeni Ürün Kavram 22

2.2. Yeni Ürün Geliştirme 23

2.3. Yeni Ürün Geliştirme Nedenleri 24

2.4. Yeni Ürün Geliştirme Aşamaları 25

2.4.1. Yeni Ürün Fikirlerinin Toplanması 25

2.4.2. Fikir Eleme 26

2.4.3. Kavram Geliştirme ve Test 27

2.4.4. Ticari Analiz..... 28

2.4.5. Ürün Geliştirme 29

2.4.6. Pazar Testi 30

2.4.7. Ticarileştirme 31

2.5. Yeni Ürünlerde Başarısızlık Nedenleri 32

2.6. Ürün Hayat Eğrisi 33

3.BÖLÜM

YÖNTEM VE MATERYAL

3.1. Materyal 35

3.1.1. Kilim Mobilya Hakkında Genel Bilgiler..... 35

3.1.2. Kilim Mobilyada Yeni Ürün Geliştirme Süreci 36

3.1.3. Alternatif Koltuk Modelleri 36

3.1.3.1. Alternatif Koltuk Modeli (A_1) 37

3.1.3.2. Alternatif Koltuk Modeli (A_2) 37

3.1.3.3. Alternatif Koltuk Modeli (A_3) 38

3.1.3.4. Alternatif Koltuk Modeli (A_4) 38

3.1.3.5. Alternatif Koltuk Modeli (A_5) 39

3.2 Yöntem 40

3.2.1. Çok Kriterli Karar Verme 40

3.2.2. Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemi 41

3.2.2.1. AHP Yönteminin Üstün ve Zayıf Yönleri 42

3.2.2.2. AHP Yönteminin Uygulama Alanları 43

3.2.2.3. AHP Yöntemi ile Grup Kararı Verilmesi 44

3.2.2.4. AHP Yöntemi ile İlgili Aksiyomlar 45

3.2.2.5. AHP Yöntemi Uygulama Adımları 45

3.2.2.6. AHP Yöntemini Kullanarak En Uygun Koltuk Modelinin Belirlenmesi 51

3.2.3. TOPSIS Yöntemi 57

3.2.3.1. TOPSIS Yönteminin Üstünlükleri ve Zayıf Yönleri ..…..……. 57

3.2.3.2. TOPSIS Yönteminin Uygulama Alanları ..……..…….... 58

3.2.3.3. TOPSIS Yöntem Adımları ……..……..…….. 58

3.2.3.4. TOPSIS Yöntemini Kullanarak En Uygun Koltuk Modelinin Belirlenmesi 61

3.2.4 ELECTRE Yöntemi ..……..…….... 63

3.2.4.1. ELECTRE Yönteminin Üstün ve Zayıf Yanları 64

3.2.4.2. ELECTRE Yöntemi Uygulama Alanları 64

3.2.4.3. ELECTRE Yöntemi Adımları .....…..... 64

3.2.4.4. ELECTRE Yöntemini Kullanarak En Uygun Koltuk Modelinin Belirlenmesi 68

4.BÖLÜM

BULGULAR

4.1. AHP ile Elde Edilen Bulgular 69

4.2. TOPSIS ile Elde Edilen Bulgular 75

4.3. ELECTRE ile Elde Edilen Bulgular 80

5. BÖLÜM

TARTIŞMA VE SONUÇ

TARTIŞMA VE SONUÇ 85

KAYNAKLAR 88

EKLER 100

ÖZGEÇMİŞ 103

KISALTMALAR VE SİMGELER

A : Karar Matrisi

A^- : Negatif İdeal Çözüm Kümesi

A^+ : Pozitif İdeal Çözüm Kümesi

A_1 : 1 Numaralı Alternatif Koltuk Modeli

A_2 : 2 Numaralı Alternatif Koltuk Modeli

A_3 : 3 Numaralı Alternatif Koltuk Modeli

A_4 : 4 Numaralı Alternatif Koltuk Modeli

A_5 : 5 Numaralı Alternatif Koltuk Modeli

AB : Avrupa Birliği

AHP : Analitik Hiyerarşi Prosesi

ANP : Analitik Ağ Prosesi

AVM : Alış Veriş Merkezi

BAHP : Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi

$\underline{C}$: Eşik Değeri

C_i^* : İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Değeri

C_p : Net Uyumluluk İndeksi

C_{pq} : Uyumluluk İndeksi

ÇKKV : Çok Kriterli Karar Verme

$\underline{D}$: Eşik Değeri

DNS : Yoğunluk

D_p : Net Uyumsuzluk İndeksi

D_{pq} : Uyumsuzluk İndeksi

E_i : Öz Değer

ELECTRE : Gerçeği Yansıtan Eleme ve Seçim Yöntemi

ERP : Kurumsal Kaynak Planlaması

GSMH : Gayri Safi Milli Hasıla

HR : Yüksek Dirençli

İSO : İstanbul Sanayi Odası

KOBİ : Küçük ve Orta Ölçekli İşletme

MDF : Orta yoğunluktaki Lifli Levha

MÜSİAD : Müstakil Sanayici ve İş Adamları Derneği

R : Normalleştirilmiş Karar Matrisi

R.I : Rassal İndeksi

RFID : Radyo Frekansı ile Tanımlama

S_i^- : Minimum İdeal Çözüm Noktası

S_i^+ : Maksimum İdeal Çözüm Noktası

T.I : Tutarlılık İndeksi

T.O : Tutarlılık Oranı

TOKİ : Toplu Konut İdaresi

TOPSIS : İdeal Çözüme Benzerlik Bakımından Sıralama Performansı Yöntemi

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

W : Kriter Ağırlık Değeri

λ_{max} : Öz değerlerin Aritmetik Ortalaması

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. AHP Yöntemi Kullanım Alanları 43

Tablo 3.2. Göreli Öncelik Ölçek Tablosu 47

Tablo 3.3. Rassal Indeks Sayıları Tablosu 50

Tablo 3.4. TOPSIS Yöntemi Karar Matrisi 62

Tablo 3.5. ELECTRE Yöntemleri 64

Tablo 4.1. Ana Kriter Karşılaştırma Tablosu 70

Tablo 4.2. Kriter Karşılaştırma Tablosu 71

Tablo 4.3. Ana Kriter Karşılaştırma ve Ağırlık Tablosu 72

Tablo 4.4. Kriter Ağırlık Tablosu 73

Tablo 4.5. Alternatif Koltuk İkili Karşılaştırma ve Öncelik Vektörü 74

Tablo 4.6. Alternatif Koltuk Öncelik Değerleri 74

Tablo 4.7. En Uygun Koltuk Model Sıralaması 75

Tablo 4.8. TOPSIS Yöntemi Karar Matrisi 77

Tablo 4.9. TOPSIS Yöntemi Normalleştirilmiş Karar Matrisi 77

Tablo 4.10. Ağırlıklı Normalleştirilmiş Karar Matrisi 78

Tablo 4.11. İdeal Çözüm Kümesi 78

Tablo 4.12. İdeal Çözüm Uzaklık Tablosu 79

Tablo 4.13. İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Değerleri 79

Tablo 4.14. TOPSIS Yöntemi En Uygun Koltuk Model Sıralaması 80

Tablo 4.15. ELECTRE Yöntemi Uyumluluk ve Uyumsuzluk Kümeleri 81

Tablo 4.16. ELECTRE Yöntemi Uyumluluk ve Uyumsuzluk İndeks Değerleri 82

Tablo 4.17. ELECTRE Yöntemi Üstünlük Karşılaştırmaları 83

Tablo 4.18. ELECTRE Yöntemi Net Uyumluluk ve Uyumsuzluk İndeks Değerleri ... 84

Tablo 4.19. ELECTRE Yöntemi En Uygun Koltuk Model Sıralaması 85

Tablo 5.1. Yöntemlere Göre En Uygun Koltuk Model Sıralaması 87

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Koltuk Sınıfları 20

Şekil 1.2. Yatak Olabilen Fonksiyonel Koltuklar 20

Şekil 1.3. Sandık Hazneli Koltuklar 21

Şekil 1.4. Koltuk Dolgu Malzemeleri 21

Şekil 2.1. Yeni Ürün Fikir Kaynakları 26

Şekil 2.2. Ürün Hayat Eğrisi 33

Şekil 3.1. Alternatif Koltuk Modeli A_1 37

Şekil 3.2. Alternatif Koltuk Modeli A_2 37

Şekil 3.3. Alternatif Koltuk Modeli A_3 38

Şekil 3.4. Alternatif Koltuk Modeli A_4 38

Şekil 3.5. Alternatif Koltuk Modeli A_5 39

Şekil 3.6. AHP Yöntemi Hiyerarşik Yapısı 46

Şekil 3.7. Antropometrik Ölçüler 53

Şekil 3.8. En Uygun Koltuk Model Seçimi Hiyerarşik Yapısı 56

GİRİŞ

Günümüzde firmaların başarısı, belirledikleri stratejilere ve stratejiler doğrultusunda aldıkları kararlara bağlıdır. Stratejiler neticesinde ileriye dönük olarak alınan isabetli kararlar, firmaları bulundukları pazarlarda öne geçirmekte, alınan yanlış kararlar ise firmaların geri de kalmasına neden olmaktadır.

Son yıllarda teknoloji ve internetin gelişmesi ile beraber firmaların içinde bulundukları pazarlarda rekabet giderek zorlaşmaktadır. Firmalar, müşteri taleplerini karşılamak için var güçlerini kullanmakta ve bu süreçte ayakta kalabilmek için fark yaratan ürünler tasarlamaktadır. Yeni ürün geliştirme, oldukça maliyetli ve zaman alıcı bir süreçtir. Her tasarlanan yeni ürünün üretime alınması mümkün olmadığı gibi deneme yanılma yöntemleriyle üretecek kadar da firmaların finansal gücü yoktur. Firma yöneticileri her zaman geliştirilen yeni ürünlerin başarılı olmasını ister. Tabii ki bu her zaman mümkün değildir.

Yöneticiler, sorumlu olduğu alanlarla ilgili olarak sürekli karar vermek zorunda kalırlar, verdikleri önemli kararlar neticesinde ortaya çıkan sonuçlar firmanın geleceğini belirlemede büyük rol oynamaktadır. Çoğu zaman verilen bu kararların etkinliği geriye dönük olarak analiz edilmez. Kurumsal firmalar karar verme sürecini daha analitik ve matematiksel yöntemlere dayalı yaparken, küçük firmalar ise sezgisel ve sübjektif kararlara dayalı yaparlar. Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden AHP, TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri de yöneticilerin karar vermelerinde destek olan yöntemlerden bazılarıdır.

ÇKKV yöntemlerinden AHP, belirlenen hedefler doğrultusunda ana ve alt kriterler arasında hiyerarşik yapıyı kurarak, ikili karşılaştırmalar yardımıyla önceliklerin belirlenmesini sağlayarak, alternatiflerin seçimini sağlar. ELECTRE her bir alternatifin kriterler karşındaki ikili üstünlüklerine bakarak alternatiflerin seçimini ve sıralanmasını sağlar. TOPSIS ise değerlendirme kriterleri ışığında alternatiflerin pozitif ideal çözüm ve negatif ideal çözüm noktalarına olan uzaklıklarına bakarak alternatiflerin seçimi ve sıralamasını gerçekleştirir.

Çalışmada, Kayseri ilinde mobilya üretimi yapan Kilim Mobilya firmasının Ar-Ge birimi tarafından tasarlanan koltuk modelleri arasından seri üretime alınacak en uygun koltuk modelin seçimi ve sıralaması ÇKKV yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. AHP'nin hiyerarşik yapısında kullanılan değerlendirme kriterleri firmada çalışan uzman kadroyla beraber tanımlanmış ve anketler yardımıyla ikili karşılaştırmalar yapılarak, kriter ağırlıkları belirlenmiş ve son olarak kriterler bazında alternatifler karşılaştırılarak seçim yapılmıştır. AHP yönteminde elde edilen kriter ağırlıkları ELECTRE ve TOPSIS yöntemlerinde kullanılarak modellerin seçim ve sıralaması yapılmıştır.

Mobilya sektöründe geliştirilen yeni koltuk modelleri arasından en uygun modelin seçimi konusunda yapılan literatür araştırmasında, AHP, TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerinin kullanıldığı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu yüzden yapılan çalışma ilk olma özelliği taşımaktadır. Tez çalışması sayesinde hem literatüre katkıda bulunmak hem de mobilya sektöründe bilimsel çalışmalar yardımıyla yeni ürün seçimi konusunda firmaların daha doğru sonuçlara ulaşılması amaçlanmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde, yeni ürün geliştirme ve çok kriterli karar verme konusunda literatür araştırmaları ve tanımlar yapılmıştır. İkinci bölümde, yeni ürün geliştirme konusu hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir. Üçüncü bölümde, mobilya, mobilya sektörünün durumu, AHP, TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri hakkında detaylı bilgi verilerek uygulamanın yapıldığı firma tanıtılmış ve yeni ürün geliştirme süreci anlatılmıştır. Dördüncü bölümde ise uygulanan yöntemler sonucunda elde edilen bulgular açıklanmıştır. Çalışmanın en son bölümünde, en uygun koltuk modeli seçimi ile ilgili yöntem sonuçları değerlendirilmiştir.

1.BÖLÜM

LİTERATÜR ÇALIŞMASI ve GENEL BİLGİLER

1.1 Literatür Araştırması

Günümüze kadar Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Literatürde yapılan araştırma sonucunda çalışma konumuz olan TOPSIS, AHP ve ELECTRE ile ilgili yapılan bazı çalışmalar aşağıda sunulmuştur,

Tedarikçi seçimi ile alakalı yapılan bazı çalışmalar;

Nydick ve Hill, 1992 yılında yaptıkları çalışmada en iyi tedarikçi seçimini AHP yöntemiyle yapmışlardır. Uygulamada dört tedarikçi firmayı: kalite, fiyat, servis ve dağıtım kriterleri yardımıyla değerlendirmiş ve seçmişlerdir [1].

Handfield ve Arkadaşları, 2002 yılında yaptıkları çalışmalarında AHP yöntemini kullanarak tedarikçilerin performansını çevresel boyuttaki ölçütlere göre değerlendirmişlerdir. Satın alma ve kalite bilincine dayalı olarak üç örnek vaka üzerinde karşılaştırmaları yapmışlardır [2].

Özyörük ve Özcan, 2005 yılında yayınladıkları çalışmalarında tedarikçi seçimine etki eden faktörleri ve AHP yöntemini incelemişlerdir. Uygulamayı otomotiv endüstrisinde hizmet vermekte olan bir kuruluşta yapmışlar ve beş tedarikçiyi, ürün kalitesi, teslim tarihi, sipariş miktarına uyum, siparişteki ürün özelliklerine uyum ve yaşanan sorunlara yaklaşım kriterleri yardımıyla değerlendirmiş ve seçmişlerdir [3].

Soner ve Önüt, 2006 yılında yayınladıkları çalışmalarında ELECTRE ve AHP yöntemini birlikte kullanarak en uygun tedarikçinin seçimini yapmışlardır. Tedarikçileri iş masrafları, ortalama fırsat maliyetleri, mesafe, ürün ömrü, teknoloji kullanımı, hız ve kalite kriterleri yardımıyla değerlendirmişlerdir [4].

Xia ve Wu, 2007 yılında yaptıkları çalışmalarında çok amaçlı tam sayılı programlama ve kaba küme teorisi yöntemlerini bir arada kullanarak bir toplamsal AHP yaklaşımı geliştirmişlerdir. Çalışmalarında tedarikçilerin kapasite kısıtlayıcılarını dikkate alarak hem tedarikçi seçimi yapmış hem de tedarikçilere ne miktarda iş verileceği belirlemeye çalışmışlardır [5].

Ghodsypour ve O'Brien, 2007 yılında yaptıkları çalışmada AHP ve Doğrusal Programlama yöntemlerini birlikte kullanarak tedarikçi seçimini ve en uygun sipariş miktarını somut ve soyut kriterler ışığında belirlemişlerdir. Uygulamada dört tedarikçiyi, maliyet, kalite ve servis ana kriterleri yardımıyla değerlendirerek seçmişlerdir [6].

Dağdeviren ve Eren, 2001 yılında yayınladıkları çalışmalarında AHP ve 0-1 Hedef Programlama yöntemlerini beraber kullanarak tedarikçi seçimine yönelik uygulama yapmışlardır. Dört alternatif tedarikçiyi, belirledikleri ana kriterler doğrultusunda AHP yöntemiyle değerlendirip, seçmişlerdir [7].

Ecer ve Küçük, 2008 yılında yayınladıkları çalışmalarında bir mağazalar zincirinde en uygun tedarikçiyi AHP yöntemini kullanarak seçmişlerdir. Maliyet, kalite, teslimat ve profil ana kriterleri ışığında dört tedarikçiyi değerlendirmişlerdir [8].

Chen, 2011 yılında yaptığı çalışmasında Tayvan'da tekstil sektöründe kumaş üretimi yapan bir firmanın tedarikçi seçimini ve değerlendirilmesini bütünleşik olarak Veri Zarflama Analizi ve TOPSIS yöntemiyle yapmıştır [9].

Supçiller ve Çapraz, 2011 yılında yayınladıkları çalışmalarında oluklu mukavva üreten bir firmanın en uygun tedarikçi seçimini AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak

belirlemişlerdir. Dört alternatif tedarikçi, dört ana ve on bir alt kriter yardımıyla değerlendirilmiştir [10].

Öztürk ve Arkadaşları, 2011 yılında yayınladıkları çalışmalarında AHP yöntemini kullanarak en uygun tedarikçi seçimini yapmışlardır. Tekstil sektöründe üretim yapan bir firmanın beş tedarikçisi arasındaki ilişkiyi hiyerarşik bir yapıda ele almış ve çözmüşlerdir [11].

Erbaşı, 2012 yılında yayınladığı çalışmasında kamu sektöründe mal alımı ihalelerinde en uygun tedarikçinin seçimini, AHP yöntemi kullanarak yapmıştır. Uygulama da üç tedarikçi arasından en uygun olanı seçmiştir [12].

Kapar, 2013 yılında yayınladığı çalışmasında bir işletmenin en uygun tedarikçi seçimini AHP yöntemi ile yapmıştır. Üç tedarikçi arasından en uygun olanı belirlediği fiyat, kalite, teslimat, esneklik, teknoloji ve modern yönetim anlayışı kriterleri yardımıyla değerlendirerek seçmiştir [13].

Çakın ve Özdemir, 2013 yılında yayınladıkları çalışmalarında gıda, kimya ve ilaç sektörlerine yönelik olarak paslanmaz çelik tank imalatı yapan bir firmanın en önemli hammaddesi olan paslanmaz sac için en uygun tedarikçinin seçimini ve sıralamasını ANP ve ELECTRE yöntemlerini bütünleştirerek yapmışlardır. Uygulamada ANP yöntemi ile probleme ilişkin tüm kriterleri ağırlıklandırmış ve ELECTRE yöntemi ile de on iki tedarikçiyi değerlendirmişlerdir [14].

Arıkan ve Gökbek, 2014 yılında yayınladıkları çalışmalarında bir elektronik firmasında en uygun tedarikçiyi AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak seçmişlerdir. Dört tedarikçi firmayı, altı ana kriter (esneklik, güvenilirlik, hizmet, kalite, maliyet ve teknoloji) ve bu ana kriterlere bağlı toplam yirmi iki alt kriter üzerinden değerlendirmişlerdir [15].

Şimşek ve Arkadaşları, 2015 yılında yayınladıkları çalışmalarında Muğla'nın Fethiye İlçesinde faaliyet gösteren bir otelin, tedarikçileri arasından en uygun tedarikçiyi MOORA ve TOPSIS yöntemiyle belirlemişlerdir. Çalışmalarında fiyat, kalite, teslimat,

ilişki ve hizmet olmak üzere beş ana kriter ve yirmi alt kriter çerçevesinde altı alternatif firmayı değerlendirmişlerdir [16].

Kuruluş yeri seçimiyle ilgili yapılan bazı çalışmalar;

Tzeng ve Arkadaşları, 2002 yılında Tayvan'da yaptıkları çalışmada AHP yöntemini kullanarak en uygun yere açılacak restoranın yer seçimini yapmışlardır. Uygulamada, uzman kişiler yardımıyla dört bölge arasından, belirledikleri beş ana ve on bir alt kriter üzerinden en uygun lokanta yeri seçimini yapmışlardır [17].

Burdurlu, 2003 yılında yayınladığı çalışmasında bir mobilya işletmesinin en uygun kuruluş yeri seçimini AHP yöntemini kullanarak yapmıştır. Dört aday şehir arasından en uygun şehri, belirlediği değerlendirme kriterleri üzerinden seçmiştir [18].

Manap, 2006 yılında yayınladığı çalışmasında Türkiye'ye gelecek bir turistin tatil yapacağı turizm merkezi seçimini ele almış ve AHP yöntemi ile bir çözüm önerisi sunmuştur. On alternatif merkezi, sekiz kriter üzerinden değerlendirerek en uygun turizm merkezini seçmiştir [19].

Srdjeviç ve Arkadaşları, 2007 yılında yaptıkları çalışmada Sırbistan'da tarımsal alanlarda kurulacak en uygun pompa istasyonun yerinin seçimini AHP yöntemini kullanarak yapmışlardır. Kriter ve alternatiflerin değerlendirilmesinde hidrojeoloji mühendisi, çevrebilimci ve yerel yönetimlerden sorumlu bir ekipten yardım almışlardır [20].

Aydın ve Arkadaşları, 2009 yılında yayınladıkları çalışmalarında Ankara'da kurulması planlanan yeni bir hastane için en uygun yer seçimini AHP yöntemi yardımıyla yapmışlardır. Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen altı ana kritere göre, beş aday bölge arasından en uygun yeri seçmişlerdir [21].

Yücel ve Ulutaş, 2009 yılında yayınladıkları çalışmalarında bir kargo firmasının kurulacağı yeri ELECTRE yöntemini kullanarak belirlemişlerdir. Uygulamada kargo firmalarına anketler yaparak, belirledikleri altı değerlendirme kriteri üzerinden belirlemişlerdir [22].

Hauran ve Arkadaşları, 2011 yılında yaptıkları çalışmada Korsika adasında kurulacak olan fotovoltaik güneş pili tarlasının en uygun yer seçimini ELECTRE yöntemiyle yapmışlardır. On altı bölge arasından en uygununu belirledikleri kriterler yardımıyla değerlendirerek seçmişlerdir [23].

Ka, 2011 yılında yaptığı çalışmasında Çin'de kurulacak olan kara terminali limanının kuruluş yeri seçimini ELECTRE ve BAHP yöntemlerini bütünleştirerek yapmıştır. Uygulamada yedi bölge arasından en uygun yeri, altı ana kriter üzerinden değerlendirilerek seçmiştir [24].

Akyüz ve Soba, 2013 yılında yayınladıkları çalışmalarında ELECTRE yöntemiyle bir tekstil fabrikasının kuruluş yeri seçimini yapmışlardır. Üç organize sanayi bölgesini; teşviklerden yararlanma durumu, altyapı varlığı, elektrik satış fiyatı, nüfus, ortalama arsa satış fiyatı, tahsis edilecek alan, limana uzaklık, OSB'de çalışan sayısı, merkeze uzaklık ve müdürlükte çalışan sayısı kriterleri yardımıyla değerlendirerek en uygun bölgeyi seçmişlerdir [25].

Soba, 2014 yılında yayınladığı çalışmasında yeni açılacak bir banka şubesinin hangi ilçede kurulması gerektiğini AHP ve ELECTRE yöntemlerini bütünleşik kullanarak belirlemiştir. Uygulamada beş alternatif ilçe arasından en uygun yeri, belirlediği altı kriter yardımıyla seçmiştir [26].

Keleş ve Tunca, 2015 yılında yayınladıkları çalışmalarında Ankara ilindeki teknokentlerde faaliyette bulunmak isteyen girişimcilerin firmalarını kuracakları teknokenti belirlemede AHP temelli ELECTRE yönteminden yararlanmışlardır. Kriter ağırlıklarını AHP ile belirlemiş ve ELECTRE III yöntemini kullanarak alternatifleri sıralayarak en uygun alternatifi seçmişlerdir [27].

Bilgisayar program ve yazılımı seçimiyle ilgili yapılan bazı çalışmalar;

Koçak, 2003 yılında yayınladığı çalışmasında işletmelerin yazılım seçiminde AHP yönteminin kullanımını ele almıştır. Çalışmasında otomotiv sektöründe faaliyet gösteren

bir işletmede, iki Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) yazılım arasından en uygun yazılımı belirlenen yirmi kriter yardımıyla değerlendirerek seçmiştir [28].

Chien ve Arkadaşları, 2005 yılında yaptıkları çalışmada ERP yazılım seçimi ve değerlendirmesinde AHP yöntemini kullanmışlardır. Yöntem uygulamasında alternatif üç şirketi ana ve alt kriterler yardımıyla değerlendirmiş ve seçmişlerdir [29].

Keçek ve Yıldırım, 2010 yılında yayınladıkları çalışmalarında otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir işletme için en uygun ERP yazılımının seçimini AHP yönteminden yararlanarak yapmışlardır. Üç ERP yazılımı arasından en uygun yazılımı seçmişlerdir [30].

Perçin ve Gök, 2013 yılında yayınladıkları çalışmalarında ANP ve TOPSIS yöntemlerini bir arada kullanarak, işletmeler için kullanılacak olan üç alternatif ERP yazılım paketi arasından en uygun yazılımı seçmişlerdir. Uygulamada üç alternatif yazılımı dört ana kriter ve on dokuz alt kriter üzerinden değerlendirmişlerdir [31].

Ayık ve Kılavuz, 2013 yılında yayınladıkları çalışmalarında üniversitelerin öğrenci işleri bilgi sistemlerinin için kullanılacak yazılım seçimini ve sıralamasını ANP ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak yapmışlardır. On dört yazılımı, beş ana ve on beş kriter üzerinden değerlendirilmişlerdir [32].

Tunca ve Arkadaşları, 2015 yılında yayınladıkları çalışmalarında AHP temelli TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerini kullanarak en uygun muhasebe paket programının seçimini yapmışlardır. Uygulama da üç ana kriter grubu ve on beş alt kriter üzerinden değerlendirerek seçmişlerdir [33].

Personel seçimi ve performansıyla alakalı yapılan bazı çalışmalar,

Taylor ve Arkadaşları, 1998 yılında yaptıkları çalışmada AHP yöntemini kullanarak personel değerlendirmesi ve seçimini yapmışlardır. İşe alım ve atama sırasında eğitim, deneyim, kişilik, yetenek gibi kriterleri AHP yönteminde kullanarak en uygun kişinin seçimini bir örnek uygulamayla yapmışlardır [34].

Tam ve Tummala, 2001 yılında yaptıkları çalışmada telekomünikasyon sektöründe en uygun pazarlamacı seçimini AHP yöntemini kullanarak yapmışlardır. Uygulamada beş ana kriter ve yirmi altı alt kriter belirleyerek, en uygun pazarlamacıyı seçmişlerdir [35].

Adıgüzel, 2009 yılında yayınladığı çalışmasında işletmelerde personel seçiminin AHP yöntemiyle yapılmasının firmaya getireceği katkıyı anlatmıştır. Uygulamada Ar - Ge departmanına alınacak en uygun personeli seçmiştir [36].

Doğan ve Önder, 2014 yılında yayınladıkları çalışmalarında bilişim sektöründe yer alan bir perakende zincir mağazasına alınacak olan satış temsilcisinin seçimini TOPSIS ve AHP yöntemlerini kullanarak belirlemişlerdir. Belirlenen on adayı, dört ana ve yirmi üç alt kriter yardımıyla değerlendirmişlerdir [37].

Ürün ve malzeme seçimiyle alakalı yapılan bazı çalışmalar,

Shanian ve Savadogo, 2006 yılında yaptıkları çalışmada ELECTRE yöntemini en uygun termal yüklü iletken malzeme seçiminde kullanmışlardır. Uygulama sırasında on üç kriteri ağırlıklandırmış ve daha sonra ELECTE I ve II yöntemleriyle de sekiz malzeme arasından en uygununu seçmiş ve sıralamışlardır [38].

Mücella ve Yücel, 2007 yılında yayınladıkları çalışmalarında bir konfeksiyon atölyesinde belirledikleri kriterler yardımıyla üretecekleri en uygun ürünü AHP yöntemiyle seçmeye çalışmışlardır. Uygulamada dört ayrı pantolon modelini on bir kriter üzerinden değerlendirerek seçmişlerdir [39].

Laemlaksakul ve Bangsarantrip, 2008 yılında yaptıkları çalışmada AHP yöntemini kullanarak en uygun bambu koltuk seçimini yapmışlardır. Uygulamada yedi ana kriter belirlemiş ve üç alternatif koltuk arasından en uygun koltuğu kriterler yardımıyla seçmişlerdir [40].

Chatterjee ve Arkadaşları, 2010 yılında yaptıkları çalışmada VIKOR ve ELECTRE yöntemlerini endüstriyel robot kol seçiminde kullanmış ve sonuçları analiz etmişlerdir.

Uygulamada yedi adet robot kol arasından en uygun olanı, belirledikleri beş kriter üzerinden değerlendirerek seçmişlerdir [41].

Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2010 yılında yayınladıkları çalışmalarında Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) yöntemini ve ELECTRE yöntemini beraber kullanarak bir şirketin diz üstü bilgisayar seçimini ve sıralamasını yapmışlardır. Uygulamada BAHP'yle kriterlerin önceliklerini belirlenmiş ve ELECTRE yöntemiyle de sıralamışlardır [42].

Özdağoğlu, 2012 yılında yayınladığı çalışmasında hidrolik giyotin üretimi yapan bir firmada, altmışaltı model arasından üretime alınacak en uygun modelin tercih sıralamasını TOPSIS yöntemiyle yapmıştır. Değerlendirme ölçütlerini kesme kapasitesi, maksimum kesme boyu, maksimum kesme açısı, toplam baskı silindiri sayısı ve motor gücü olarak belirlemiştir [43].

Ömürbek ve Arkadaşları, 2013 yılında yayınladıkları çalışmalarında süt ürünlerinden mamul üretimi yapan bir fabrikada, üretim sürecini inceleyerek sütten üretilecek yedi alternatif ürün arasından en uygun ürünün seçimini AHP yöntemi yardımıyla yapmışlardır [44].

Ertuğrul ve Özçil, 2014 yılında yayınladıkları çalışmalarında TOPSIS ve VIKOR yöntemlerini kullanarak en uygun klimayı seçmiş ve sonuçları karşılaştırmışlardır. Uygulamada sekiz firmayı, fiyat, ısıtma kapasitesi, ısıtma sarfiyatı, ısıtmadaki enerji verim oranı, soğutma kapasitesi, soğutma sarfiyatı ve soğutmadaki enerji verim oranı kriterleri üzerinden değerlendirmişlerdir [45].

Bayhan ve Bildik, 2014 yılında yayınladıkları çalışmalarında en uygun cep telefonu seçimini AHP yöntemini kullanarak yapmışlardır. Uygulamada on alternatif cep telefonu modeli arasından en iyisini üniversite öğrencilerinin yardımıyla seçmiş ve sıralamışlardır [46].

Sakthivel ve Arkadaşları, 2015 yılında yaptıkları çalışmada içten yanmalı motorlarda kullanılacak en uygun biyodizel yakıt karışımının seçim ve sıralamasını bütünleşik olarak ANP, TOPSIS ve VIKOR yöntemlerini kullanarak yapmışlardır. Uygulamada ANP

yöntemiyle kriter önceliklerini belirlemiş, VIKOR ve TOPSIS yöntemiyle de sıralamışlardır [47].

Otomobil ve araç seçimiyle alakalı yapılan bazı çalışmalar;

Byun, 1998 yılında Kore'de yaptığı çalışmasında üç otomobil arasından satın alınacak en uygun modelin seçimini AHP yöntemi kullanarak yapmıştır. Uygulamada yedi ana ve otuz dokuz alt kriter belirleyerek, satıcı ve potansiyel müşterilere anketler yapmıştır [48].

Palaz ve Kovancı, 2008 yılında yayınladıkları çalışmalarında Türk Silahlı Kuvvetlerine alınacak denizaltının seçimini AHP yönetimiyle yapmışlardır. Belirledikleri beş ana kriter yardımıyla dört tip denizaltı arasından, en uygun olanı seçmişlerdir [49].

Şahin ve Akyer, 2011 yılında yayınladıkları çalışmalarında bir kamu kurumuna alınacak en uygun 4 x 4 arama kurtarma aracını, AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak seçmişlerdir. Dört alternatif aracı dokuz kriter üzerinden değerlendirmişlerdir [50].

Apak ve Arkadaşları, 2012 yılında yayınladıkları çalışmalarında AHP yöntemini kullanarak lüks araba seçimi yapmışlardır. Araba markalarını seçerken uzman satış müdürlerinden yardım alarak kriterleri tanımlamışlardır [51].

Şişman ve Eleren, 2013 yılında yayınladıkları çalışmalarında otomobil modeli seçiminde Gri İlişkisel Analiz ve ELECTRE yöntemlerini kullanmışlardır. Uygulamada aracın modeli, aracın bugüne kadar kat ettiği mesafe, fiyatı, yakıt sistemi, şanzıman tipi, rengi, yakıt tüketimi, bagaj hacmi, motor gücü performansı kriterleri yardımıyla modelleri değerlendirmişlerdir [52].

Bu konuların dışında farklı alanlarda yapılan bazı çok kriterli karar verme yöntemleri çalışmaları;

Hokkanen ve Salminen, 1997 yılında yaptıkları çalışmada Finlandiya'nın Oulu bölgesinde bulunan belediyelerin katı atık yönetim sistemi seçimini ELECTRE III

yöntemiyle yapmışlardır. Katı atık yönetim sistemlerini 8 kriter üzerinden değerlendirmişlerdir [53].

Ngai, 1998 yılında yaptığı çalışmasında online reklam verilecek internet sitesinin seçimini AHP yöntemiyle yapmıştır. Online satışlarını arttıra bilmek adına danışman reklam firmasının uzmanları tarafından değerlendirmeler beş ana kriter; izlenme oranı, aylık maliyeti, içerik kalitesi, izleyici kitlesi ve site duygusal yakınlığı yardımıyla yapmıştır [54].

Rogers, 2000 yılında yaptığı çalışmasında ELECTRE III yöntemini kullanarak Dublin liman otoyolunun rota seçimini yapmıştır. Uygulamada sekiz alternatif oto yol rotasını, belirlediği sekiz kriter ışığında değerlendirerek çözüme ulaşmıştır [55].

Yaralıoğlu, 2001 yılında yayınladığı çalışmasında AHP yönteminin performans değerlendirilmesi ile ilgili bağlantısını kurarak yöntemin nasıl kullanılacağı ile ilgili bir örnek çalışma yapmıştır. Örnek uygulamasında altı mağazayı belirlediği performans kriterleri ışığında AHP yöntemi kullanılarak değerlendirmiş ve sıralamıştır [56].

Mücella, 2003 yılında yayınladığı çalışmasında AHP yöntemini kullanarak fason işletme seçimini yapmıştır. Değerlendirme kriterleri olarak güven-emniyet, kalite, termin, makine parkuru ve fiyat uygunluğunu belirlemiştir [57].

Dağdeviren ve Arkadaşları, 2004 yılında yayınladıkları çalışmalarında iş değerlendirme sürecinde AHP yöntemini kullanmıştır. Uygulamayı yirmi farklı tipte elektrik panosu üreten bir firmada yapmıştır. Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası tarafından belirlenen iş değerlendirme kriterlerini AHP yöntemi ile ağırlıklandırmıştır [58].

Başkaya ve Akar, 2005 yılında yayınladıkları çalışmalarında üretim faaliyeti ham kumaş, boyalı kumaş ve perdelik kumaş üzerine olan bir tekstil işletmesi için, üretim alternatifleri arasından en iyi alternatifin seçimini AHP yöntemi ile yapmışlardır [59].

Eleren, 2007 yılında yayınladığı çalışmasında AHP yöntemini kullanarak, beyaz eşya sektöründe faaliyet gösteren büyük, küçük ve diğer elektrikli ev aletleri olmak üzere üç

alt segmentte üretim yapan firmaların tüketici bazında değerlendirme ve seçimini yapmıştır. Ürün segmentlerini altı ana kriter üzerinden değerlendirmiştir [60].

Pearson ve Arkadaşları, 2007 yılında yaptıkları çalışmada AHP yönetimini kullanarak perakende sektöründe dağıtım firması seçimini yapmışlardır. Paketli süt üretimi yapan bir Amerikan şirketi Güney Amerika'daki yeni yapılanmasındaki ürün dağıtımını yapacak üç aday ülke distribütörü arasından en uygun iş ortağını belirlemişlerdir [61].

Dündar, 2008 yılında yayınladığı çalışmasında üniversite öğrencilerinin seçmeli ders olarak seçecekleri dersi AHP yöntemiyle belirlemiştir. Uygulamada alternatif üç ders arasından en uygun dersi, oluşturduğu hiyerarşiyle beraber ikili karşılaştırmalar yaparak belirlemiştir [62].

Demireli, 2010 yılında yayınladığı çalışmasında yurt genelinde faaliyet gösteren kamu sermayeli bankaların performanslarını TOPSIS yöntemiyle belirlemeye çalışmıştır. Çalışmasında üç kamu bankasının performansı on farklı oran üzerinden karşılaştırmıştır [63].

Özmen ve Birgün, 2011 yılında yayınladıkları çalışmalarında Hava Kuvvetleri Komutanlığındaki ikmal sistemlerinde kullanılacak Radyo Frekansı ile Tanımlama (RFID) sistemleri arasından en uygun RFID sisteminin seçimini AHP yöntemiyle yapmaya çalışmıştır. Uygulamada, hiyerarşik yapıyı kurmuş ve alternatif üç sistemi, belirlediği üç ana ve on alt kriter üzerinden değerlendirmiştir [64].

Ding ve Zeng, 2015 yılında yaptıkları çalışmada Çin'de eğitim bakanlığına bağlı eğitim veren altmış sekiz adet üniversitenin performans değerlendirilmesi ve sıralamasını Entropy yöntemiyle TOPSIS yöntemini bütünleştirerek yapmışlardır [65].

Yeni ürünlerin çok kriterli karar verme yöntemleri yardımıyla seçimi ve sıralaması ile ilgili olarak yapılan bazı çalışmalar;

Smimou ve Arkadaşları, 2001 yılında yaptıkları çalışmada yaşlılar için geliştirilen beş yeni kriko tasarımını BAHP ve AHP yöntemlerini kullanarak seçmişler ve sonuçları

karşılaştırmışlardır. Kriko modellerini dokuz ana ve 39 alt kriter üzerinden değerlendirmişlerdir [66].

Yaralıoğlu ve Köksal, 2003 yılında yayınladıkları çalışmalarında yeni ürün fikirlerinin değerlendirilmesi kapsamında, araba üretimi yapan bir fabrikada AHP yöntemini kullanarak üretime alınacak üç model arasından en uygun olanını seçmişlerdir. Uygulamada alternatif üç model arabayı belirledikleri altı ana ve otuz dokuz alt kriter üzerinden değerlendirmişlerdir [67].

Lin ve Arkadaşları, 2008 yılında yaptıkları çalışmada müşteri odaklı ürün tasarım sürecinde, yeni tasarımların seçimini AHP ve TOPSIS yöntemlerini bütünleşik kullanarak yapmışlardır. Uygulamada cep bilgisayarı tasarımlarını müşteri talepleri doğrultusunda belirledikleri dokuz kriter üzerinden değerlendirmişlerdir [68].

Tolga ve Kahraman, 2009 yılında yayınladıkları çalışmalarında Ar-Ge projelerinin nitel ve nicel olmayan kriterleri dikkate alarak gerçek opsiyon yaklaşım seçim süreci yöntemini ve BAHP yöntemini bütünleşik olarak kullanarak en uygun proje seçimini yapmışlardır. Uygulamayı elektronik endüstrisinde faaliyet gösteren bir firmada yapmışlardır [69].

Ayan ve Perçin, 2012 yılında yayınladıkları çalışmalarında üretim yapan bir firmada grup kararına dayalı bulanık TOPSIS yöntemini Ar-Ge projelerinin seçiminde kullanmışlardır. Uygulamada beş alternatif Ar-Ge projesini altı kriter üzerinden değerlendirmişlerdir [70].

1.2 Mobilyanın Tanımı

Mobilya kelime anlamı olarak İtalyanca'dan " Mobilia" dilimize girmiştir. Türk Dil Kurumunda mobilya "Oturulan, yemek yenilen, çalışılan, yatılan yerlerin döşenmesine yarayan taşınabilir eşyaya verilen genel ad, möble" olarak tanımlanmaktadır [71]. Başka tanımlara göre; Masif ağaç veya ağaç malzemelerin (yonga levha, lif levha, kontrplak ve kaplama vb.) ve metallerin, çeşitli şekiller verilmek üzere birçok işlemlerden geçirilip koruyucu, güzelleştirici üst yüzey işlemleri yanında tekstil, sentetik deri, yapay sünger ve diğer tamamlayıcı gereçlerle (vida, cam, mermer, yay vb. gibi montaj ve döşeme

malzemeleri) işlevsel ve estetik özellikler kazandırılarak konut, büro, otel, lokanta ve okul vb. yerlerde kullanılmak üzere yapılan; sabit veya hareket ettirilebilen (masa, sandalye, koltuk, kanepe, mutfak dolabı, gardırop, karyola, komodin, şifonyer, kütüphane vs.) dayanıklı tüketim ürünleridir [72]. Mobilya, günlük yaşamın her alanında yer edinen, bireyin ve toplumun refahını sağlayan, yaşama yönelik, sosyal ve kültürel gereksinimler hizmette bulunan, insan yaşam kalitesini doğrudan etkileyen, herkesin kullandığı ve ihtiyacı olan insan yaşamında en etkili ürün olarak tanımlanmaktadır [73]. Mobilya sektörü ülkemizdeki başlangıcı her ne kadar eskilere dayanmakta ise de endüstriyel üretim 1970'li yıllarda başlamıştır [74].

1.3 Mobilya Sektörü

Mobilya sektörünün üretim maliyetlerinin %90 'ini hammadde oluştururken, enerji ihtiyacı bakımından sektör imalat sektörleri içinde en alt sırada yer almaktadır. Sektörde ara malı olarak kullanılan birçok girdi yurt içinde üretilmesine karşın, söz konusu ara mallarının üretimi için hammadde gereksiniminin bir kısmı ithalat yoluyla karşılanmaktadır [75].

Mobilya sektörü, esas olarak yalnızca ağaç ve ağaç ürünlerinden oluşan ya da belli oranda beyaz eşya vb. sektörlerinin hâkim olduğu bir alan olmamakla birlikte, pek çok sektörle doğrudan veya dolaylı birtakım ilişkiler ağı kurarak kendi hareket alanını zaman içinde genişletmiş durumdadır [76].

1.4 Dünyada Mobilya Sektörü

Mobilya sektörü, dünyada önde gelen sektörlerden bir tanesi olup ve hem ana kalemlerle hem de yan kalemleriyle beraber yıllık ortalama 376 milyar dolarlık bir hacme sahiptir. Dünya mobilya sektörü istihdam anlamında kayda değer bir paya sahiptir. Tüm dünya genelinde üretilen mobilya ile birlikte 260.000 kişilik istihdamla sektör her geçen gün alanını genişletmektedir. AB ülkelerin de özellikle Almanya ve İtalya, hem üretim hem ithalat ve hem de tüketim konusunda diğer Avrupa ülkelerine kıyasla daha ön planda bulunmaktadırlar [77].

1.4.1 Dünya Mobilya Üretimi ve Tüketimi

Dünya mobilya üretimi 446 milyar dolar ve tüketim ise 440 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Dünya mobilya üretiminde Çin %25, ABD % 15, İtalya % 8 ve Almanya % 7'lik payları ile öne çıkan ülkelerdir. Bu dört ülke dünya mobilya üretiminin yarısından fazlasını gerçekleştirmiştir. Türkiye'nin yaklaşık mobilya üretimi ise 7,2 milyar $ değerinde olup % 1,6 pay ile Brezilya ve Vietnam'dan sonra gelmektedir [73].

1.4.2 Dünya Mobilya İhracatı

Dünya mobilya sanayi ihracatı alınan bilgelere göre yıllık 170,3 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Dünya mobilya ihracatında Çin 60,1 milyar dolar ile en çok ihracat gerçekleştiren ülke olmuştur, Almanya 12,9 ve İtalya 11,6 milyar dolar ile Çin'i izlemiştir. Polonya 9,7 milyar dolar ihracatı ile dördüncü büyük ve ABD ise beşinci büyük ihracatçı olmuştur [78].

1.4.3 Dünya Mobilya İthalatı

Dünya mobilya ithalatı rakamlarına baktığımızda, ithalatın gerçekleştiği 230'u aşkın ülkeden, ilk beş ülke, ithalatın nerdeyse yarısını gerçekleştirmiştir. Mobilya ithalat konusunda söz sahibi ülke % 26,1'lik oranla ABD olmuştur. ABD'yi takip eden Almanya (% 8,7), Fransa (% 5), İngiltere (% 4,9), Japonya (% 4,3) ve Kanada (% 4,2) mobilya ithal eden en büyük ülkeler arasında yer almaktadırlar. Türkiye, dünya mobilya ithalatında 26.sırada yer almakta ve % 0,6'lık ithalat oranına sahiptir [77].

1.5 Türkiye'de Mobilya Sektörü

Türkiye'de mobilya sektörü en eski sektörler arasında yer almaktadır. Ülkemizde uzun yıllar boyunca daha çok atölye tarzı küçük yerlerde varlığını devam ettiren bu sektör de son 25 yılda büyük çaplı tesislerde üretim yapılmaya başlanmıştır [76].

Mobilya TÜİK tarafından yapılan "gelirler ve yaşam koşulları" araştırmasına göre harcamalardan aldığı pay bakımından hane halkı gider kalemleri içerisinde % 5,9 pay ile beşinci sırada yer almaktadır. Mobilya kira-konut, gıda, ulaşım, lokanta-otel harcamalarından sonra gelmektedir [73].

1.5.1 Türkiye'de Mobilya Üretimi

Türkiye'de mobilya üretimi 70'li yıllarda küçük atölyelerde yapılmakta iken teknolojik gelişmeler ve 90'lı yılların başıyla beraber küreselleşmenin etkisiyle mobilya firmaları seri üretime geçmiştir. Seri üretimle beraber ürün standartları artmış ve daha fazla getirisi olan ürünler üretilmeye başlanmıştır. Markalaşmanın önemini anlayan firmalar bu konuya daha da önem vermişlerdir. Günümüzde bu gelişmeler rağmen üretim genelde küçük ve orta ölçekli firmalar tarafından yapılmaktadır.

Türkiye'de mobilya üretimi çok çeşitli alanlarda yapılmaktadır bunlardan bazıları: yemek odası, genç odası, yatak odası, mutfak, banyo mobilyaları, sandalye, koltuk, kanepe, oturma, panel mobilya, bahçe mobilyaları, otel mobilyaları, hastane mobilyaları, ofis mobilyaları gibi birçok alana yayılmış durumdadır.

1.5.2 Türkiye'de Mobilya Tüketimi

Türkiye'de mobilya tüketimi son 15 yılda çok ciddi ivme kazanmıştır, bu artışın nedenlerine bakıldığında: Gayri Safi Milli Hasılanın artışı, ekonomik istikrar, kentleşme, nüfus artışı, iç göçler, inşaat sektörünün büyümesi, AVM, otel, hastane yatırımlarının artması, mortgage kredi vadelerinin uzunluğu ve faiz düşüklüğünü sayabiliriz. Kredi kartıyla alışverişte bu dönemde çok ciddi artmıştır. Kentsel dönüşüm, TOKİ inşaatları, verilen mortgage kredilerinin avantajı ile beraber gelişen inşaat sektöründe yeni ev talebi her geçen yıl giderek artmıştır.

Demografik yapının değişmesi ile beraber mobilya yenilenme alışkanlıkları değişmiş ve gelişmiştir. Bu gelişmelerle beraber markalı mobilyaların sayılarının artması ve yeni ürün tasarım döngüsünün kısalarak, estetik, farklı ve değişik ürünleri tüketicilere sunmaları tüketicilerin mobilya harcamalarında artışa neden olmuştur.

Mobilya satın alınırken tüketiciler tarafından önem verilen kriterler içinde dayanıklılık, satış sonrası hizmetler, uygun fiyat, estetik ve tasarım ile tedarik sürecinin kısa olması ilk beş sırayı almaktadır. Tüketicilerin mobilya harcamalarını sırası ile yenileme, mekân değişikliği-taşınma, yeni hane kurulması, modanın izlenmesi ve kampanyalardan faydalanma belirlemektedir. Tüketiciler mobilyaları büyük ölçüde mobilya kentlerden,

sonra sırası ile internetten, spot mağazalardan, bayilerden ve yapı marketlerden satın almaktadır [78].

Tüketici alışkanlıklarının değişmesiyle birlikte, ülkemizde 10 ila 12 yıl arasında değişen mobilya değiştirme alışkanlığı artık 7 ila 8 yıla düşmüştür. Dünya ortalamasına bakıldığında, mobilya değiştirme süresinin 4 yıl olduğu görülmektedir [76].

Türkiye'de TÜİK tarafından her yıl yapılan Gelirler ve Yaşam Koşulları araştırmasına göre konut, gıda, ulaştırma, mobilya, otel ve giyim harcamaları toplam harcamaların % 80'ini oluşturmaktadır [79]. Mobilya tüketimi kira-konut, gıda ve ulaşım harcamalarından sonra gelmektedir.

1.5.3 Türkiye Mobilya İhracatı

Türkiye'nin mobilya imalatı sanayinde ihracat pazarları oldukça çeşitlilik göstermektedir. Irak mobilya sektörünün en önemi pazarı haline gelmiştir. İhracatımızın büyük bir kısmını komşu ülkelere yapmakla beraber, AB ülkelerinde yaşayan Türk nüfus nedeniyle bu bölgeye de ciddi anlamda ihracat yapılmaktadır. Türkiye, mobilya ihracatında Çin, İtalya, ABD gibi büyük oyuncular ile Polonya, Vietnam ve Brezilya gibi yeni ülkeler ile rekabet etmektedir. Sanayinin iç pazara dönük gelişmesi, küçük ölçekli firma yapısı, sınırlı sermaye ve finansman olanakları, dış pazarlara erişim konusunda sınırlı bilgi kapasitesi ve Çin gibi bir rakibin yarattığı maliyet ve fiyat baskıları nedeniyle mobilya imalatı sanayi ihracatta sahip olduğu potansiyeli henüz tam olarak değerlendirememektedir [78].

1.5.4 Türkiye Mobilya İthalatı

Türkiye mobilya ithalatının önemli bir bölümünü Avrupa Birliği ülkelerinden yapmaktadır. Almanya, İngiltere, İtalya, Fransa, İspanya ve Polonya en çok mobilya ithalatı yapılan ülkelerdir. Avrupa Birliği dışında en çok ithalat Çin'den yapılmaktadır. Çin işgücü ve enerji maliyetleri ile sağladığı fiyat avantajları ve verdiği taşımacılık destekleri ile dünya mobilya ihracatında ilk sıraya yükselmiş olup, Türkiye'nin de en çok ithalat yaptığı ülke haline gelmiştir. Mobilya ithalatı içinde en büyük payı oturmaya mahsus mobilyalar ile bunların aksam ve parçaları grubu almaktadır. Bu grubun ithalatı 2013 yılında 451 milyon dolar olmuştur [78].

1.5.5 Türkiye Mobilya Sektöründe Ar-Ge

Mobilya sektöründe teknoloji faaliyetleri, araştırma-geliştirme çalışmaları ve tasarım kapasitesi ile markalaşma rekabetin en önemli unsurlarından biri haline gelmiştir. Mobilya imalatı sanayinde Ar-Ge faaliyetleri için istihdam edilenlerin sayısı son yapılan araştırmalara göre 315 kişi olmuştur. Mobilya imalatı sanayinde teknoloji faaliyetlerinin çıktıları alınan patentler, marka tescilleri ve endüstriyel tasarım tescillerinin sayısı ile ölçülmektedir. Mobilya imalatı sanayinde marka tescilleri ile endüstriyel tasarım tescilleri yüksek katma değerli üretim, inovasyon ve markalaşma süreçleri için önemli göstergelerdir [78].

1.5.6 Türkiye Mobilya Sektöründe İstihdam

Mobilya sektörü ekonomimizde çok önemli bir yere sahip olup, yarattığı istihdam bakımından endüstri alanlarının başında gelmektedir. Güncellenen araştırmalara göre mobilya sanayinde çalışan sayısı 39.036 olarak kaydedilmiştir [73]. Mobilya sektöründe istihdamın en yoğun olduğu ilk 10 il sırasıyla İstanbul, Bursa, Kayseri, Ankara, İzmir, Kocaeli, Antalya, Düzce, Sakarya ve Mersin olarak sıralanmaktadır.

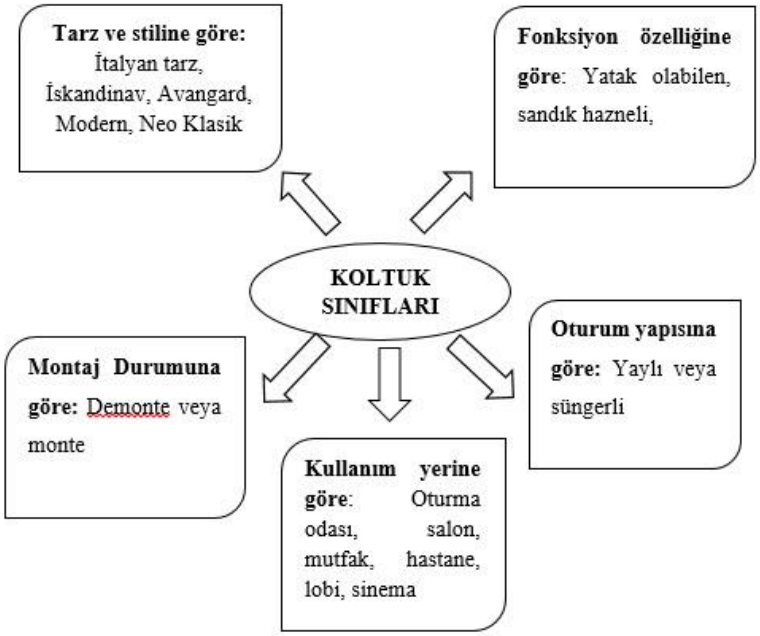
1.6 Koltuğun Genel Tanımı

Çalışmamıza konu olan koltuk, mobilyanın önemli kalemlerinden bir tanesidir. Koltuk, insanların üzerine oturup rahatlaması ve yorgunluğunu dindirmesi, ayaklarını rahatlatması ve kollarını kolluklara koyarak sakinleşmesi için tasarlanmış bir eşyadır. Koltuk, kelime anlamı olarak, ergonomik biçimde oturmayı kolaylaştırması ve kolların dayanması için tasarlanmış yan kısımlara sahip olması nedeniyle, kol kelimesinden yola çıkılarak oluşturulmuştur [80]. İnsanların bir koltuktan beklentisi, fonksiyonellik, kullanım rahatlığı, dayanım, estetik ve sağlık gibi temel etmenlerin birleşimi olarak söylenebilir. İdeal bir koltukta aranan bu bileşenleri sağlamak için kullanım ihtiyaçlarını yeterli ölçüde tatmin edebilmesi ve beklenen tüm işlevleri yerine getirebilecek özellikte çok iyi tasarlanmış olması gerekmektedir.

Mobilya tüketicileri genellikle gündelik hayatta oturma odalarını daha sık kullandığı için yıpranmaya dirençli, fonksiyonel ve ekonomik koltuklar seçerken, salonlarında ise gösterişli, pahalı, narin ve ağır koltukları tercih etmektedir. Koltuk tercihleri sosyo

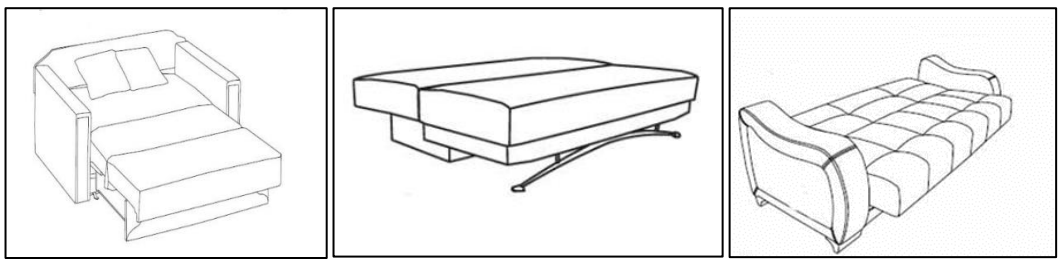
ekonomik –kültürel yapıya göre, şehirden şehire, ülkeden ülkeye ve müşteri yapısına göre değişmektedir.

Koltuk yaşamımızın birçok alanında; evde, ofiste, sinemada, otelde, hastanede vs. gibi birçok alanda karşımıza çıkar. Koltuklar görevlerine, yapılarına, amacına, tarzlarına ve kullanılan malzemeye göre sınıflandırılabilmektedir, koltuk sınıfları Şekil 1.1'de gösterilmiştir.

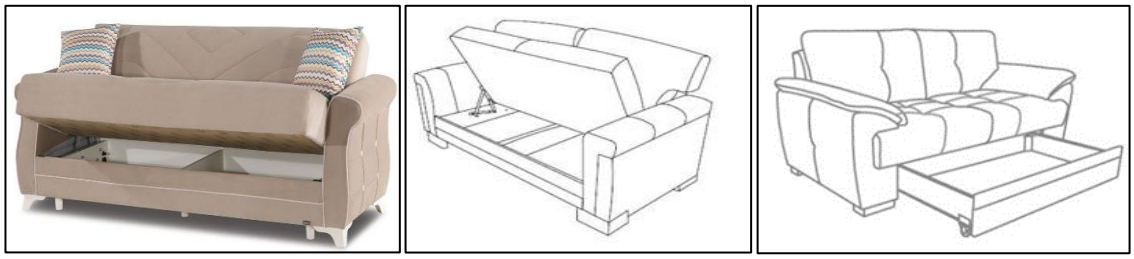


Şekil 1.1. Koltuk Sınıfları

Şekil 1.2'de yatak fonksiyonuna sahip koltuklar, Şekil 1.3'de sandık haznesine sahip koltuklar ve Şekil 1.4'de ise koltuk dolgu malzemeleri gösterilmiştir.



Şekil 1.2. Yatak Olabilen Fonksiyonel Koltuklar



Şekil 1.3. Sandık Hazneli Koltuklar



Şekil 1.4. Koltuk Dolgu Malzemeleri

2.BÖLÜM

YENİ ÜRÜN GELİŞTİRME VE YENİ ÜRÜN KAVRAMI

2.1 Yeni Ürün Kavramı

Yeni ürün kavramı pazarlama alanında firmalar açısından tüketici talep ve ihtiyaçlarını karşılamak ve pazarda rekabet edebilmek için üzerinde çok çaba sarf edilmesi gereken bir kavramdır [81].Yeni ürün söylendiğinde ilk olarak somut cisimleri düşünürüz ama yeni hizmetlerin ve hizmet paketlerinin de birer yeni ürün olduğu unutulmamalıdır. Genel bir ifadeyle yeni ürün daha önce pazara sunulmamış veya firma tarafından ilk kez tasarımı yapılarak üretilen bir üründür [82].

Booz, Allen ve Hamilton'un 1980 yılında 700 Amerikan işletmesinde yaptığı bir çalışmada, son beş yıl içinde gerçekleştirilmiş 13.000 yeni ürün girişimini incelemişler ve yeni ürünlerin, "firma için yeni" ve "pazar için yeni" olma durumlarına göre altı grupta incelenebileceği sonucuna ulaşmışlardır [83]. Bu gruplar:

- Dünya için yeni ürünler; tamamen yeni bir pazar yaratan ürünlerdir. Yeni ürün girişimleri içerisindeki payı %10'dur.
- Yeni ürün kategorileri; pazar için yeni olmayan ama firma için yeni olan ürünlerdir. Yani firmaların mevcut pazara ilk kez girmesini sağlayan ürünlerdir. Yeni ürün girişimleri içerisindeki payı %20'dir.
- Mevcut ürünlere yapılan eklemeler; firmanın mevcut ürün portföyüne eklenen yeni ürünlerdir. Yeni ürün girişimleri içerisindeki payı %26'dır.

- Mevcut ürünlere yapılan iyileştirme ve revizyonlar; daha yüksek performansa sahip olan ve mevcut ürünlerin yerine geliştirilen ürünlerdir. Yeni ürün girişimleri içerisindeki payı %26'dır.
- Yeniden konumlandırmalar; yeni pazarlara ve pazar bölümlerine yöneltilen ürünlerdir. Yeni ürün girişimleri içerisindeki payı %7'dir.
- Maliyet azaltmaları; en düşük yeniliğe sahip ürün kategorisidir. Mevcut ürünlerin yerine geliştirilen benzer performansa sahip düşük maliyetli ürünlerdir. Yeni ürün girişimleri içerisindeki payı %11'dir.

2.2 Yeni Ürün Geliştirme

Sürekli değişen ve gelişen tüketici istekleri karşısında firmaların müşterilerine sunduğu ürünler çoğu kez yetersiz kalmaktadır. İnternet kullanımının yaygınlaşması ve teknolojinin çok hızlı gelişmesiyle birlikte tüketiciler aradıkları ürünleri sanal ortamda çok rahat bulabilmekte ve karşılaştırmaktadır. Firmalar yoğun rekabetin yaşandığı bu pazarlarda ayakta kalabilmek için inovasyon çalışmalarına eskisinden daha çok önem vermeye başlamışlardır. Bununla birlikte mamullerin yaşam süresi kısaltmakta ve yeni ürün sayısı artmaktadır. Bu nedenle firmaların kaynaklarını verimli kullanmalı ve pazarı çok iyi izlemeleri gerekmektedir.

Yeni ürün geliştirme bir pazardaki fırsatı tespit edip, üretim, satış ve ürünün teslim edilmesi ile sonuçlanan faaliyetler serisidir [84]. Yeni fikirler üreten ve yeni ürün geliştiren şirketler pazarda başarılı olmuştur. Günümüz işletmeleri için yeni ürün geliştirme, stratejik bir seçenekten daha çok stratejik bir zorunluluk olmaya başlamıştır. Yeni ürün geliştirmenin, firmalar için rekabet üstünlüğü elde etme ve sürdürmede en etkili, fakat aynı zamanda, en zor süreçlerden biri olduğu aşikârdır [85]. Firmaların yaşamını sürdürmesine sadece mevcut ürünleri yetmemektedir. Çünkü ürünler bir yandan hızla yaşlanırken, diğer taraftan da son teknolojik gelişmelerin etkileri ile değer kaybetmektedirler. Mevcut pazarın rekabet koşullarını belirleyen etmenlerden biri, yeni ürün ve hizmetlerdir. Bu sebeple piyasada ayakta kalmak isteyen firmalar mutlaka yeni ürünlere yönelmek zorundadırlar [86]. Yeniliğe açık olmayan ve yeni ürün geliştirme ya da pazara sunma noktasında ağır davranan veya geç kalan işletmelerin başarı şansları azalmaktadır [87].

2.3 Yeni Ürün Geliştirme Nedenleri

Bir firmayı yeni ürün üretmeye sevk eden asıl sebep kaynaklarının daha etkin kullanmak istemesidir. Hatta bu yolla maliyetten bile düşüş sağlanması olasıdır. Bir firmanın ilk amacı tam kapasite ile çalışmak olmalıdır. Bundan işletmenin personelinin, sermayesinin, dağıtım kanallarının ve üretim araçlarının tam kapasite ile kullanılması kastedilmektedir. Böylece ürünlerin marjinal maliyetleri azaltılıp yeni yatırımlara kaynak aktarılması ve karın yükseltilmesi sağlanabilir. Bu şekilde basit giderler düşürülerek üretilen ürün miktarları artırılıp, daha geniş bir ürün gamına sahip olunabilir [85].

Yeni ürün geliştirme nedenlerinden bazıları aşağıda açıklanmıştır [86]:

Küreselleşme ve Rekabet: Dünya ticaretinin artması ile rekabet yoğunlaşmış ve uluslararası rakipler ortaya çıkmıştır. Bu durum mevcut veya yeni pazarlarda her zaman rakipler olmasına neden olmaktadır. Bu nedenle rekabette avantajlı olmak zorunludur. Bunu sağlamanın yolu fark yaratan ürünler geliştirmek ve bunu oldukça hızlı yapmaktır. Rekabetin ulusal olmaktan çıkarak uluslararası hale gelmesi, ürün kalitesinin dünya kalitesi standartlarına ulaşması ve rakiplerin sayılarının artması ürün geliştirme çalışmalarında modern ürün geliştirme araç ve tekniklerinin kullanılması ihtiyacını artırmıştır.

Firmanın Pazarda Büyüme İsteği: Bir firmanın büyümesi ancak yeni bir ürünün üretilmesiyle gerçekleştirilebilir. Çünkü mevcut ürünler, zamanla eskir, tüketici ihtiyaçlarına cevap veremez hale gelir. Bir firma, büyümek istiyorsa, yeni ürünler üretmek ve yeni pazarlar bulmak zorundadır. Aksi takdirde uzun dönemde büyüme, yeni ürünler ya da hizmetler pazara sunulmadan gerçekleştirilemez.

Ürün Yaşam Çevriminin Kısalması: Ürün yaşam çevrimi, ürünün satış hacmi ve karının zaman içindeki değişimlerini açıklayan bir kavramdır. Yeni bir ürün pazara girdiğinde satışlar artar ve belli bir süre sonunda giderek azalır. Bunun sonucunda ekonomik karlılığın sürdürülebilmesi için yeni ürün geliştirme çabaları önem kazanır.

Firma Kaynaklarının Verimli Şekilde Kullanılması: Firmalar, tam kapasite ile üretim yapmak isterler. Ancak, üretilen ürünlere talebin düşük olması, tam kapasite çalışmayı engeller. Firmanın ürettiği ürünlere yeni çeşitler eklemesi, karını arttırırken, sabit giderlerini de azaltması anlamına gelmektedir. Öte yandan, yeni ürünler için yapılacak reklam ve tanıtım faaliyetleri, firmaya ait diğer ürünlerin de ön plana çıkmasına ve hatırlanmasına imkân sağlayacaktır

2.4 Yeni Ürün Geliştirme Aşamaları

Yeni ürün geliştirme çalışmalarını yapan firmalar daha ziyade büyümek isteyen veya mevcut pozisyonunu korumak isteyen firmalardır. Firmaların bu geliştirme faaliyetleri için zaman ve finansman ayırmaları gerekmektedir. Ürün geliştirme faaliyetleri normal seyri izlenecek olursa 7 aşamadan oluşmaktadır.

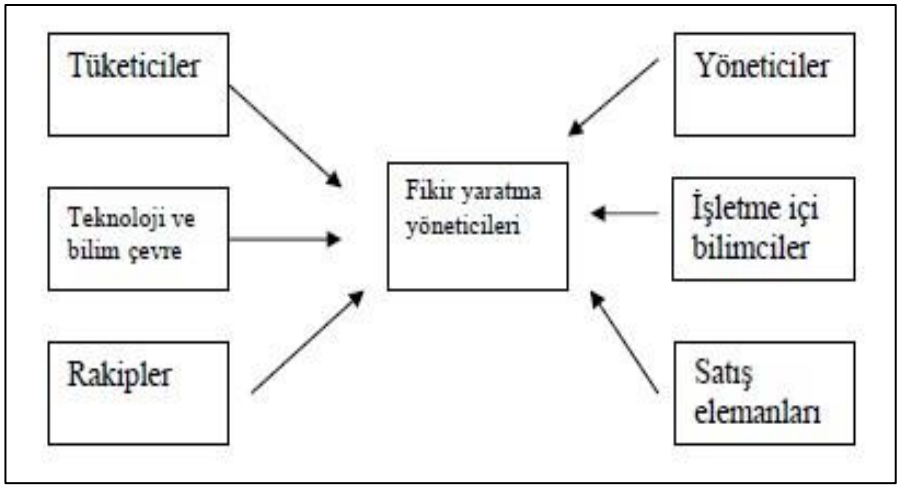
1. Yeni ürün fikirlerinin toplanması
2. Fikir eleme
3. Kavram geliştirme ve test etme
4. Ticari analiz
5. Ürün geliştirme
6. Pazar testleri
7. Ticarileştirme

2.4.1 Yeni Ürün Fikirlerinin Toplanması

Bütün yeni tasarlanan ürünlerin temelinde bir fikir yatmaktadır ve yeni ürünlerle ilgili fikirleri bulmak, işletmenin bütününü ilgilendiren bir faaliyet olarak yeni ürün geliştirmenin ilk hayati aşamasını oluşturmaktadır.

Firmalara yeni ürün fikirleri firma içi ve firma dışı olmak üzere iki ayrı kaynaktan gelmektedir. Yeni ürün fikir kaynakları Şekil 2.1'de gösterilmiştir. Firma içi kaynaklar, yöneticiler, satış elemanları, araştırma geliştirme ve üretim bölümleri vb. olarak gruplandırılmaktadır. Firma dışı kaynaklar ise, tüketiciler, bilim adamları, rakipler, toptancılar, danışmanlar, mucitler, reklam ajansları, pazarlama araştırma kuruluşları,

ticari birlik ve dernekler, endüstriyel yayınlar vb. gruplandırılmaktadır [85]. İşletmeler fikir üretme faaliyetini örgütlü bir süreç haline getirmelidir aksi durumda dağınıklık, kıskançlık, fikir hırsızlığı gibi sebeplerle fikirler ortaya çıkmaz ve gecikir [88].



Şekil 2.1 Yeni Ürün Fikir Kaynakları [83]

Yeni ürünle ilgili fikirlerin büyük bir çoğunluğu pazara sunulan bir ürüne dönmese de, her yeni ürünün başlangıç yeri yaratıcı düşüncedir. Fakat ürün geliştirme sürecinde toplanan ürün fikirlerinin büyük bir kısmı daha ürün geliştirme süreci aşamasında elenmektedir. Pazarlama açısından geleceği olan bir ürünün geliştirilebilmesi için çok sayıda ürün fikrinin toplanması gerekir. Toplanan fikir sayısı arttıkça nitelikli fikirler ve daha başarılı yeni ürünlerin sayısı da artacaktır [89].

2.4.2 Fikir Eleme

Bu aşama, toplanan fikirlerden işletme amaçları, imkân ve kaynakları ile uyuşmayanların elenmesi, uyuşanların da önem sıralarının belirlenmesi aşamasıdır [90]. İşletme yönetimi, farklı kaynaklardan gelen yeni ürün fikirlerinin tümünü hayata geçiremez. İçlerinden işletme için en faydalı ve uygulanabilir olanlarını seçmelidir. İşletme açısından en faydalı ve uygun denilince akla; satış hacmi, kar, hammadde kaynaklarının elde edilebilirliği, üretim ve pazarlama olanakları, mali kaynaklar gibi faktörler gelir. Yeni ürün fikirleri arasında eleme yaparken karşılaşılan en önemli zorluk, yeni ürünün satış miktarını kestire bilmektir [83].

Fikir elemede amaç, üretilen fikirlerin sayısının düşürülmesi, işletme amaç ve kaynaklarıyla uyuşmayan, yasal açıdan üretim ve pazarlama olanağı olmayan ürün ve fikirlerinin programdan çıkarılmasıdır. Bunun için belirli değerlendirme ölçütleri kullanılır. Birçok işletme yeni ürün fikirlerinin hedef pazar, rekabet, pazar boyutu, ürün fiyatı tahminleri, geliştirme maliyet ve zamanı, imalat maliyetleri ve yatırım getirisi gibi tahminlerinin de içinde bulunduğu standart bir forma yazılmasını şart koşar [88].

Toplanan çok sayıdaki fikir, gerçekleştirilebilir olma bakımından değerlemeye tabi tutulur. Bu noktada, pazarlama, Ar-Ge, üretim ve finansman bölümleri yöneticilerinin katılımı ya da onlardan görüş alınması gerekir. Bu şekilde bir değerlendirme sürecinde gerçekleştirme olasılığı yüksek olan fikirler bir sonraki aşamaya aktarılır [87].

2.4.3 Kavram Geliştirme ve Test

Bu süreçte geliştirme sürecine devam eden fikirler ürün kavramları haline getirilmektedir. Yani, uygulamaya yönelik olan ihtiyaçları saptamak ve müşteri ihtiyaçlarını karşılayan uygun kavramları belirlemek için yapılır [85].

Ürün fikri, ürün kavramı ve ürün imajı birbirinden farklı kavramlardır. Ürün imajı, tüketicinin fiili veya potansiyel bir ürünle ilgili olarak elde ettiği belirli bir resimdir. Ürün kavramı, ürün fikirlerinin tüketici diliyle anlamlı terimler halinde ifade edilen versiyonudur [88].

Kavram testi ise, küçük potansiyel tüketici gruplarına ve işletmede bazı kimselere bu mal kavramının sunularak onların tepkilerini öğrenmektir. Burada aynı ürün fikri için farklı kavramlar geliştirilebilir. Amaç, kısıtlı sayıda soru ve bütçe ile çalışma yapıp, büyük harcama ve yatırımlara girişmeden önce, geliştirilecek ürünün sağlayacağı faydalara, ürün özelliklerine, muhtemel fiyata, satın alma davranışına ve niyetlerine ilişkin bilgi toplamaktır [90].
Bu test sırasında kişilere sorulacak sorular kısaca:

- Kavramı anladılar mı?
- Kavrama güveniyorlar mı?

- Kavram önemli bir sebeple diğerlerinden farklı mı?
- Eğer farklıysa, fark karlı mı?
- Kavramı beğendiler mi? Neden?
- Ürünü kabul edilebilir hale getirmek için ne yapılabilir?
- Ürünün nasıl görünmesini isterler (renk, boyut ve diğer özellikler)?
- Ürünü satın alırlar mı?
- Ürün için ne kadar ödeme yapmayı düşünüyorlar?
- Satın alma ve diğer faktörler için hacim, amaç ve kanallar konusundaki kullanımları ne olacaktır?

Bu sorulara alınacak yanıtlar kavramın, yaygın ve güçlü müşteri talebine sahip olup olmadığını ve geliştirilecek yeni ürünün pazardaki hangi ürünlerle rekabet edeceğini belirleyecektir [91].

2.4.4 Ticari Analiz

Ticari analiz, ön elemeyi gecen fikirlerin maliyet ve satış analizleri yapılarak ticari değerlendirmeye tabi tutulduğu bir aşamadır. Bu analiz ve değerlendirmeler, çeşitli bilimsel metot ve tekniklerle yapılan ciddi çalışmaları kapsar. Üretilen ürünün geliştirme maliyeti, geliştirme süreci, ticari uygulanabilirlik, pazar potansiyeli, tahmini fiyatlar, yapılması gereken yatırımlar gibi çeşitli konularda tahminlerin yapılması söz konusudur [90].

Bunları ek olarak yeni ürünün beklenilen karı getirip, getirmeyeceği düşünülerek satışla ilgili bazı fizibilite çalışmaları yapılır. Minimum, maksimum satış kestirimleri yapılır. Satış kestirimi yapılırken alım sıklıkları, modası geçme, eskime ve ikame – değiştirme – yenileme – tekrar satın alma talepleri gibi faktörlerde dikkate alınır [88].

Ticari Analiz aşamasında pazarlama yöneticileri aşağıda belirtilen sorular ışığında ayrıntılı bir pazar araştırması yapmalıdır. Bu sorulardan bazıları,

- Ürün için beklenen talep nedir?
- Yeni ürünün toplam satışlar, kârlar, pazar payı ve yatırımın geri dönüşü üzerindeki etkisi ne olacaktır?
- Bu tutundurma çabaları mevcut ürünlerin açıklarını kapatacak mıdır?
- Bu ürünün tutundurma faaliyetleri mevcut ürünleri nasıl etkileyecektir?
- Yeni ürün, işletmede çalışanları herhangi bir şekilde etkileyecek mi? Bu durum, daha fazla çalışan istihdam etmeyi ya da işgücünü azaltmayı gerektirecek mi?
- Bu ürün, bizim ürün yelpazemizin tümünün imajını geliştirecek mi?
- Ne gibi hizmetlere ihtiyaç duyulacak?
- Rakipler nasıl tepki verebilir?
- Başarısızlık riski nedir? Risk üstlenmeye istekli miyiz?

Alınan cevaplar sıkı bir şekilde analiz edildiğinde yöneticiler ürünün potansiyeli hakkında oldukça kapsamlı bir görüşe sahip olur. Böylece Ticari Analizin doğru yapılması durumunda işletmeyi zarara uğratacak yeni ürün kavramları da elenerek ek maliyetlere girilmemiş olunur [91].

2.4.5 Ürün Geliştirme

Yeni ürün fikirlerinden sadece bir kaçı gerçek hayata aktarılarak ürüne dönüştürülür. Bu safhada yeni konsept prototip ürün haline getirilir. Teorideki fikirler soyut halden somut hale aktarılarak ürün görsel hale getiriler, bu aşamada ürünün paketlemesine kadar her şey şekillenerek ortaya çıkar.

Ürün geliştirme safhasında mühendislik hizmetleri önemli bir role sahiptir ve ağırlıklı tasarım onların kontrolündedir. Yalnız pazarlama ile mimarlık eşgüdüm içinde yürütülmez ise ürün dizaynında tüketici taleplerinde uzaklaşıla bilinir. Bu sebeple yenilik aşağıda belirtilen karakterlere sahip olmalıdır [83].

- Kullanılabilirlik,
- Koşullara ve ortama uygunluk,
- Fonksiyonellik,
- Güvenirlik,
- Estetik,
- Tamir edilebilirlik,

Mühendisler tarafından geliştirilen prototip üzerinde yeni ürünün fonksiyonlarının çalışması ve kullanılan malzemelerin dayanıklılığı ile ilgili ilerde çıkabilecek kusurları tespit edebilmek için deney ve testler yapılır.

2.4.6 Pazar Testi

Mühendisler tarafından test edilen prototip ürün pazara sunulmadan önce; ürünün özelliği, yenilik derecesi, renk, estetik, tasarım, ambalaj, yenilik açısından hangi konumda olduğu, birim maliyeti, talebin yapısı ve muhtemel talep miktarı ile rakiplerin stratejileri, ikame ürünler gibi unsurlar dikkate alınarak, yeni geliştirilen ürünün pazar testine tabi tutulur. Son kararı nihai tüketiciler vereceğinden dolayı ürünün gerçek anlamda pazarda test edilmesi gerekir. Bu safhada dikkat edilmesi gereken nokta yeni ürüne talebin olabileceği ve firmanın çeşitli yönlerden zorlanmayacağı bir hedef pazar bölümü seçilmesidir [89].

Firmadan firmaya pazar testi farklı şekillerde yapılmaktadır, bazı firmalar firma çalışanlarından yardım alarak test yaparlar, bu test sonucu daha hızlı olmasıyla birlikte çalışanların pazar konusunda rakip firmaların ürünlerinden pek haberdar olmaması, hedef pazardaki müşterileri temsil edecek niteliklere sahip olmamaları ve ön yargılı davranabilmelerinden doğacak yanlış yönlendirmelerdir. Bazı firmalar alanında tecrübe ve bilgi sahibi uzman kişilere başvurarak pazar testi yaparlar. Bazı firmalar ise saha da hedef pazar ve örnek müşteri kitlesi düşünülerek belirledikleri bazı il veya bölgelerdeki mağazalarda belirli tarihler arasında kontrollü olarak yeni ürünleri sunarak, müşterilerin ürün hakkındaki yorumlarını alır ve tepkilerini ölçerler. Bu test süresi sırasında rakip

firmaların yeni ürünlerden haberdar olacağı düşünülerek test süresini fazla uzun tutmazlar.

Pazar testinin bazı amaçları vardır, bunlardan bazıları [83],

- Talebi belirleyerek yatırımın ekonomik olup olamayacağını ölçmek,
- Ürünün pazarda tutunup tutunamayacağını anlamak,
- Ürünün tüketiciler tarafından hangi yönleri ile uygun hangi yönleri ile uygunsuz bulunduğunu belirlemek,
- Hangi fonksiyonlarda ilerleme gerektiğini anlama,
- Renk, biçim ve estetik yönünden malı değerlendirmek,
- Rakip ürün ve markalarla mukayese etmeye yardım etmek,

2.4.7 Ticarileştirme

Pazar testlerinden geçen veya pazar testine tabi tutulmayan ürünler bu aşamada piyasaya sunularak satışa başlanır. Firmalar satışa sunma aşamasında çok değişik stratejiler uygular, küçük firmalar genelde piyasa sunma faaliyetini çok hızlı ve düşünmeden yapar ve sürecin üzerinde durmaz, diğer taraftan kurumsal ve profesyonel firmalar ise yeni ürünün piyasa sunma aşamasını adım adım planlayarak süreçte başarılı olmaya çalışır. Piyasaya sunma işini stratejik olarak düşünüldüğünde yeni ürünün ne zaman, nerede, nasıl ve kimlere sunulacağını çok iyi hesaplayarak belirlemelidir. Geliştirilen yeni ürünü ilk olarak sunmanın avantajı, yeni ürün başarılı olması halinde piyasa kaymağının yenilmesidir, diğer taraftan ilk sunmanın getirdiği bir takım güçlükler meydana gelebilmektedir, tanıtım ve reklam maliyetleri, üründe meydana gelebilecek teknik bir hatanın doğuracağı maliyetler ve müşteriler tarafından tercih edilmemesi gibi. Yeni ürünü sunmada rakipleri beklenilmesi durumunda rakipler öne geçmiş imajlarını arttırmış olacak, diğer taraftan pazarda ürün tanıtım ve reklam maliyetlerinden kaçınılmış ve müşteri tercihleri, pazarın büyüklüğü görülmüş olunur.

Bazı ürünlerin çok satıldığı veya az satıldığı belirli dönemler vardır, örneğin kırtasiye malzemelerinin yaz aylarında az satarken, sonbahar aylarında çok satması gibi. Türkiye mobilya sektöründe ise Mart ile Kasım ayları arasında satışlar yükselmektedir, bunun nedeni ise düğünlerin ve inşaatların bu aylarda yoğunlaşmasıdır.

Ürünün doğru pazarda sunulması gerekir. Her ürünün alıcı kimliği farklıdır ve ne için kullanacağı kişiden kişiye değişir. Ürün tanıtımını yapacak satış elemanlarına ürün hakkında eğitimin iyi verilmesi gerekir, aksi takdirde ürünü anlamayan ve tanımayan satış elemanı müşteriye yanlış bilgi vererek ürün satışını engelleyebilir.

Bu bilgiler ışığında ticarileştirme aşaması iyi planlanması gereken bir aşamadır. Ticarileştirme aşamasında başarıya ulaşan yeni ürün sayısı oldukça düşük orandadır, Amerika'da yapılan bir araştırmaya göre yeni ürün ticari başarı oranı %20 civarında kalmaktadır [90].

2.5 Yeni Ürünlerde Başarısızlık Nedenleri

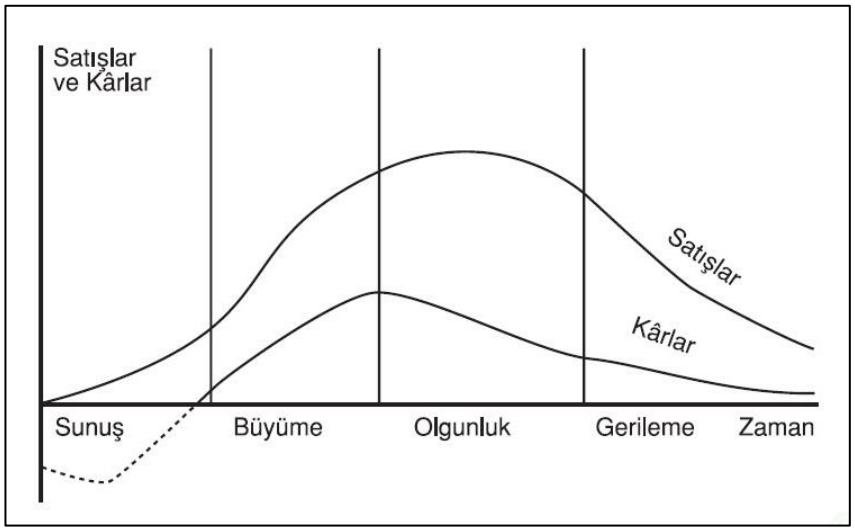
Geliştirilen her yeni ürün başarılı olması beklenilemez, bu başarısızlığın zeminini hazırlayan bazı başarısızlık nedenleri vardır, bunlardan bazıları şöyle sıralanabilir [88]:

- Yetersiz pazar araştırması,
- Yanlış konumlama yapılması,
- Yüksek fiyat konulması,
- 4P (fiyat, dağıtım, tutundurma, ürün) elemanları arasında eş güdüm eksikliği,
- Yetersiz ve yanlış reklam,
- Küçük pazar gruplarına odaklanılmasından dolayı kaynaklanan talep azlığı,
- Rakiplerin fazla sert tepkisi,
- Ürün sunum zamanlama hatası,
- Ürün tasarım kusuru,

Bu nedenle yenilikler alanında öncü olan firmalar, başarısızlık riskini azaltmak için, örgütsel önlemler almaktadırlar. Bu önlemler: yeni ürün yöneticiliği, yeni ürün komiteleri, yeni ürün şubeleri, yeni ürün yürütme ekipleri kurmak ve bunların öngörülerinden yararlanmak olarak tanımlanabilir [83].

2.6 Ürün Hayat Eğrisi

Ürünler aynı canlılar gibi doğar, büyür ve ölürler. Kimisinin ömrü uzun olurken kimisinin de ömrü kelebek gibi kısa olur. Bazısının eğrisi ekmek ve suda olduğu gibi düz bir çizgi olabilir. Önemli olan bu yaşam eğrilerini iyi takip edebilmektir. Ürün hayat eğrisi; bir ürün yâda ürün grubunun pazara girişten pazardan çıkana kadar geçen aşamalar serisi olarak tanımlanabilir [87]. Ürün hayat eğrisinin dört ana aşaması vardır: sunuş (tanıtma), büyüme, olgunluk ve gerileme, bu aşamalar Şekil 2.2'de gösterilmiştir. Bir ürün pazara sunulduktan sonra yaşam sürecinde ilerlerken; rekabet, tutundurma, fiyat, dağıtım ve pazar bilgisi konularıyla ilgili stratejilerin periyodik olarak değerlendirilmesi ve gereğine göre değiştirilmesi gerekir. Yetenekli pazarlama ve ürün yöneticileri; ürün hayat seyrini iyi algılayıp onu, bir ürünü pazara sunma, pazarda tutunup karlı olarak yerini koruma, üzerinde değişiklik yapma ve karlılığı kalmayanları pazardan çekme gibi önemli kararları doğru zamanlama ile alma ve uygulamada kullanırlar [90].



Şekil 2.2. Ürün Hayat Eğrisi [90]

Pazara sunuş, bu dönemde ürün pazara sunulur, ürün geliştirme maliyetlerinden dolayı kar yoktur ve satışlar çok ağır yükselir. Reklam ve pazarlama maliyetleri çok yüksektir.

Müşteri bilinci arttırılarak ürünün yararları ve fonksiyonları hakkında bilgi verilir. Alıcı kitle yenilikçi ve üst gelir grubudur.

Büyüme, bu dönemde ürün pazarda tanınmasından ve kabul görmesinden dolayı satışlar ve karlar artar. Rakipler pazara girmeye başlar taklitler artmaya başlar. Bir taraftan rekabetin zorlaşması, diğer taraftan artan üretim nedeniyle düşen birim maliyetler sayesinde fiyatlar düşürülür, orta ve düşük gelirli tüketici gruplarına da hitap edilir. Reklam ve diğer tutundurma çabaları yine önemlidir; ama artık, mal sınıfını tanıtmak yerine "marka imajı" yaratmaya, ikincil talebi teşvik etmeye yönelinir. Yeni pazar bölümlerine de girilmeye çalışılır. Pazarda rakip firmaların gitgide çoğaldığı görülür; bu durum yenilikçi firmanın pazarlama stratejilerine (mamul, fiyat, tutundurma, dağıtım) birçok sınırlayıcı unsurlar getirir [90].

Olgunluk, bu dönemde satışlar ve karlar azalmaya başlar. Pazarda rekabet artar. Kolayda ürünler için genel olarak olgunluk dönemi bir hayli uzun sürerken, moda veya kısa süreli heves türü ürünlerle özelliği olan lüks ürünlerde bu dönem çok kısa sürebilir, hatta bu tür ürünler olgunluk dönemi yaşamadan da pazardan silinebilir. Bu dönemde hemen tüm rakipler yerini almıştır. Dolayısıyla, bu dönemde marka bağlılığı oluşturmaya yönelik tutundurma çabaları önem kazanır [87].

Düşüş, bu son dönemde ise satışlar ve karlar oldukça düşüktür. Rekabetin ve taklidin çok fazla olması, reklam ve faaliyetlerin düşmesi, yeni ürünlerin pazara sokulmasından dolayı satışlar düşer. Bu dönemde her malın düşüş hızı aynı değildir. Firmalar, pazarlama stratejilerini uygulamada birbirlerinden ayrılırlar. Bazıları, pazardaki rekabet güçlerinin zayıflığı nedeniyle pazardan çekilir ve ürüne bağladıkları kaynakları başka alanlarda daha verimli kullanmaya yönelirler. Bazı firmalar ise, rekabet güçlerinin yüksek oluşundan yararlanmak için pazarda kalmaya devam ederler. Çünkü rakiplerinin pazarı terk edeceklerine inanmakta ve kendilerine kalacak pazarın yeterli olacağını bilmektedirler [83].

Ürünün hayat eğrisinin uzun ya da kısa olması pek çok değişkene bağlıdır. Bunlar arasında en önemlileri, teknolojik değişim, sosyal ve kültürel değişim, yeni kullanım alanlarının olması ve ikame ürünlerinin ortaya çıkması gibi olgulardır [87].

3.BÖLÜM

YÖNTEM VE MATERYAL

3.1. Materyal

Çalışmada kullandığımız materyaller, uygulamanın yapıldığı firma da tasarlanan koltuk takımlarıdır. Bu tasarımlar arasından üretime alınacak uygun koltuk tasarımının değerlendirilmesinde kritik bölümlerde çalışan uzman ekip tarafından ikili görüşmeler yapılarak anketler doldurulmuş ve elde edilen veriler tüm yöntemlerde kullanılmıştır.

3.1.1 Kilim Mobilya Hakkında Genel Bilgiler

Kilim Mobilya 1976 yılında YAYLA ailesi bireyleri tarafından kurulmuştur. Öncelikle klasik mobilya ticareti yapmış, sonrasında kanepe üretimine başlamışlardır. Mobilya ile ilgili birçok konuda atölye bazında uzun yıllar üretim yaptıktan sonra, 1995 yılında Kayseri Organize Sanayi bölgesinde kendi tesislerine taşınmışlardır.

Tesislerini sürekli büyüterek 110.000 m²'si kapalı olmak üzere toplam 400.000 m² alan üzerinde, günlük 100 koltuk takımı, 750 kanepe, 400 yatak, 400 baza, 5.000 m² modüler, 1.000 m^3 sünger üretimi yapan entegre bir tesis haline gelmişlerdir.

İmalat yaptığı ürünler, Soft türünler alanında: koltuk takımı, köşe takımları, kanepe, maksi takımlar, delüks takımlar, Panel ürünler alanında: yatak odası, yemek odası, üniteler, genç odası, UYQ alt markasıyla: tek-çift kişilik yataklar, tek-çift kişilik bazalar, ev tekstil ürünleri alanında: uyku seti, yatak örtüsü, yorgan, yastık, nevresim takımları üretimi yapmaktadırlar. Mühendis, mimar, tekniker, yönetici, idareci, usta ve işçilerden oluşan toplam 780 kişi firmada çalışmaktadır.

Türkiye genelinde 5 adet bölge bayi olmak üzere yaklaşık 124'ün üzerinde bayisi ve 270'in üzerinde satış noktası ile tüketicilere satış yapmaktadırlar. Yurt dışında ise 36 ülkede, toplam 62 farklı müşteri ile aktif olarak çalışmaktadırlar. Yurt dışı dağıtım kanalı olarak 3 ülkede 9 Korner, 12 ülkede 20 Franchise, 20 ülkede 55 Karışık, 7 ülkede 8 Zincir mağaza ile uluslararası pazarda da tüketicileriyle buluşmaktadır.

Çevreye duyarlı olarak üretim yapan firma TS EN ISO 9001: 2008 Kalite Yönetim Sistem Belgesi, TS ISO 10002 Müşteri Memnuniyeti Yönetim Sistem Belgesi, Turquality Marka Belgesi, OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Belgelerine sahiptir.

3.1.2 Kilim Mobilya'da Yeni Ürün Geliştirme Süreci

Pazar araştırmaları, internet üzerinden araştırmalar, benchmarkingler, mobilya fuarları, yurt dışı gezileri, rakip firmaların şovrum incelemeleri, ihracat ve yurt içi satış ekipleriyle yapılan toplantılar, müşteri talepleri, bayi toplantıları, bayi ziyaretleri sırasında alınan talepler doğrultusunda yeni ürünlerin tasarım fikirleri satış ve pazarlama birimleri tarafından değerlendirmeye alınır. Değerlendirilen fikirler doğrultusunda satış ve pazarlama birimi tarafından Ar-Ge birimine istenilen ürün veya ürünler tarif edilir. Bu bilgiler ışığında prototip modellerin eskizleri tasarımcılar tarafından kara kalemle çizilir ve daha sonra beğenilen çalışmalar, sanal ortamda 3D Max çizim programıyla görselleştirilir. Görselleştirilen çizimler arasından beğenilen modellerin prototipleri, Ar-Ge mühendisleri ve ustaları tarafından yoğun bir çaba neticesinde somut hale dönüştürülür. Üretilen prototip modeller satış ve pazarlama, üretim, kalite, teknik-servis, satın alma ve Ar-Ge birimlerinden oluşan "Yeni Ürün Değerlendirme Komitesi" tarafından değerlendirilir. Değerlendirmeler ürünün maliyeti, estetiği, malzeme kalitesi, üretim hızı, makine parkuruna uygunluk, pazara uygunluk, ürün ebadı gibi kriterler üzerinden yapılır. Son olarak yapılan değerlendirme sonucunda prototip ürün üzerinde değişiklik yapılmasına, üretimden vazgeçilmesine veya direk üretime alınmasına karar verilir. Üretim kararı alınması halinde malzeme kalıpları, ürün reçeteleri ve ürün teknik resimleri Ar-Ge birimi tarafından üretim birimlerine verilerek üretime başlanılır.

3.1.3 Alternatif Koltuk Modelleri

Satış ve pazarlama birimi yeni kreasyonlar için tasarlayacakları prototip ürünlerle ilgili bilgileri Ar-Ge birimiyle paylaşmış ve bu geri bildirimler neticesinde Ar-Ge ekibi beş

adet prototip tasarlamış, daha sonrada yeni ürün değerlendirme ekibine sunmuştur. Bu çalışmada prototip modeller arasından üretime alınacak en uygun modelin seçiminde kullanılacak modeller aşağıda kısaca tanıtılmıştır:

3.1.3.1 Alternatif Koltuk Modeli (A_1) :

Tasarlanan ilk örnek koltuk modelinde estetik açıdan göze hoş gelen kol ve alt kasa ön yüzünde yaldız boyalı ahşap dekoratif süsler kullanılmıştır, oturumunda 32 dns sünger kullanılmış, ürün maliyeti oldukça yüksek, ürün hacmi yüksek, demonte olmayan, üretim hızı çok düşük, leke tutmaz silinebilen kadife kumaşla döşenmiş, çok kırlentli ve gösterişli, ayakları yüksek, yatak fonksiyonu olan, sandık haznesine sahip ve daha çok salon odalarına hitap eden bir koltuk modelidir. Ürün resmi Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Alternatif Koltuk Modeli (A_1)

3.1.3.2 Alternatif Koltuk Modeli (A2) :

Tasarlanan prototip koltuk modelinin ürün maliyeti düşük, ürün hacmi düşük, demonte olan, oturumu yaylı, üretim hızı yüksek, üretim için mevcut makine parkuru yeterli, kol ve kasalarda süs dikişleri olan, kumaşı standart leke tutmayan tay tüyü örme kumaş, ayakları alçak, yatak fonksiyonu mevcut, sandık haznesi mevcut, çok kırlentli ve daha çok oturma odasına hitap eden bir koltuk modelidir. Ürün resmi Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Alternatif Koltuk Modeli (A_2)

3.1.3.3 Alternatif Koltuk Modeli (A_3) :

Tasarlanan prototip koltuk modelinde estetik açıdan göze hoş gelen kol ön yüzünde yaldız boyalı ahşap dekoratif süsler kullanılmıştır, oturumunda 32 dns sünger kullanılmış, ürün maliyeti yüksek, demonte, kasa ve kollarda çok fazla dikiş işçiliği mevcut, üretim hızı düşük, üretim için mevcut makine parkuru yeterli, leke tutmaz silinebilen kadife kumaşla döşenmiş, çok kırlentli ve gösterişli, ayakları yüksek, yatak fonksiyonu olan, sandık haznesine sahip ve daha çok salon odalarına hitap eden bir koltuk modelidir. Ürün resmi Şekil 3.3'de gösterilmiştir.



Şekil 3.3. Alternatif Koltuk Modeli (A_3)

3.1.3.4 Alternatif Koltuk Modeli (A_4) :

Tasarlanan prototip koltuk modelinde estetik açıdan göze hoş gelen sırt tepesinde ve ayaklarında yaldız boyalı ahşap dekoratif süsler kullanılmıştır, oturumunda 32 dns sünger kullanılmış, ürün maliyeti yüksek, demonte olmayan, üretim hızı düşük, kasa ve kollarda çok fazla dikiş işçiliği mevcut, üretim için mevcut makine parkuru yetersiz, leke tutmaz silinebilen kadife kumaşla kaplı, çok kırlentli ve gösterişli, ayakları yüksek, yatak

fonksiyonu olmayan, sandık haznesine sahip olmayan ve direk salon odalarına hitap eden bir koltuk modelidir. Ürün resmi Şekil 3.4'de gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Alternatif Koltuk Modeli (A_4)

3.1.3.5 Alternatif Koltuk Modeli (A_5) :

Tasarlanan prototip koltuk modelinin ürün maliyeti düşük, ürün hacmi düşük, demonte, oturumu yaylı, üretim hızı yüksek, üretim için mevcut makine parkuru yeterli, kol ve kasalarda süs dikişleri mevcut, kumaşı standart leke tutmayan tay tüyü örme kumaş, kol ve kasası deri, ayakları alçak, yatak fonksiyonu mevcut, sandık haznesi mevcut, sırt minderli ve hem oturma odasına hem de salon odasına hitap eden bir koltuk modelidir. Ürün resmi Şekil 3.5'de gösterilmiştir.



Şekil 3.5. Alternatif Koltuk Modeli (A_5)

3.2 Yöntem

Yapılan çalışmanın amacına yönelik olarak Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri incelenmiş yeni ürün seçimi ile alakalı olarak literatürde genel olarak kullanılan ELECTRE, AHP ve TOPSIS yöntemleri uygulamada kullanılmak üzere seçilmiştir.

3.2.1 Çok Kriterli Karar Verme

İnsanoğlunun hayatında geçmişten bugününe kadar önemli bir yere sahip olan karar verme, aslında bir çeşit seçim sürecidir. Bu süreç hayatımızın birçok alanında karşımıza çıkar, araba satın alırken, makine satın alırken, birini işe alırken, performansları değerlendirirken, tesis yeri seçimi yaparken gibi örneklerle çoğaltılabilir. Karar verme sürecinin sonuçları firmaların geleceği açısından önemli bir role sahiptir. Genelde firma yöneticileri geçmiş tecrübelerine dayalı sübjektif karar verirler. Diğer taraftan analitik ve matematiksel yöntemlerle desteklenerek verilen kararlar hiç şüphesiz ki daha başarılı olmaktadır.

Bilimin ve teknolojinin çok hızlı bir şekilde ilerlemesiyle birlikte, karmaşık yapıdaki karar problemlerinin çözümünde tek kriterli veya değişkenli çözümlemenin yetersiz kaldığı bilinmektedir. Tek kriterli problemlerde en önemli varsayım, modeldeki diğer kriterlerin etkileri sabit kabul edilmesi, her seferinde sadece bir kriterin inceleme konusu yapılmasıdır. Fakat gerçek durumda olaylar ve nesneler sadece tek bir kriterin etkisi ile değil, birçok kriterin ortak etkisi ile oluşmakta ve karmaşık bir yapı göstermektedir. ÇKKV, bir karar kümesi içinden karar vericiye ve karar verme durumuna bağlı olarak en iyi kararı verme, başka bir deyişle bir karar vericinin sayılabilir sonlu ya da sayılamaz sayıda seçenekten oluşan bir küme içinde en az iki karakter kullanarak yaptığı seçim işlemidir [92]. ÇKKV'de, karar uzayı kesiklidir. Yani, sayılabilir miktarda alternatif vardır ve kesikli matematik yaklaşımları kullanılır. Bu modeller, bir en uygun sonuç bulmaktan ziyade, çeşitli kriterlere göre en uygun karar alternatiflerinin sıralamasını ve sıralama prosedürlerini tanımlarlar [93]. ÇKKV yaklaşımı, 1970'li yıllarda başlangıç olarak yöneylem araştırması ve karar teorisi alanlarında kullanılmış ve daha sonraları iktisadi ve mali alanlara da uygulanmıştır [94].

ÇKKV'nin temel adımları [95]:

a. Sistemin kapasitesini, sistemin hedefleriyle ilişkilendirecek değerleme kriterlerinin belirlenmesi.

b. Hedeflere ulaşmak için alternatiflerin oluşturulması.

c. Belirlenen kriter açısından alternatiflerin değerlendirilmesi.

d. Alternatiflerden birinin "optimal" olarak kabul edilmesi.

e. Eğer nihai çözüm kabul edilmezse yeni bilgi toplanır ve çok kriter optimizasyonunun yinelenmesi yoluna gidilir.

g. En uygun çok kriterli karar alma metodunun uygulanması şeklindedir.

3.2.2. Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemi

AHP, ilk olarak 1968 yılında Myers ve Alpert tarafından ortaya atılmıştır. 1970'lerde Saaty tarafından bir model olarak geliştirilmiş ve çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde kullanılabilir hale getirilmiştir [96]. En uygun seçeneğin bulunmasına yönelik hem sayısal hem de sayısal olmayan kriterleri göz önünde bulundurarak, kompleks karar problemlerinin çözümüne yardımcı olan ÇKKV yöntemidir. AHP, belirlilik yada belirsizlik altında çok sayıda alternatif arasından seçim yaparken, çok sayıda karar vericinin bulunduğu, çok kriterli, çok amaçlı bir karar verme durumunda kullanılır [97]. AHP, karmaşık ve iyi yapılandırılmamış bir durumun, bileşenlerini ve değişkenlerini hiyerarşik bir düzende ifade etme, her bir alternatifin kıyaslamalı önem düzeylerine ilişkin kişisel yargılara kantitatif değerler atama ve elde edilen yargıların sonucuna göre değişkenlerin öncelik düzeylerini ortaya koyarak sentez yapma yöntemi olarak tanımlanabilir [98]. AHP kişileri nasıl karar vermeleri gerektiği konusunda bir yöntem kullanmaya zorunlu kılmak yerine onlara kendi karar verme olanağı sunarak daha etkili sonuçlar elde etmeyi hedeflemektedir [33]. AHP'nin temelde gerçekleştirmeye çalıştığı şey kriterlerin önem derecelerini belirleme ve ikili karşılaştırmalarla, karar verme sürecini nicel olarak ifade etmektir [99].

AHP'nin problem çözme süreci üç temel ilkeye dayanmaktadır. Bunlar; ayrıştırma, karşılaştırmalı yargılar ve önceliklerin sentezi ilkeleridir. Ayrıştırma ilkesi, problemin temel elemanlarının belirlenmesi için hiyerarşinin yapılandırılmasını içerir. Bunu yapmanın etkin bir yolu, üst seviyedeki kriterden ona bağlı olan bir sonraki seviyedeki alt kritere daha sonra da alternatiflere gidilmesidir. Bu şekilde daha genel ve bazen

belirsiz olandan, daha özel ve belirgin olana gidilmiş olur. Karşılaştırmalı yargılar ilkesi, hiyerarşinin bir seviyesindeki elemanların bir üst seviyedeki ortak kriter açısından ikili karşılaştırılmasıdır. Elemanların ortak kriter açısından göreli önemlerinin karşılaştırılması sonucu bir matris oluşturulur. Önceliklerin Sentezi ilkesi ise, hiyerarşinin en alt seviyesinden elde edilen önceliklerden hareket edilerek problemin bütünü için ya da hiyerarşide en üst seviyede yer alan hedef için önceliklerin belirlenmesidir [20].

3.2.2.1 AHP Yönteminin Üstün ve Zayıf Yönleri

AHP yönteminin karar verme sırasında sağladığı avantajları şu şekilde sıralayabiliriz [21].

• Bir hiyerarşi kurularak karar problemleri biçimsel olarak ifade edilebilir. Böylece, karmaşık problemler bileşenlerine ayrılarak karışıklıkları daha basit bir yapıya kavuşturulur.

• Alternatiflerin ikili karşılaştırmaları sırasında karar vericinin kişisel hükümleri kullanılır. Böylece karar verme sürecinde sadece sayısal verilere dayalı çözüm aranmaz, kişisel fikir ve düşünceler de dikkate alınır.

• Karar verici, ikili karşılaştırmaları yaparak problemin her bir parçasına daha fazla yoğunlaşabilir. Bu esnada sadece iki elemanın düşünülmesi nedeniyle yapılacak değerlendirmeler basitleşmektedir. Diğer yandan değerlendirmeler sayısal olarak ifade edilemiyorsa, sözel ifadelerin kullanılması da mümkündür.

• Karar verici, hem objektif hem de sübjektif faktörleri bir arada dikkate alarak alternatifleri değerlendirebilir.

• Karar vericinin yaptığı ikili karşılaştırmaların tutarlılığını test etmek mümkündür. Böylece karar verici, tutarsızlık durumunda verdiği hükümleri tekrar ele alarak düzeltme imkânına sahiptir biçiminde sıralanabilir.

Bu avantajların yanı sıra, AHP'nin birkaç olumsuz tarafı da şu şekilde sıralanabilir;

• Probleme yeni karar alternatiflerin eklenmesi durumunda alternatiflerin tercih sırasında değişmeler olabilmektedir. X, Y ve Z alternatifleri arasında; X, Y'ye tercih edilirken, modele Z eklendiğinde X ile Y arasındaki ilişkinin tersine döndüğü durumlarla karşılaşılabilmektedir.

• İkili karşılaştırma yapılırken kullanılan sözel hükümler ile sayısal hükümlerin birbirini tam karşılamadığı mesela "tercih edilme" sözel hükmünün 1-9 ölçeğine göre sayısal değer olarak karşılığı olan 5 değerinin çok yüksek olduğu tartışılmaktadır.
• 1-9 ölçeği ile yapılan ikili karşılaştırmalarda bazı problemlerde karar vericiyi tutarsızlığa götürebilmektedir. Diğer yandan 1-9 ölçeğindeki sayısal değerlere başvurmaksızın elemanların sadece göreceli önemlerine yönelik yapılan ikili karşılaştırmaların farklı hatta yanlış yorumlanma ihtimali de bulunmaktadır.
• Karşılaştırma soruları kolay olarak görünse de, karar vericinin çok sayıda hükümde bulunmasının gerektiği durumlarda AHP metodunun kullanımından kaçınıldığı ifade edilmektedir.

3.2.2.2 AHP Yönteminin Uygulama Alanları

Karar problemini en küçük ayrıntıdaki kriterlere kadar ayrıştırabilmesi ve böylece en küçük ayrıntının bile karar üzerindeki etkisini göz önüne alması, AHP'nin yaygın kullanılmasının en önemli nedenlerinden biridir. Ayrıca analizde sağladığı uygulama kolaylıkları, esneklik ve rahat yorumlanabilmesi, AHP'nin geniş uygulama alanlarına sahip olmasını sağlar. Günümüzde üst düzey yöneticilerin karar alırken başvurdukları AHP'nin kullanım alanları Tablo 3.1'de gösterildiği gibi sıralanabilir.

Tablo 3.1. AHP Yönteminin Kullanım Alanları [30]

İşletme Organizasyonu ile ilgili Karar Verme Sorunları	İşletme Yönetimi ile ilgili Karar Verme	İşletme Fonksiyonları ile ilgili Karar Verme Sorunları	Milli Politikalar - Hükümet Kararları	Halk Yönetimi (Federal ve Yerel)
* Reklam Kampanyaları	* Stratejik Planlama	* Ürün Yaşam Eğrisi Analizi	* Nükleer Silahsızlanma Anlaşmaları	* Kaynak Belirleme
* Müşteri ilişkileri	* Kazanç Arttırma Planları	* Satış Gücünü Teşvik Planları	* Uluslararası Krizler	* Politik Kararlar
* İşgücü ve Terfi Kararları	* Pazarlama	* Talep Değerlendirme	* Bütçe Düzenleme	* Talep Değerlendirme
* İşveren ilişkileri	* Ortaklık Kurma	* Hukuki Kararlar	* Destek Olma Karşı Çıkma Kararları	*Uygulanabilir Projeler
* Fizibilite	* Yeni Ürün Geliştirme	* Zaman Planlaması	* Askeri Kararlar	* Yasal Kararlar
* Pazarlama, Satın Alma –Leasing Kararları		* İşe Alma-işten Çıkarma		* Bütçe Düzenleme

3.2.2.3 AHP Yöntemi ile Grup Kararı Verilmesi

AHP' de genel ilke belirli bir probleme ait kriter ve alternatiflerin ağırlıklarının hesaplanarak nihai karara ait ağırlıkların (önceliklerin) saptanmasıdır. Bir problemde bireysel karar yerine AHP ile bir grup kararı verilmesi gerektiğinde, grup üyelerinin deneyim, bilgi ve değerlendirmelerini kullanabilmeleri için probleme ait hiyerarşik yapı oluşturularak AHP adımları uygulanır. Grup kararlarında uygulanan beyin fırtınası ve karşılıklı fikir paylaşımları genellikle konunun daha iyi anlaşılmasını ve problemin daha iyi temsilini sağlar.
Bir grup kararında uygulanan aşamalar aşağıda yer almaktadır:

1. Bir organizasyonda grup kararı verilmesi gerektiğinde, grup üyelerinin ortak çıkarları söz konusu olabileceği gibi, her bir grup üyesinin motivasyonu farklı olup kararla ilgili çeşitli konularda çatışma içinde de olunabilir. Ancak, grup üyelerinin neticede aynı ortak amaç için çalıştıkları göz önüne alınarak, sonuç olarak bir ortak görüş elde edilebileceği ve daha az çatışma (çelişme) olacağı varsayılarak uzlaşma sağlamak için genellikle en iyi yolun grup kararı olduğu söylenebilir. Böylelikle grup üyeleri arasında daha fazla haberleşme olacağı gibi her bir grup üyesinin kararda söz sahibi olması sağlanacaktır.

2. Grup kararı, gruptaki bireylerin tek tek görüşleri alınarak verilebileceği gibi ortak grup kararı şeklinde de oluşabilir. Grup, karar vermek için bir araya gelerek probleme ait hiyerarşiyi tartışarak değiştirebilir. Daha sonra problemle ilgili yargı oluşturulur: Az bir olasıkla da olsa, bütün grup üyeleri aynı fikirde ise grup üyeleri ortak karar verir veya nihai karar için oylama yapılabilir.

Saaty, 2008'deki bir makalesinde, bir grup kararı oluşturulması gerektiğinde bireysel tercihlerden tek bir grup yargısının oluşturulmasındaki en iyi yolun bireysel tercihlerin geometrik ortalamasının alınarak görüşlerin bir araya getirilmesinin olduğunu ifade etmektedir. Saaty'nin bu çalışmasında, karar vericilerin uzman kişiler olması halinde yargılarının birleştirilmesini istemeyebilecekleri, bu durumda ise her bir yargı (değerlendirme) sonucunda elde edilen değerlerin (ağırlıkların) geometrik ortalamasının alınması gerektiği belirtilmektedir [100].

3.2.2.4 AHP Yöntemi ile İlgili Aksiyomlar

Saaty tarafından geliştirilen AHP Yöntemi, dört aksiyomdan oluşmaktadır. AHP ile ilgili aksiyomlar [101]:

Terslik aksiyomu**:** İkili karşılaştırmalarda üstünlüklerin belirlenmesi terslik aksiyomuna dayanmaktadır. Bu aksiyoma göre A seçeneği B seçeneğine göre *x* kat üstün veya önemli ise, B seçeneğinin A seçeneğine göre, 1/*x* kat üstün veya önemli olduğu kabul edilir.

Homojenlik aksiyomu: Karşılaştırılması yapılacak öğeler arasında çok farklılıkların bulunmaması gerekir. Karşılaştırılan elemanların birbirinden çok farklı olması halinde, karşılaştırmaların çok sağlıklı olamayacağı ilkesine dayanmaktadır. Karşılaştırılan öğeler homojen değilse öğelerin kümelenmesi gerekir.

Bağımsızlık aksiyomu: AHP'de değerlendirilen seçenekler ve kriterler arasında hiçbir etkileşim olmadığı varsayılır.

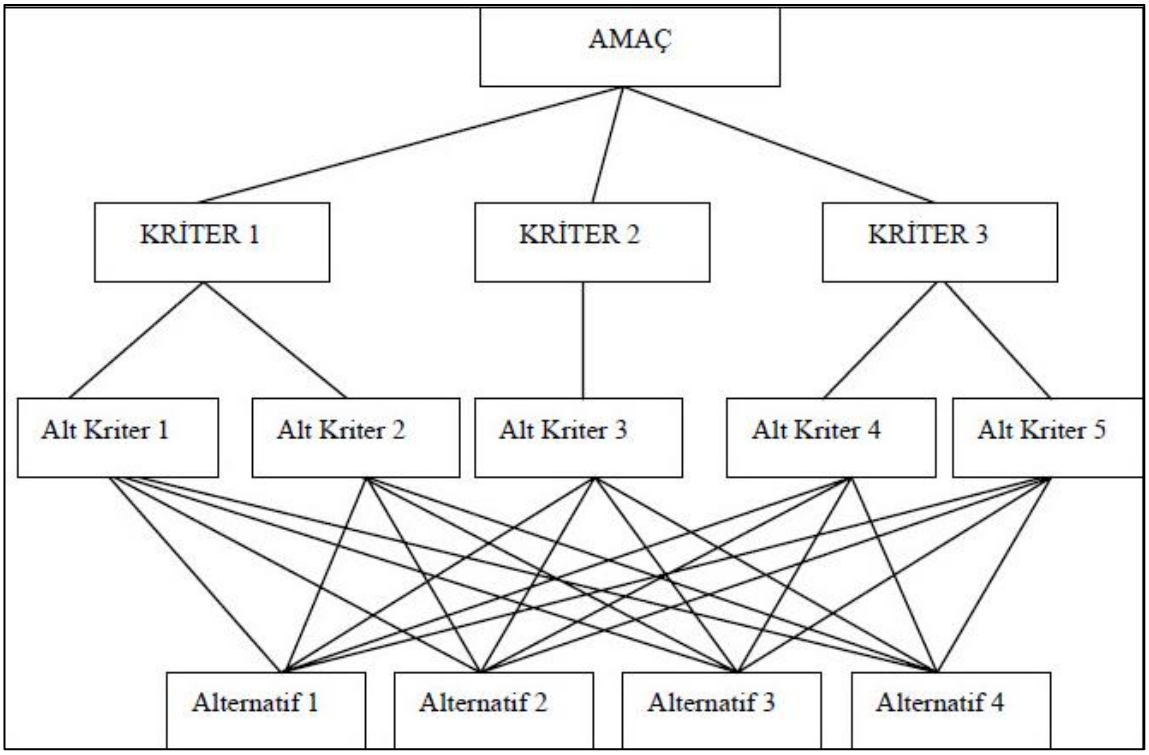
Beklentiler aksiyomu: Beklentilerle uyuşacak sonuç için tüm kriterlerin ve tüm seçeneklerin hiyerarşide yer alması gereklidir. Eğer bu aksiyom ihlal edilirse karar verici, tüm kriterleri veya tüm uygun seçenekleri veya ilgili beklentilerini kullanmamış demektir. Bu nedenle de verilecek karar da yetersiz olacaktır.

3.2.2.5 AHP Yönteminin Uygulama Adımları

AHP yönteminin uygulama adımları aşağıda belirtilmiştir:

- Hiyerarşik Yapının Oluşturulması,
- Kriter Önceliklerinin Belirlenmesi,
- İkili Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması,
- Öncelik Vektörünün Oluşturulması ve Ağırlıkların Hesaplanması,
- Tutarlılık Oranının Hesaplanması,

1.Adım: Hiyerarşik Yapının Oluşturulması: En üst kısımda bir amaç ve bu amacın altında kriterler, alt-kriterler ve alternatiflerden oluşan hiyerarşik bir yapı oluşturulur. Hiyerarşik yapı Şekil 3.6'da gösterilmiştir. Bu aşamada amaç ayrıntılı bir şekilde tanımlanır, amaca yönelik alternatifler ve bu alternatifleri değerlendirmede kullanılacak kriterler belirlenir.



Şekil 3.6. AHP Yöntemi Hiyerarşik Yapısı [102]

2.Adım: Kriter Önceliklerinin Belirlenmesi: Hiyerarşik yapı oluşturulduktan sonra kriterlerin kendi aralarındaki öncelikleri (üstünlükleri) belirlenir ve kriter ağırlıkları hesaplanır. Önceliklendirmede bir dizi soru-cevap yardımı ile her seviyedeki elemanlar arasında oluşturulan ikili karşılaştırmaların yapılarak ağırlıkların ve önceliklerin belirlenmesi gerekir ve bu önemlerin genel amaca olan katkısının belirlenmesini içerir. Bu amaca ulaşmak için hiyerarşideki elemanlar bir üst seviyedeki elemana göre ikili olarak karşılaştırılır. Bu karşılaştırma işleminde kullanılan rakamların yorumlanmasındaki karmaşıklığı gidermek ve pek çok hatayı en aza indirebilmek için Tablo 3.2'de gösterilen ve Saaty tarafından ortaya atılan, "1–9 ölçeği" olarak adlandırılan göreli öncelik ölçeği kullanılır, ölçek 5 ana ve 4 ara değerden oluşur. 1 ile 9 arasındaki sayılardan oluşan ölçek tablosu, yapılan birçok uygulama sonucunda elde edilmiştir. Bu ölçek tablosunda 2, 4, 6, 8 gibi değerler ara değerlerdir. Örneğin karar verici, 3 ile 5 arasında kararsız kaldığı takdirde 4 değerini verebilir.

Tablo 3.2. Göreli Öncelik Ölçek Tablosu [30]

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önemli	İki faaliyet amaca eşit düzeyde katkıda bulunuyor
3	Birinin diğerine göre orta derecede daha önemli olması	Tecrübe ve yargı, bir faaliyeti diğerlerine orta derecede tercih ettiriyor
5	Kuvvetli düzeyde önemli	Tecrübe ve yargı, bir faaliyeti diğerlerine kuvvetli bir şekilde tercih ettiriyor
7	Çok kuvvetli düzeyde önemli	Bir faaliyet güçlü bir şekilde tercih ediliyor ve baskınlığı uygulamada rahatlıkla görünüyor
9	Kesin önemli	Bir faaliyetin diğerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar çok büyük bir güvenirliğe sahip
2,4,6,8	Ortalama (ara) değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanmak üzere iki ardışık yargı arasına düşen değerler

3.Adım: İkili Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması: Ölçek tablosunun kullanıldığı soru cevaplı anketler yardımıyla, ikili karşılaştırmalar, uzman ve tecrübeli kişilere yapılarak kriterlerin öncelikleri belirlenir. Bu değerlerin tutarlılığı ve doğruluğu çok önemlidir lakin AHP'nin sonuçları bu kriter değerleri ile belirlenmektedir. Kriterlerin göreli önem değerlerinin bulunması için, ikili karşılaştırmalar ilk olarak ana kriterler arasında yapılır. Daha sonra hiyerarşik yapıda ana kriterlerin altında bulunan alt kriterler arasında ve son olarak da her bir alt kriter için alternatifler ikili karşılaştırılır. Kriter sayısı n olursa karar matrisinin boyutu nxn şeklinde oluşturulur. i.ci kriter ile j. kriter karşısındaki önem derecesi a_{ij} ile gösterilir. A ikili karşılaştırma matrisi i,j = 1…n aşağıda gösterilmiştir.

$$A = \begin{vmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & 1 & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{vmatrix} \quad (3.1)$$

Matrisin köşegen üzerindeki değerleri her zaman 1 değerini alır. Bunun sebebi ise her kriter kendi ile karşılaştırıldığı için "1" değerini alır. Değerlendirmeler karşılaştırma matrisinin 1 değeri alan köşegenin üst kısmında yapılır, köşegenin alt kısmı ise ters olma aksiyonundan dolayı $a_{ij} = 1/a_{ij}$ değerini alır. Mesela ikili karşılaştırma sırasında karar verici tarafından 1 numaralı kriter 4 numaralı kritere göre kuvvetli derece de önemli olarak değerlendirilmişse a_{14} kriter değerine "5" yazılır, ters olma aksiyonundan dolayı

a_{41} değeri de "1/5" olur. Birden fazla uzmana anket yapılması durumunda ikili karşılaştırma sonuçlarının geometrik ortalaması alınarak nihai matris oluşturulur.

4.Adım: Öncelik Vektörünün Oluşturulması ve Ağırlıkların Hesaplanması: Hiyerarşide yer alan tüm kriterlerin ağırlıkları yani öncelik vektörleri hesaplandıktan sonra bu değerlerin birleştirilmesi gereklidir. Birleştirme işlemi "Sentez" adı verilen aşamada gerçekleştirilir. Sentez aşamasında birleştirilecek öncelik vektörlerinin elde edilmesi için dört yöntem geliştirilmiştir. Bunlar,

1. En basit yöntem
2. Daha iyi yöntem
3. İyi yöntem
4. En iyi yöntem

En basit ve sapmalı yöntemde, ikili karşılaştırma matrisindeki satır toplamları bulunur ve bu toplamlar tüm satırların toplamına bölünür. Bu işleme, normalizasyon işlemi denilmektedir. Normalizasyon işlemi sonucunda elde edilen değerler, elemanların birbirlerine göre göreli önemini veya ağırlığını göstermektedir. Negatif kriterler için normalizasyon işleminde yapılan değerlendirmelerin çarpmaya göre tersleri alınarak hesap yapılır.

Daha iyi yöntemde, ikili karşılaştırma matrisinde her bir sütundaki elemanlar sütun toplamları alınarak toplamların eşlenikleri bulunur. Her bir eşlenik, eşleniklerin toplamına bölünerek karar elemanlarının öncelik değerleri bulunur.

İyi yöntemde, ikili karşılaştırma matrislerinin her bir sütun toplamları bulunur ve her bir matris elemanı yer aldığı sütun toplamına bölünerek normalize edilmiş ikili karşılaştırmalar matrisi elde edilir. Bu matrisin satır boyunca elemanları toplanarak ortalaması alınarak birbiri ile karşılaştırılan karar elemanlarının öncelik değerleri elde edilir.

En iyi yöntemde, ikili karşılaştırma matrisindeki her satırdaki n eleman birbirleriyle çarpılır ve n' inci kökü bulunarak elde edilen değerler normalize edilir [101].

Çalışmada en basit yöntemi tercih edilmiştir. İkili karşılaştırma matrisindeki her bir satırda bulunan a_{ij} değeri ayrı ayrı toplanır, bu toplamların hepsi büyük toplama bölünerek normalize edilerek öncelik (ağırlık) vektörü "w" değerleri bulunur. Elde edilen ilk satırın değeri bir numaralı ana kriterin öncelik vektör değeridir, ikinci satır değeri de ikinci kriterin öncelik vektör değeridir, bu şekilde n. ana kritere kadar değerler hesaplanır.

$$w = \begin{vmatrix} w_1 \\ w_2 \\ . \\ . \\ . \\ w_n \end{vmatrix} \tag{3.2}$$

Aynı mantıkta her bir ana kriterin altında bulunan alt kriter grubu için kendi aralarında öncelik vektör değeri hesaplanır. Sentezleme aşamasında ise ana kriter öncelik vektör değeri ile alt kriter vektör değeri çarpılarak kriter göreceli önem ağırlık değerleri belirlenir. Son olarak her bir alt kritere göre alternatifler kendi aralarında ikili karşılaştırmalara tabii tutularak öncelik vektör değerleri hesaplanır. Hesaplanan öncelik vektör değerleri ile göreceli önem ağırlık değerleri çarpılır. Her alternatif için tüm alt kriter çarpım değerleri ayrı ayrı toplanır. Bu toplam sonuçları yüzdesel olarak büyükten küçüğe doğru sıralanır, en uygun alternatif en yüksek toplam değerine sahip olandır.

5.Adım: Tutarlılık Oranının Hesaplanması: AHP de karar vericilerin karşılaştırmalarda tutarlı davranıp davranmadığını ölçmek için tutarlılık oranı (T.O) adı verilen bir katsayı kullanılır. Örneğin bir karar verici bir numaralı kriteri üç numaralı kritere göre karşılaştırdığında 3 üstünlük puanını verip, üç numaralı kritere de beş numaralı kritere göre karşılaştırdığında 2 üstünlük puanı verirse, daha sonra bir numaralı kriterle beş numaralı kriteri karşılaştırdığında 3 ün üstünde bir puan vermelidir, aksi taktirde karar vericinin yargıları tutarlılıktan uzaklaşmış olacaktır. İşte bu tutarsızlığı tespit edebilmek için tutarlılık oranı hesaplanır. Tutarlılık oranının hesaplamasının özünü, kriter sayısı ile öz değer adı verilen (λ) bir katsayının karşılaştırılmasına dayandırılmaktadır. A karşılaştırma matrisinin tutarlı olması için matrisin λ_{max} en büyük öncelik değerinin kriter sayısı n'ye eşit olması gerekir. Karşılaştırma matrisi A ile öncelik vektörü w çarpılarak k vektöründe gösterildiği şekilde bulunur.

$$k = A \times w = \begin{vmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & 1 & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{vmatrix} x \begin{vmatrix} w_1 \\ w_2 \\ . \\ . \\ . \\ w_n \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} k_1 \\ k_2 \\ . \\ . \\ . \\ k_3 \end{vmatrix} \quad (3.3)$$

Karşılaştırma matrisinde ilk satırda bulunan a_i elemanları ile öncelik vektörünün sütun elemanları w_i ler çarpılarak toplanır ve k vektörüne ulaşılır, k vektöründeki değerler öncelik değerindeki w değerlerine bölünerek E_i öz değerleri aşağıda belirtilen formül yardımıyla bulunur. İkili karşılaştırmadaki öz değerlerin aritmetik ortalaması ise λ_{max} değerini verir, hesaplama formülü aşağıda gösterilmiştir.

$$E_i = \frac{k_i}{w_i} \; (i = 1,2 \dots n) \quad (3.4)$$

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} E_i \quad (3.5)$$

λ_{max} değerleri hesaplandıktan sonra Tutarlılık Indeksi (T.I) , aşağıda gösterilen formül yardımıyla hesaplanır.

$$T.I = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (3.6)$$

Son adımda ise Tutarlılık İndeks değeri ile Rassal Indeks (R.I) değeri karşılaştırılır. Saaty ve arkadaşları bir tutarlılık oranı hesaplayabilmek için Rassal Indeks sayılarını türetmişlerdir. Boyutları 1 ile 15 arasında değişen kare matrisler için Rassal Indeks sayıları tablosu aşağıda gösterilmiştir [49].

Tablo 3.3. Rassal Indeks Sayıları Tablosu

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
R.I	0	0	0,58	0,9	1,2	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57

Tutarlılık Oranı, eldeki tutarlılık indeksinin aynı boyuttaki matrise karşılık gelen Rassal Indeks'e oranlanmasıyla elde edilir. Hesaplama formülü aşağıda gösterilmiştir.

$$T.O = \frac{T.I}{R.I} \quad (3.7)$$

Tutarlılık oranını değerinin 0,1 den küçük olması durumunda yargıların tutarlı olduğunu, 0,1 den büyük olması durumunda yargıların tutarsız olduğunu göstermektedir, böyle bir durumda karar vericinin ilgili ikişerli karşılaştırmayı gözden geçirmesi ve gerekiyorsa tekrar baştan ele alması gerekmektedir.

3.2.2.6 AHP Yöntemini Kullanarak En Uygun Koltuk Modelinin Belirlenmesi

İlk olarak AHP yönteminde modeli oluşturabilmek için hiyerarşik yapının oluşturulması gereklidir. Hiyerarşik yapının en tepesi amaç olduğu için, amacın belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada amaç "En uygun koltuk modelin seçimi" dir. Hiyerarşik yapının doğru yapılandırılmasında, firma yöneticilerinin en uygun koltuk modeli belirlenmesi sürecini etkileyen tüm kriterleri dikkate alması gerekmektedir.

Amacın "En uygun koltuk modelin seçimi" olduğu bu uygulamada, mobilya sektörü incelendiğinde ve firma içinde satış, pazarlama, planlama, Ar-Ge, üretim, kalite ve satın alma yöneticileri ile yapılan görüşmeler sonucunda, 5 ana ve 13 alt değerlendirme kriteri belirlenmiştir. Belirlenen bu ana ve alt kriterler ışığında Ar-Ge departmanı tarafından tasarlanan 5 alternatif koltuk modeli arasından en uygun koltuğun seçimi yapılacaktır. Bu bağlamda tespit edilen beş ana kriter ve on üç alt kriter aşağıda açıklanmıştır,

- **HEDEF PAZAR**

Müşteri Portföyüne Uygunluk (K1)(Fayda Kriteri)

- **TASARIM**

Fonksiyonellik (K2))(Fayda Kriteri),
Ergonomi (K3))(Fayda Kriteri),
Estetik (K4))(Fayda Kriteri),
Renk Uyumu (K5))(Fayda Kriteri),
Yenilik (K6))(Fayda Kriteri),
Ürün Saha Kullanım Alanı (K7) (Maliyet Kriteri),
Paketlenmiş Ürün Hacmi (K8) (Maliyet Kriteri),

- **MALİYET**

Ürün Maliyeti (K9)(Maliyet Kriteri),

Atıl Malzeme Stok Maliyeti Etkisi (K10))(Fayda Kriteri),

- **ÜRETİM**

Üretim Hızı (K11))(Fayda Kriteri),

Makine Parkuruna Uygunluk (K12))(Fayda Kriteri),

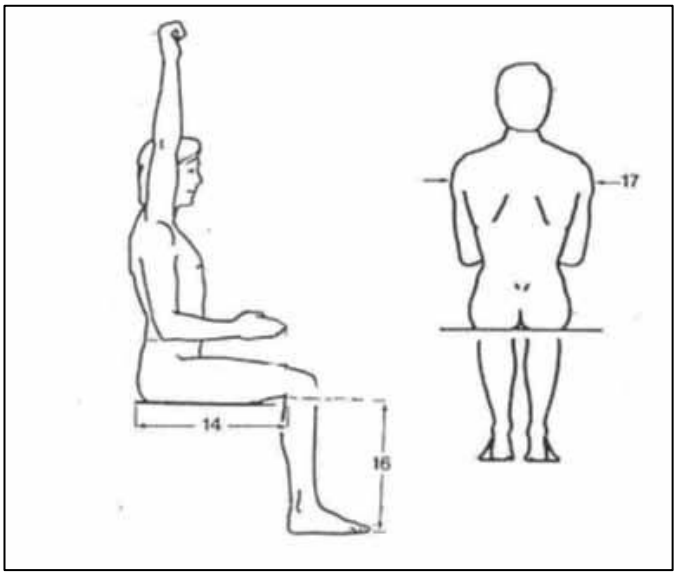
- **KALİTE**

Ürün Kalitesi (K13))(Fayda Kriteri)

- Müşteri Portföyüne Uygunluk**:** Her firmanın satış hedeflediği bir müşteri kitlesi vardır, Ar-Ge birimleri tarafından tasarlanan yeni ürünler, hedef pazardaki müşteri kitlesine yönelik olduğu takdirde satışın başarılı olması beklenir, çalışma yaptığımız firmanın alt ve orta gelirli müşteri grubuna yön elik ürün sunduğunu düşünürsek, yeni ürünlerin üst gelirli müşteri grubuna yönelik yapıldığı takdirde, satışın başarısız olma olasılığı yüksektir.

- Fonksiyonellik: Yeni ürünler de bulunan bazı fonksiyonel özellikler müşterilerin ürünü tercih etme olasılığını arttırırken bazı fonksiyonel özelliklerde maliyeti arttırarak ürün fiyatının yüksek çıkmasına neden olmaktadır. Mesela tasarlanan yeni koltuğun yatak olabilme özelliğinin olması orta ve alt gelir grubu için tercih sebebi olurken, yataksız kanepeye göre de maliyet artmakta ve ürün fiyatı yükselmektedir.

- Ergonomi: Koltuk tasarımlarının insan antropometrisi düşünülerek doğru tasarlanması gerekmektedir. İnsanların vücut ölçüleri ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada erkeklerin boy ortalaması 168,88 cm, ağırlık ortalaması 74,4 kg, kadınlarda ise aynı ölçülerin ortalaması sırasıyla; 155,03 cm ve 67,12 kg olarak tespit edilmiştir [103]. Başka bir çalışmada ise koltuk tasarımında kullanılan ölçüler Şekil 3.11'de gösterildiği şekilde çıkmıştır, otururken kalça - baldır mesafesi erkeklerde 53,2 cm (14), kadınlarda 49,3 cm (14), baldır yüksekliği erkeklerde 48,2 cm (16), kadınlarda 46,55 cm (16), omuz arası mesafe erkeklerde 47,4 cm (17), kadınlarda 40,30 cm (17) dir. Antropometri gözetilmeden tasarlanan koltuklarda, insanlar oturdukları zaman rahatsız olmaktadır, bu nedenle tasarımcıların bu konuya çok dikkat etmeleri gerekmektedir.



Şekil 3.7. Antropometrik Ölçüler [104]

- Estetik: Ürünün dış görünüşü ile tüketicinin zevkine uygunluğu tasarımda birinci derecede ele alınması gereken, aynı zamanda mevcut üretim imkânlarının da değerlendirilmesi gereken bir husustur. Koltuk tasarımının dış görünüşünün göz estetiğine hitap etmesi müşterilerin ürünü satın almasında önemli bir avantajdır.

- Renk Uyumu: Koltuk tasarımında dış görünüşe önem veren müşteriler, kanepede kullanılan kumaşların renk uyumuna önem vermektedir. Modanın değişmesi ile birlikte renklerde dönem dönem değişmektedir. Renk tercihi coğrafi bölgeden bölgeye farklılık göstere bilmektedir. Genelde kıyı bölgeleri açık renkleri tercih ederken iç bölgelerde ise daha koyu renkleri tercih etmektedir.

- Yenilik: Günümüz rekabet ortamında ürünlerinde yenilik yapmayan veya farklılaşmaya gitmeyen firmaların satışları düşmektedir. Bir yeniliğin yenilik sayılabilmesi için bu yeniliği bulan kişi ya da kurumun bu icat sayesinde piyasadaki tüm alternatiflerinden farklılaşması ve bunun sonucunda müşterinin satın alma davranışını kendi lehine çevirebilmesi gerekmektedir. Müşterilerin bu yeniliği daha çok satın almaları veya diğer alternatiflere göre daha yüksek fiyat ödemeye gönüllü olmaları gerekmektedir. Bu çerçevede bakılırsa, yenilik kelimesi “para kazandıran yenilik” veya “farklılaştıran yaratıcılık” olarak tanımlanmaktadır [105].

- Paketlenmiş Ürün Hacmi: Tasarlanan yeni koltuk takımlarının paketlenmiş hacimlerinin düşük olması istenir bunun sebebi ise fabrika veya mağaza mamul stok alanlarının kısıtlı oluşu ve sevkiyat esnasında kamyon, tır veya konteynıra daha fazla ürün sığdırmak istenmesidir. Bu sebeplerden dolayı yeni ürünler mümkün olduğunca demonte yani parçalara ayrılabilir olarak tasarlanmaya çalışılır.

- Ürün Saha Kullanım Alanı: Hedef Pazar için tasarlanan koltuk ebatları ile yerleştirileceği odadaki ölçüler uymadığı takdirde müşteriler ürünü çok beğense de yaşam alanlarının daraltmamak için satın almaktan vazgeçmektedir. Dolayısıyla ürünün tasarımı sırasında saha kullanım alanı düşünülerek standart ölçülerin dışına çıkmamaya çalışılır.

- Ürün Maliyeti: Yeni ürünün satışının yüksek olabilmesi için hedeflenen pazar için tasarlanan koltuk takımının maliyetinin hedeflenenden fazla olmaması istenir. Ürün maliyetini büyük oranda ham madde ve malzeme, işçilikten oluşur. Koltuk takımlarında hammadde ve malzeme maliyetinde ana kalemleri, kumaş, ahşap malzeme, sünger veya yay oluşturmaktadır. Dolayısıyla bu ürünlerin seçimine ve kullanımına dikkat edilir.

- Atıl Malzeme Stok Maliyeti Etkisi: Yeni ürün de kullanılan standart dışı malzemeler sadece o ürüne has kumaş, ahşap süsler, papel kollar, metal düğmeler veya ayaklar olması durumunda atıl stok maliyeti oluşabilmektedir. Mesela yeni üretime alınan koltuk takımının ayağı sadece o üründe kullanılacak olsun, ilerde malzeme stoğunda ayağın tükenmesi durumunda, müşteri siparişlerinin karşılanması için, yeni ayak siparişi verilmesi gerekecektir. Eğer tedarikçi firma sadece o firma için özel ürettiği bir ayak tipiyse, minimum parti büyüklüğünde sipariş edilmesi gerekir. Gelen partiden arta kalan malzemeler bazen yıllarca atıl olarak beklemekte ve ciddi stok maliyeti yaratabilmektedir.

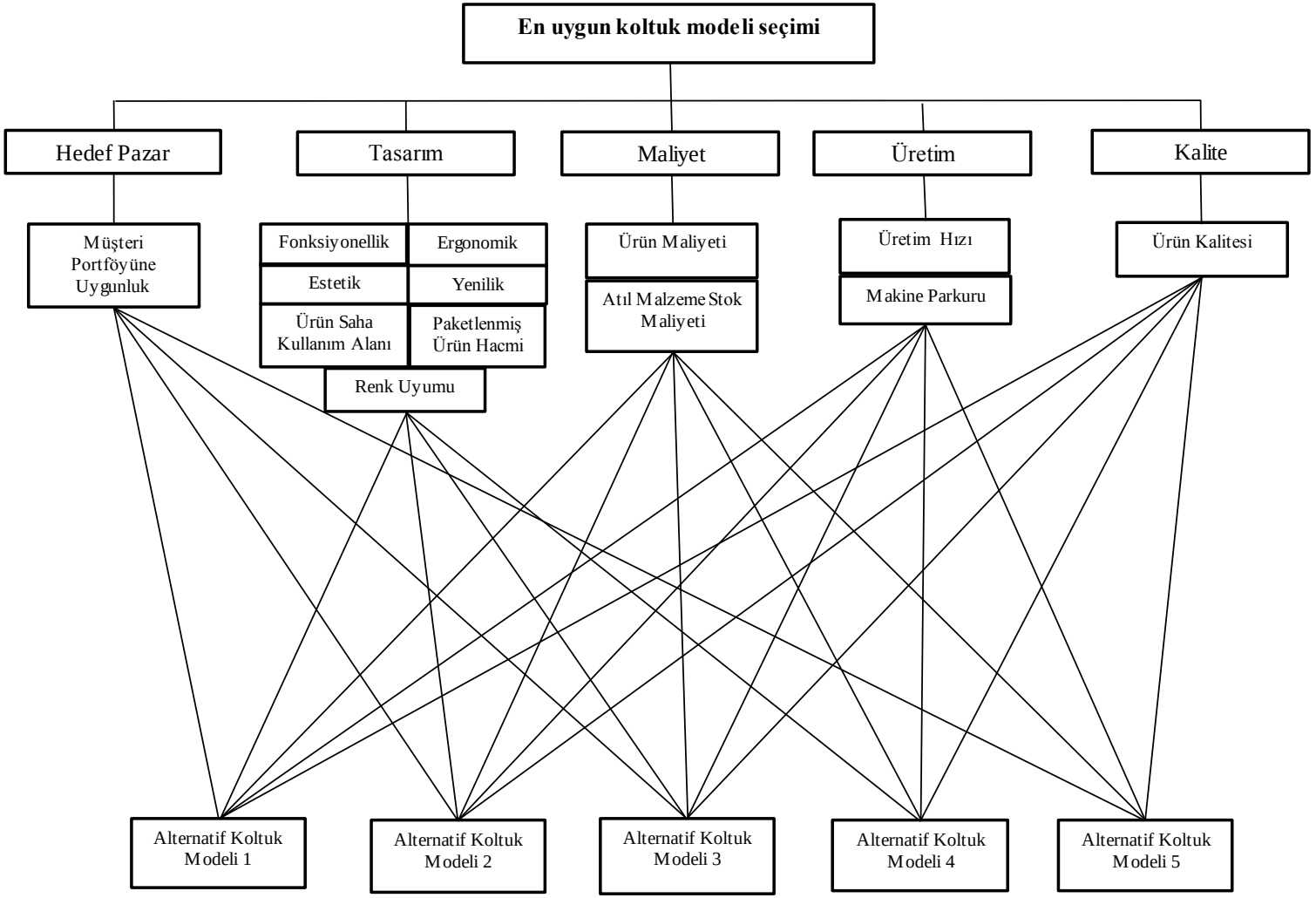
- Üretim Hızı: Mevcut üretim hatlarına göre günlük koltuk üretim hızı günlük normal çalışma saatleri içinde üretilen koltuk miktarıdır. Bazı koltuk takımlarının tasarımları gereği ilave malzeme, işçilik ve iş istasyonu oluşmaktadır. Aynı işçi ve tezgâh sayısıyla ilavesi fazla olan koltukların diğer koltuklara göre günlük üretim hızı düşük çıkmaktadır. Üretim hızının düşük çıkması ürün maliyetini de artırmaktadır.

- Makine Parkuruna Uygunluk: Tasarlanan koltuk takımları, üretim içerisindeki iş istasyonlarından geçerek nihai şeklini alır. Koltuk üretiminde ana iş istasyonları; kaynakhane, iskelet hane, montaj bandı, terzihane, kapitonedir, alt iş istasyonları ise; profil kaynak, delik delme, profil büküm, pastal kesim, kumaş dikiş, çatım vs. Bu iş istasyonları işçilerin kontrolündeki makine ve tezgahlardan oluşur, bunların bütününe makine parkuru denir. Yeni tasarlanan bazı koltuk takımlarında mevcut makine parkurunda olmayan makinelere ihtiyaç duyulabilir. Böyle bir durumda yeni koltuk takımının üretim kararı alınırsa firma ya bu makineyi alacak yada bu makineye sahip fason üreticisinde bu prosesi gerçekleştirecektir. Bunun karşılığında işletme ekstra maliyete katlanmak veya gelecekte boşta bekleyebilecek bir makineye sahip olmak zorunda kalacaktır.

- Ürün Kalitesi: Tüketicilerin yeni ürünü kullanımı sırasında veya mamul imalatı sırasında ortaya çıkan kalite hataları, hem ürün maliyetini arttır hem de markaya olan imajı ciddi anlamda zedeler. Günümüz işletmeleri kalite hatalarının müşteride tespit edilmesi durumunda meydana gelen maliyetin büyüklüğüyle, işletme içinde bu kalite hatasının tespit edilip giderilmesi arasındaki maliyetin farkını idrak etmiş durumdadır.

En uygun koltuk model seçimi amaçlı modelimizin amaç, ana-alt kriter ve alternatiflerden oluşan hiyerarşik yapısı aşağıda gösterilmiştir.

Şekil 3.8. En Uygun Koltuk Model Seçimi Hiyerarşik Yapısı



3.2.3 TOPSIS Yöntemi

TOPSIS (İdeal Çözüme Benzerlik Bakımından Sıralama Performansı Tekniği) yöntemi ilk kez Yoon (1980) ve Hwang (1981) tarafından çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde uygulanmıştır [37]. Bu ikili TOPSIS yöntemini çözüm alternatifinin pozitif-ideal çözüme en kısa mesafe ve negatif-ideal çözüme en uzak mesafe düşüncesine göre geliştirmişlerdir [43]. TOPSIS metodu nitel bir çevrime gerek kalmadan, direkt veri üzerinde uygulanabilmektedir [106].

Bu yöntemin mantığının ana düşüncesi, pozitif ideal çözüme en yakın alternatiflerin seçilmesi ve bu şekilde çözümün fayda kriterlerini maksimize ederken maliyet kriterlerini de minimize etmesidir. Tam tersi olarak negatif ideal çözüme en uzak kriterlerin seçilerek maliyet kriterlerini maksimize ederken fayda kriterlerini de minimize eden çözümlerin elde edilmesini sağlamaktır [107]. TOPSIS, pozitif ideal çözüme olan uzaklıklarına göre muhtemel alternatifleri sıralayan, kullanımı kolay ve başarılı bir tekniktir [37].

3.2.3.1 TOPSIS Yönteminin Üstünlükleri ve Zayıf Yönleri

TOPSIS yönteminin üstünlükleri: TOPSIS yönteminin sıra dönüşüm konusunu belirtmede en iyi yöntemlerden birisi olduğu kanıtlanmıştır [108]. Optimal olmayan bir alternatif öne sürüldüğünde alternatiflerin sıralamasındaki değişimdir. Bu tutarlı özellik pratik uygulamalarda oldukça önemlidir. Ayrıca TOPSIS üst sıra dönüşümü, çok sayıda alternatifin duyarsızlığı olarak kanıtlanmış ve en kötü performansının sadece çok sınırlı kriter olması durumunda söz konusu olduğu belirlenmiştir. AHP ya da basit ağırlıklı toplam yöntemlerinden farklı olarak pozitif ideal çözüme en yakınlığı ve negatif ideal çözüme en uzaklığı en uygun sonuç olarak ortaya koyan mantıksal düşünceye dayanmasıdır. Sezgisel, anlaşılması ve uygulanması kolay bir yöntemdir. Optimal olmayan bir alternatif girildiğinde alternatiflerin sıralamaları değişir.

TOPSIS yönteminin zayıflıkları: Bu yöntemde karar alma çalışmalarında karşılaşılan en büyük sıkıntı belirsizliğin karar kriterleri üzerinde etkisidir. Sonuçlar bazen temel düşüncelere uymayabilir ki bu durumda en iyi çözüm pozitif ideal çözüme en yakın, negatif ideal çözüme en uzak seçenektir.

3.2.3.2 TOPSIS Yönteminin Uygulama Alanları

TOPSIS yöntemi ÇKKV yöntemlerinden biri olarak ekonomi/yönetim problemleri, veri tabanı seçimi, muhasebe ve finans, sermaye yatırımı, karar destek, üretim, makro-ekonomik planlama, pazarlama, ürün tasarımı, pazarlama stratejisi, planlama, portföy seçimi, risk analizi, başvuru değerlendirmeleri, grup karar verme, tesis yeri seçimi, kaynak tahsisi, politika/strateji, ulaştırma, silah kontrolü, eğitim, çevresel kararlar, sağlık, kamu sektörü, pazar seçimi, portföy seçimi, bilgisayar ve bilgi seçimi gibi alanlarda kullanılabilmektedir [109].

3.2.3.3 TOPSIS Yöntem Adımları

TOPSIS yönteminin adımları şu şekildedir [43]:

- Amaçlar, kriterler ve alternatifler belirlenir.
- Karar matrisi oluşturulur.
- Normalleştirilmiş karar matrisi oluşturulur.
- Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisi oluşturulur.
- Pozitif ideal çözüm ve Negatif ideal çözüm kümeleri oluşturulur.
- Maksimum ve minimum ideal çözüm noktalarına olan uzaklıklar bulunur.
- İdeal çözüme göreli yakınlık değerleri bulunur
- Alternatiflerin göreli yakınlık değerleri sıralanır.

1.Adım: İlk olarak amaçlar, alternatifler ve alternatifleri değerlendirmede kullanılacak kriterler belirlenir.

2.Adım: Karar matrisi (A) oluşturulur, matriste satırlarda üstünlükleri sıralanmak istenen karar verilecek alternatifler, sütunlarda ise karar vermede kullanılacak değerlendirme kriterleri yer almaktadır. A karar matrisinde a_{ij}, i. alternatifin j. kritere göre aldığı değeri, n alternatif sayısını, k değerlendirme kriteri sayısını göstermektedir. Oluşturulan A karar matrisi aşağıda gösterilmiştir.

$$A = \begin{vmatrix} a_{12} & a_{12} & \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nk} \end{vmatrix} \quad (3.8)$$

3.Adım: Normalleştirilmiş karar matrisi (R) oluşturulur. a_{ij} değerleri ve aşağıda belirtilen formüller yardımıyla matris oluşturulur.

Eğer normalleştirilecek kriter fayda kriteri ise,

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} {a_{ij}}^2}} \quad i = 1,2, \dots n \qquad j = 1,2 \dots, k \quad (3.9)$$

Maliyet kriteri ise,

$$r_{ij} = \frac{1/a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} (\frac{1}{{a_{ij}}^2})}} \quad i = 1,2, \dots n \qquad j = 1,2 \dots, k \quad (3.10)$$

Formülde $r_{ij,}$ i alternatifinin j. kritere göre normalize edilmiş karar değerini, n alternatif sayısını ve k ise kriter sayısını göstermektedir. Oluşturulan normalleştirilmiş (R) karar matrisi aşağıda gösterilmiştir.

$$R = \begin{vmatrix} r_{12} & r_{12} & \dots & r_{1k} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nk} \end{vmatrix} \quad (3.11)$$

4.Adım: Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisi (V) oluşturulur. Alternatifleri değerlendirmede kullanılacak kriterlerin önem değerleri farklıdır, dolayısıyla karar matrisinin a_{ij} değerleri değerlendirme kriterine verilen önem doğrultusunda ağırlıklandırılır. Göreceli önem ağırlık değerinin belirlenmesinde karar vericinin nesnel görüşleri yer alır. Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisi bir önceki adımda hesaplanan r_{ij} normalleştirilmiş karar değerleri ile her bir kriterin j. kriterin göreceli önem ağırlık değeri ile çarpılarak aşağıda gösterilen formül yardımıyla oluşturulur.

$$V_{\mathrm{ij}} = w_{\mathrm{j}}\, x\, r_{\mathrm{ij}} \qquad \sum_{\mathrm{i}}^{n} w_i = 1 \tag{3.12}$$

$$\mathrm{V} = \begin{vmatrix} V_{12} & V_{12} & \dots & V_{1k} \\ V_{21} & V_{22} & \dots & V_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ V_{n1} & V_{n2} & \dots & V_{nk} \end{vmatrix} \tag{3.13}$$

5.Adım: Pozitif ideal çözüm (A^+) ve Negatif ideal çözüm (A^-) kümeleri oluşturulur. Bir önceki adımda oluşturulan ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisinde (V), Pozitif İdeal Çözüm (A^+) fayda kriterlerinde her bir kritere ait sütun değerlerindeki değerlerin en yüksek değeri alınırken, Negatif İdeal Çözüm (A^-) de ise kriter sütunundaki en kötü değerler alınır, eğer kriter maliyet kriteri ise işlemlerin tam tersi yapılarak değerler hesaplanır.

İdeal çözümler aşağıda belirtilen eşitliklere göre bulunur,

$$A^{+} = \left\{(max\, V_{\mathrm{ij}} \middle| j \ni I), (\min V_{\mathrm{ij}} | j \ni J\right\} \tag{3.14}$$

$$A^{-} = \left\{(min\, V_{\mathrm{ij}} \middle| j \ni I), (\max V_{\mathrm{ij}} | j \ni J\right\} \tag{3.15}$$

Eşitliklerde I fayda değerini, j ise maliyet değerini vermiştir.

$A^+ = \{V_1^+, V_2^+, \dots, V_k^+\}$ (maksimum değerler)

$A^- = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_k^-\}$ (minimum değerler)

Maksimum değerler fayda değerleri, minimum değerleri de maliyet değeri olarak hesaplanır. Burada A^+ , alternatifler arasında en iyi alternatifi yani pozitif ideal çözümü, A^- ise alternatifler arasında en kötü alternatifi yani negatif ideal çözüm değerini simgeler.

6. Adım: Maksimum (S_i^+) ve minimum (S_i^-) ideal çözüm noktalarına olan uzaklık değerleri Öklid yardımıyla bulunur. Her bir alternatifin kriter değerinin pozitif ideal veya negatif ideal çözüm kümesinden sapmaları bu adımda bulunur. Uzaklıklar aşağıda belirtilen formüller yardımıyla bulunur. Çıkan değerler sonucunda ideal çözüme uzaklık tablosu oluşturulur.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (V_{ij} - V_j^+)^2} \quad (3.16)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (V_{ij} - V_j^-)^2} \quad (3.17)$$

7. Adım: Her bir alternatifin ideal çözüme göreli yakınlık değeri bir önceki adımda hesaplanan S_i^+ ve S_i^- değerleri kullanılarak aşağıda belirtilen formül yardımıyla C_i^*ler hesaplanır.

$$C^* = \frac{S_i^+}{S_i^- + S_i^+} \qquad 0 \leq C_i^* \leq 1 \quad (3.18)$$

8. Adım: Alternatifler için bulunan C_i^*değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanarak en iyi alternatif belirlenir. Sonuç olarak ideal çözüme en yakın uzaklıktaki alternatif en iyi olandır.

3.2.3.4 TOPSIS Yöntemini Kullanarak En Uygun Koltuk Modelinin Belirlenmesi

TOPSIS yönteminde yeni model koltukların değerlendirilmesinde kullanılan kriter ağırlıkları AHP' de yapılan çalışmadan alınmıştır. Değerlendirme kriterlerinin on tanesi fayda, üçü ise maliyet kriteridir. Ar-Ge, pazarlama, satış, satın alma, planlama, kalite ve üretim birimlerinde çalışan konusunda uzman ekip yardımıyla alternatifler grup kararı ile değerlendirilmiştir. Fayda kriterlerine 1 ile 10 arasında puanlar verilerek değerlendirilmiştir. Çalışmada TOPSIS yöntemi ile en uygun koltuk modelleri belirlenmiş ve sıralanmıştır. Tablo 3.4'de oluşturulan TOPSIS karar matrisi gösterilmiştir.

Tablo 3.4.TOPSIS Yöntemi Karar Matrisi

Kriterler & Alternatifler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13
A_1	7	6	5	9	9	8	2,346	1,781	728	2	3	3	4
A_2	9	8	7	4	5	2	2,107	1,020	454	8	7	8	8
A_3	7	8	7	8	8	8	2,295	1,118	771	3	5	6	7
A_4	4	3	6	8	7	7	2,142	1,885	676	5	3	2	6
A_5	9	8	8	5	6	3	2,160	1,071	465	7	8	8	7
Göreceli Önem Ağırlık Değerleri	0,164	0,055	0,020	0,103	0,036	0,061	0,076	0,011	0,156	0,036	0,111	0,023	0,148

3.2.4 ELECTRE Yöntemi

ELECTRE karmaşık yapılı çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde kullanılan metotlardan bir tanesidir. ELECTRE kelimesi Elimination Et ChoixTraduisant la Realite kelimelerinin baş harflerinden oluşmakta ve gerçeği yansıtan eleme ve seçim anlamına gelmektedir [33]. Yöntem ilk olarak Benayoun, Roy ve arkadaşları tarafından 1966 yılında önerilmiş ve araştırmacılar tarafından çok kullanılan bir yöntem olmuştur [110]. ELECTRE yöntemleri çok kriterli karar gerektiren seçim, sıralama ve atama problemlerine çözüm bulabilmektedir. ELECTRE yönteminin esası, tercih edilen ve edilmeyen alternatifler arasında üstünlük ilişkisi kurulmasına dayanır. Yöntemin temelini üstünlük ilişkisi ve Kernel (çekirdek) oluşturur. ELECTRE yönteminde üstünlük ilişkisinin kurulabilmesi için uyum ve uyumsuzluk indeksleri oluşturulur. Bu indeksler, hangi alternatifin daha baskın olduğunun seçilmesini sağlayan tatmin veya tatminsizliğin ölçüsünü gösterirler [42]. ELECTRE yöntemi, problemin çözümüne kantitatif ve kalitatif değerleri birlikte dâhil edebilmektedir. Bu durum yöntemin önemli bir özelliğidir.

ELECTRE üzerinde yapılan çalışmalar sonunda altı farklı ELECTRE metodolojisi geliştirilmiştir. Tablo 3.5'te farklı ELECTRE yöntemleri kronolojik olarak sıralanmıştır.

Tablo 3.5. ELECTRE Yöntemleri [27]

No	Yöntemin Adı	Yöntemi Geliştirenler	Tarih
1	ELECTRE I	Bernard Roy	1968
2	ELECTRE II	Bernard Roy, P. Bertier	1971
3	ELECTRE III	Bernard Roy	1978
4	ELECTRE IV	Bernard Roy, J.C. Hugonnard	1982
5	ELECTRE IS	Bernard Roy, J.M. Skalka	1985
6	ELECTRE TRI	Bernard Roy, D. Bouyssou, W. Yu	1991-1992

ELECTRE I ve ELECTRE IS seçim problemlerinde kullanılırken, ELECTRE II, III ve IV sıralama problemlerinde, ELECTRE TRI ise atama problemlerinde kullanılmaktadır.

ELECTRE I ve ELECTRE IS, tercih edilen alternatiflerin merkezini ya da çekirdeğini oluşturan tek bir seçenek ya da seçenekler grubu ile sonuçlanan seçim sürecini içeren basit yöntemlerdir. ELECTRE II seçenekler arasındaki küçük farkları hem uyum hem de

uyumsuzluk eşiklerini ve karmaşık sıralama ilişkisini (sıralama yok, zayıf sıralama, güçlü sıralama) kullanma yoluyla ortaya çıkararak prosedüre yenilikler getirmiştir. ELECTRE III, IV, ELECTRE TRI ve ELECTRE IS'da ise eşikler kriterlerin her biri için belirlenip böylelikle farksızlık, zayıf tercih, güçlü tercih sınırları gösterilmiştir [111]. Bu bilgiler doğrultusunda çalışmada ELECTRE I yöntemi tercih edilerek kullanılmıştır.

3.2.4.1 ELECTRE Yönteminin Üstün ve Zayıf Yanları

ELECTRE diğer yöntemlere göre önemli üstün yanları bulunmaktadır. Kalitatif ve kantitatif verinin karışık olarak değerlendirilmesine olanak tanıyan kuvvetli ve aynı zamanda kolayca uyum sağlayabilen bir yöntemdir. Birçok durumda, baskın olmayan alternatifler alt kümesi verilebilir ve alternatiflerin güçlü ve kesin bir ön sıralamasını vermeyebilir fakat mevcut verilerin kalitesine göre, alternatif seçimi problemi için daha gerçekçi bir çözüm verebilir. Aynı zamanda, diğer yöntemlerin daha yüksek düzeyde zaman ve insan gücü kaynağı gerektiren ayrıntılı veri gereksinimi, bu yöntemlerin planlama aşamasındaki bir mühendislik projesinin değerlendirilmesinde kullanılmalarını engeller. ELECTRE böyle yüksek düzeyde kaynaklara gereksinim duymamaktadır [109].

3.2.4.2 ELECTRE Yöntemi Uygulama Alanları

ELECTRE yöntemi atama, seçim ve sıralama problemlerinin çözümünde kullanıldığı için birçok alanda kullanılmıştır. Ekonomi/yönetim problemleri, veri tabanı seçimi, muhasebe ve finans, sermaye yatırımı, karar destek, üretim, pazarlama, planlama, risk analizi, başvuru değerlendirmeleri, grup kararı verme, tesis yeri seçimi, kaynak tahsisi, politika/strateji, ulaştırma, silah kontrolü, çatışma analizi, eğitim, çevresel kararlar, sağlık, kamu sektörü, pazar seçimi, bilgisayar ve bilgi seçimi gibi alanlarda kullanılabilmektedir [109].

3.2.4.3 ELECTRE Yöntem Adımları

ELECTRE yönteminin adımları şu şekildedir

- Amaçlar, kriterler ve alternatiflerin belirlenmesi,

- Karar matrisinin oluşturulması,
- Standart karar matrisinin oluşturulması,
- Ağırlıklı standart karar matrisinin oluşturulması,
- Uyumluluk ve uyumsuzluk setlerinin oluşturulması,
- Uyumluluk ve uyumsuzluk indekslerinin hesaplanması,
- Üstünlük karşılaştırmasının yapılması,
- Net uyumluluk ve uyumsuzluk indekslerinin hesaplanması,

1. Adım: İlk olarak amaçlar tespit edilir ve alternatifleri değerlendirmede kullanılacak kriterler belirlenir.

2.Adım: Karar matrisi A oluşturulur, matriste satırlarda üstünlükleri sıralanmak istenen karar verilecek alternatifler, sütunlarda ise karar vermede kullanılacak değerlendirme kriterleri yer almaktadır. A karar matrisinde a_{ij}, i. alternatifin j. kritere göre aldığı değeri, n alternatif sayısını, k değerlendirme kriteri sayısını göstermektedir. Oluşturulan A karar matrisi aşağıda gösterilmiştir.

$$A = \begin{vmatrix} a_{12} & a_{12} & \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nk} \end{vmatrix} \tag{3.19}$$

3.Adım: Normalleştirilmiş karar matrisi R oluşturulur. Karar matrisindeki a_{ij} değerleri ve aşağıda belirtilen formüller yardımıyla matris oluşturulur.

Eğer normalleştirilecek kriter fayda kriteri ise,

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} {a_{ij}}^2}} \quad i = 1,2, \dots n \qquad j = 1,2 \dots, k \tag{3.20}$$

Maliyet kriteri ise,

$$r_{ij} = \frac{1/a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} (\frac{1}{{a_{ij}}^2})}} \quad i = 1,2, \dots n \qquad j = 1,2 \dots, k \tag{3.21}$$

Formülde $r_{ij,}$ i alternatifinin j. kritere göre normalize edilmiş karar değerini, n alternatif sayısını ve k ise kriter sayısını göstermektedir. Oluşturulan normalleştirilmiş R karar matrisi aşağıda gösterilmiştir.

$$R = \begin{vmatrix} r_{12} & r_{12} & \dots & r_{1k} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nk} \end{vmatrix} \quad (3.22)$$

4.Adım: Uyum ve uyumsuzluk kümeleri oluşturulur. Her iki alternatif kıyaslanması için kriterler iki ayrı kümeye ayrılır. Aranan ve soruna çözüm olacak alternatif ya da alternatiflerin tüm kriterler göre 'en iyi' olmadığı durumlarda, bunların bu kriterlerin büyük çoğunluğuna göre 'iyi' olması istenir ve ikili karşılaştırma yapılır.

A_p ve A_q (1…m ve $p \neq q$) uyum kümesinde A_p alternatifi A_q ya tercih edilir.

$$C(p,q) : \{ j, V_{pj} \geq V_{qj} \} \quad (3.23)$$

A_p alternatifi A_q dan daha kötü bir alternatif ise 'uyumsuzluk kümesi' oluşturulur

$$D(p,q) : \{ j, V_{pj} < V_{qj} \} \quad (3.24)$$

ELECTRE yönteminde her uyum kümesine bir uyumsuzluk kümesi karşılık gelir. Diğer bir deyişle uyum kümesi sayısı kadar uyumsuzluk kümesi sayısı vardır [58](26).

5.Adım: Uyum ve uyumsuzluk indeksleri hesaplanır. Uyum kümelerinden faydalanılarak (3.25) denklem yardımıyla uyumluluk indeksleri (C) oluşturulur.

$$C_{pq} = \sum_{j \in C_{pq}} w_j \qquad j = 1,2,3 \dots n \quad (3.25)$$

Burada C_{pq} uyumluluk indeksi, ikili karşılaştırmanın sonucundan ne kadar emin olunduğunu gösterir.

Uyumsuzluk kümesinden yararlanılarak (D) uyumsuzluk indeksleri aşağıda gösterilen formül yardımıyla oluşturulur. Burada j, D(p,q) uyumsuzluk kümesinde yer alan kriterlerdir.

$$D_{pq} = \frac{\max_{j \in D_{pq}} |V_{pj} - V_{qj}|}{\max_j \quad |V_{pj} - V_{qj}|} \quad (3.26)$$

6.Adım: Üstünlük karşılaştırması yapılır. Uyum ve uyumsuzluk indeksleri hesaplandıktan sonra bunların elemanları belirli bir şekilde denetlenerek uygun olmayan alternatifler elenir. A_p alternatifinin A_q' ya ne kadar baskın olduğu, uyumluluk indeksi C_{pq}' nun ne kadar büyük ve uyumsuzluk indeksi D_{pq}' nun ne kadar küçük olduğuyla belirlenir. Bunun için önce C ve D değerlerinin ortalamaları ($\underline{C}$ ve $\underline{D}$) hesaplanır. Eğer $C_{pq} \geq \underline{C}$ ve $D_{pq} \leq \underline{D}$ ise A_p alternatifi A_q alternatifine tercih edilir.

ELECTRE yöntemi ile seçilen alternatifler bir çekirdek (K) oluşturmaktadır.

Çekirdek (K) aşağıda belirtilen iki duruma göre oluşturulur:

1- K'nın içindeki bir karar noktası (alternatif), K'nın içinde bulunan diğer bir karar noktasına (alternatife) göre daha baskın değildir.

2- K'nın dışında bulunan bir karar noktası (alternatif), tercih sıralamasında K'nın içindeki en az bir noktanın daha gerisindedir.

7. Adım: Net uyumluluk ve uyumsuzluk indekslerinin hesaplanır. Çekirdeğin içinde birden fazla alternatif olması durumunda seçimin nasıl yapılacağı net uyumluluk ve uyumsuzluk indeksleri hesaplanarak belirlenmekte ve bu indeksler ile hangi alternatifin diğerine daha baskın olduğu bulunmaktadır.Net uyumluluk indeks değeri en büyük, net uyumsuzluk indeksi ise en küçük olan alternatif çözüm kümesini oluşturmaktadır. C_p'ler büyükten küçüğe, D_p'ler küçükten büyüğe doğru sıralanır. Net uyumluluk ve net uyumsuzluk indeksleri aşağıda gösterilen formüller yardımıyla bulunur:

$$C_p = \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq p}}^{m} C_{pk} - \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq p}}^{m} C_{kp} \tag{3.27}$$

$$D_p = \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq p}}^{m} D_{pk} - \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq p}}^{m} D_{kp} \tag{3.28}$$

Son olarak en büyük "C" ve en küçük "D" değeri seçilerek nihai sıralama yapılır [112].

3.2.4.4. ELECTRE Yöntemini Kullanarak En Uygun Koltuk Modelinin Belirlenmesi

ELECTRE yönteminin ilk üç adımı TOPSIS yönteminin ilk üç adımı aynıdır. TOPSIS yönteminde olduğu gibi AHP de hesaplanan kriterlerin ağırlıkları ve göreli önem değerleri ELECTRE yönteminde de kullanılmıştır. Değerlendirme kriterlerinin 10 tanesi fayda 3 tanesi ise maliyet kriteridir. Ar-Ge, satış, pazarlama, satın alma, planlama, kalite ve üretim birimlerinde çalışan konusunda uzman ekip yardımıyla alternatifler grup kararı ile değerlendirilmiştir. Fayda kriterleri 1 ile 10 arasında puanlar verilerek değerlendirilmiştir. Maliyet kriterlerini ise ölçülen ve hesaplanan gerçek değerler kullanılarak ELECTRE karar matrisi oluşturulmuştur. Çalışmada ELECTRE yöntemi ile en uygun koltuk modelleri belirlenmiş ve sıralanmıştır.

4.BULGULAR

4.1. AHP ile Elde Edilen Bulgular

Yeni sezon kreasyonları öncesinde Ar-Ge departmanının tasarladığı beş alternatif koltuk modeli arasından seri üretime en uygun modelin seçimi ve sıralaması AHP yöntemi kullanılarak yapılmıştır.

Belirlenen amaç ve alternatif modeller doğrultusunda hiyerarşik modelde iskeleti oluşturulan değerlendirme kriterlerinin ikili karşılaştırma değerleri, satış- pazarlama, Ar-Ge, planlama, satın alma, üretim ve kalite birimlerinde çalışan deneyimli ve konularında uzman 10 kişilik ekibe anket yapılarak elde edilmiştir. Anket çalışmaları, uzman kişilere ayrı zamanlarda, ayrı yerlerde ve birbirlerinden bağımsız olarak yapılmaya çalışılmıştır. Uzmanlara ilk olarak, anket 1 (Ek1) ile ilgili bilgi verilmiş ve kriterlerin ikili karşılaştırmalarının nasıl yapılacağı ile ilgili açıklama yapılmıştır. Daha sonra sırasıyla ana ve alt kriterlerin karşılaştırmaları yapılmıştır. Anketlere verilen cevaplar anket formlarına işlenmiş daha sonra da Excel tablolarına aktarılmıştır. Tablo 4.1'de gösterilen bir uzman tarafından doldurulan ana kriterlerin karşılaştırıldığı anket formu örneğinde karşılaştırılan her bir kriterin üstünlük derecesine göre 1 ila 9 arasında puan vermeleri istenmiştir. Tabloda ikinci satır birinci sütunda tasarım kriteri, hedef pazar kriterine göre üstün olup 3 puan verilmiştir, aynı anket tablosunda birinci satırın ikinci sütunda tersindelik kuralı gereği hedef pazar kriteri, tasarım kriterine göre 0,33 puan almıştır.

Tablo 4.1. Ana Kriter Karşılaştırma Tablosu

ANA KRİTERLERİN KARŞILAŞTIRILMASI	HEDEF PAZAR	TASARIM	MALİYET	ÜRETİM	KALİTE
HEDEF PAZAR	1,00	0,33	1,00	2,00	2,00
TASARIM	3,00	1,00	3,00	4,00	2,00
MALİYET	1,00	0,33	1,00	2,00	1,00
ÜRETİM	0,50	0,25	0,50	1,00	0,20
KALİTE	0,50	0,50	1,00	5,00	1,00

Bu şekilde tüm ana ve alt kriterler önceliklerinin belirlenmesi için anket yapılmıştır. Tüm kriterler için yapılan anket sonuçları, Tablo 4.2'de gösterildiği gibi geometrik ortalamaları alınarak karşılaştırma tabloları oluşturulmuştur.

Tablo 4.2. Kriter Karşılaştırma Tablosu

ANA KRİTERLER	HEDEF PAZAR	TASARIM	MALİYET	ÜRETİM	KALİTE
HEDEF PAZAR	1,00	0,63	0,70	1,15	1,23
TASARIM	1,60	1,00	1,83	3,52	2,41
MALİYET	1,43	0,55	1,00	1,62	0,92
ÜRETİM	0,87	0,28	0,62	1,00	1,07
KALİTE	0,81	0,42	1,08	0,93	1,00

TASARIM ALT KRİTERLERİ	FONK.	ERGONOMİ	ESTETİK	RENK UYUMU	YENİLİK	ÜRÜN SAHA KULLANI	PAKET. ÜRÜN HACMİ
FONK.	1,00	3,68	0,25	1,60	0,78	0,49	4,54
ERGONOMİ	0,27	1,00	0,18	0,63	0,33	0,33	1,86
ESTETİK	3,80	4,83	1,00	3,77	2,58	1,28	5,93
RENK UYUMU	0,63	1,60	0,27	1,00	0,35	0,41	3,81
YENİLİK	1,28	3,05	0,39	2,84	1,00	0,44	4,79
ÜRÜN SAHA KULLANIM ALANI	2,05	2,99	0,78	2,46	2,26	1,00	5,64
PAKETLENMİŞ ÜRÜN HACMİ	0,22	0,54	0,17	0,26	0,21	0,18	1,00

MALİYET ALT KRİTERLERİ	ÜRÜN MALİYETİ	ATIL MALZEME
ÜRÜN MALİYETİ	1,00	4,30
ATIL MALZEME STOK MALİYETİ	0,23	1,00

ÜRETİM ALT KRİTERLERİ	ÜRETİM HIZI	MAKİNE PARKURUNA UYGUNLUK
ÜRETİM HIZI	1,00	4,77
MAKİNE PARKURUNA UYGUNLUK	0,21	1,00

İkili karşılaştırmalar sonucunda kriterlerin aldıkları değerlerin Excel formüller yardımıyla geometrik ortalamaları hesaplanmış ve ‘en basit yöntemi’ kullanılarak kriter ağırlıkları da hesaplanmıştır. Tablo 4.3’te gösterildiği gibi ana kriterlerden hedef pazar kriterinin w kriteri ağırlığı 0,164 olarak hesaplanmış ve diğer kriter ağırlıkları da bu şekilde hesaplanmıştır.

Tablo 4.3. Ana Kriter Karşılaştırma ve Ağırlık Tablosu

ANA KRİTERLER	HEDEF PAZAR	TASARIM	MALİYET	ÜRETİ	KALİTE	KRİTER AĞIRLIĞI
HEDEF PAZAR	1,000	0,626	0,699	1,149	1,231	0,164
TASARIM	1,597	1,000	1,835	3,523	2,405	0,361
MALİYET	1,431	0,545	1,000	1,625	0,922	0,193
ÜRETİM	0,871	0,284	0,616	1,000	1,075	0,134
KALİTE	0,812	0,416	1,084	0,930	1,000	0,148

Tablo 4.3'teki ana kriter ağırlıklarına bakıldığında % 36,13 ile tasarım kriteri diğer kriterlere göre kriter ağırlığı daha yüksek çıkmış, diğer taraftan da % 13,41 ile üretim kriteri ise en düşük çıkmıştır. Tasarım ana kriterinde ise estetik alt kriteri ağırlığı % 28,37 ile en yüksek ve paketlenmiş ürün hacmi ise % 3 ile en düşük çıkmıştır.

Tablo 4.4' de gösterilen kriter ağırlık tablosunda ana ve alt kriter ağırlıkları birbirleri ile çarpılarak göreceli önem ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Tabloda görüldüğü üzere hedef pazar ana kriterinde en yüksek ağırlığa sahip alt kriter % 16,41 ile müşteri portföyüne uygunluk, tasarım ana kriterinde en yüksek ağırlığa sahip alt kriter % 10,25 ile estetik, maliyet ana kriterinde en yüksek ağırlığa sahip alt kriter % 15,63 ile ürün maliyeti, üretim ana kriterinde en yüksek ağırlığa sahip alt kriter % 11,08 ile üretim hızı ve kalite ana kriterinde en yüksek ağırlığa sahip alt kriter % 14,80 ile ürün kalitesi sonucu çıkmıştır.

Tablo 4.4. Kriter Ağırlık Tablosu

ANA KRİTERLER	ANA KRİTER ÖNCELİK VEKTÖR DEĞERLERİ	ALT KRİTERLER	ALT KRİTER ÖNCELİK VEKTÖR DEĞERLERİ	GÖRECELİ ÖNEM AĞIRLIK DEĞERLERİ
HEDEF PAZAR	16,41%	MÜŞTERİ PORTFÖYÜNE UYGUNLUK	100,0%	16,41%
TASARIM	36,13%	FONKSİYONELLİK	15,10%	5,46%
		ERGONOMİ	5,63%	2,03%
		ESTETİK	28,37%	10,25%
		RENK UYUMU	9,86%	3,56%
		YENİLİK	16,88%	6,10%
		ÜRÜN SAHA KULLANIM ALANI	21,01%	7,59%
		PAKETLENMİŞ ÜRÜN HACMİ	3,15%	1,14%
MALİYET	19,26%	ÜRÜN MALİYETİ	81,13%	15,63%
		ATIL MALZEME STOK MALİYETİ	18,87%	3,63%
ÜRETİM	13,41%	ÜRETİM HIZI	82,66%	11,08%
		MAKİNE PARKURUNA UYGUNLUK	17,34%	2,33%
KALİTE	14,80%	ÜRÜN KALİTESİ	100,00%	14,80%

Ana ve alt kriterlerin göreceli önem ağırlık değerleri belirlendikten sonra beş alternatif koltuk modeli için aynı uzman kadroya ikinci bir anket yapılarak, anket 1 de yapıldığı gibi, ikinci bir anket (Ek 2) düzenlenmiş, bu ankette ise her bir alt kriter için alternatif koltuk modellerinin kendi aralarında ikili karşılaştırmaları yapılmıştır. Her bir uzmana ayrı ayrı yapılan anketlerin sonucunda çıkan veriler, Excel tablolarına işlenmiş ve formüller yardımıyla geometrik ortalamaları alınmıştır. Daha sonra her alternatif modelin tüm alt kriterlere göre öncelik vektör değerleri hesaplanmıştır. Alt kriterlerden müşteri portföyüne göre uygunluk kriterine göre oluşturulan ikili karşılaştırma tablosu Tablo 4.5' te gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Alternatif Koltuk İkili Karşılaştırma ve Öncelik Vektörü (w)

ALTERNATİF KOLTUK MODELLERİNİN MÜŞTERİ PORTFÖYÜNE UYGUNLUĞUNA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI						ÖNCELİK DEĞERİ
	A1	A2	A3	A4	A5	w
A1	1,000	0,336	0,660	2,930	0,345	0,144
A2	2,980	1,000	2,195	4,112	1,320	0,317
A3	1,516	0,456	1,000	3,067	0,545	0,180
A4	0,341	0,243	0,326	1,000	0,220	0,058
A5	2,896	0,758	1,835	4,554	1,000	0,301

Tablo 4.6' da gösterilen alternatif koltuk öncelik değerleri tablosuna baktığımız da birinci alternatifin fonksiyonellik, estetik, renk uyumu, yenilik, ikinci alternatifin müşteri portföyüne uygunluk, ergonomi, üretim hızı, ürün saha kullanım alanı, paketlenmiş ürün hacmi ve ürün kalitesinde, beşinci alternatifin ise ürün maliyeti, atıl malzeme stok maliyeti, makine parkuruna uygunluk kriterlerinde diğerlerine üstünlük sağladığı görülmüştür.

Tablo 4.6 Alternatif Koltuk Öncelik Değerleri

Alternatifler & Kriterler	A1	A2	A3	A4	A5
K1	0,144	0,317	0,180	0,058	0,301
K2	0,260	0,217	0,248	0,043	0,232
K3	0,194	0,279	0,225	0,073	0,229
K4	0,339	0,066	0,300	0,236	0,060
K5	0,403	0,086	0,243	0,158	0,110
K6	0,315	0,103	0,308	0,184	0,090
K7	0,151	0,335	0,182	0,068	0,265
K8	0,091	0,331	0,222	0,084	0,273
K9	0,092	0,265	0,053	0,158	0,432
K10	0,053	0,337	0,120	0,145	0,346
K11	0,110	0,367	0,194	0,069	0,259
K12	0,084	0,368	0,103	0,073	0,372
K13	0,095	0,285	0,132	0,208	0,281

Son olarak her bir alternatifin öncelik değerleri ile her bir kriterin göreceli önem ağırlık değerleri çarpılıp tek tek toplamları hesaplanmış ve sonuç tablosu oluşturulmuştur. Tablo 4.7' de gösterildiği gibi en uygun koltuk modelleri sıralanmıştır. Sıralama sonucunda A_5 küçük bir farkla A_2 'nin önünde yer alarak, en uygun koltuk modeli olarak seçilmiştir, daha sonra sırasıyla A_2, A_3, A_1 ve A_4 alternatifler sıralanmıştır.

Tablo 4.7. En Uygun Koltuk Model Sıralaması

Sıralama	Alternatifler	Yüzdeler
1	A_5	26,4 %
2	A_2	26,0 %
3	A_3	17,8 %
4	A_1	16,7 %
5	A_4	13,1 %

AHP de verilecek olan kararın güvenirliliği açısından tutarlılık önemlidir. İkili karşılaştırmalar sonucunda kriterler için verilen cevapların bir birbirleri tutarlı olması gerekir. Normal şartlarda tutarlılık oranının 0,1'in altında olması istenilir. Formüller yardımıyla kriter ağırlıkları ve kriter karşılaştırma değerlerini kullanarak, ana ve alt kriterlerin tutarlılık oranları kontrol edilmiş ve oranlar 0,1'in altında çıktığı gözlenmiştir.

4.2 TOPSIS ile Elde Edilen Bulgular

AHP yöntemi sayesinde amaçlar, kriterler ve alternatifler belirlenmiş, belirlenen kriterlerin göreceli önem ağırlık değerleri TOPSIS yönteminde karar matrisinin oluşturulmasında kullanılmıştır. Karar matrisi oluşturulurken satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen alternatif koltuk modelleri, sütunlarında ise karar alınmasında kullanılacak değerlendirme kriterleri bulunmaktadır. Karar matrisinde nitel kriterlerin değerlendirilmesinde, model alternatiflerinin kriterler karşısında aldığı değerler uzmanlar tarafından 1 ila 10 arasında puanlar verilerek elde edilmiştir, Nicel kriterlerin değerlendirilmesinde ise gerçek veriler kullanılmıştır. Oluşturulan TOPSIS karar matrisi Tablo 4.8'de gösterilmiştir.

Normalleştirilmiş karar matrisi (R), oluşturulmuş ve denklemler yardımıyla çözülmüştür. Karar matrisindeki verileri kullanılarak normalleştirilmiş karar matrisi oluşturulmuş ve Tablo 4.9'da gösterilmiştir.

Bu adımda ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisi (V) oluşturulmuştur. Matris bir önceki adımda hesaplanan r_{ij} normalleştirilmiş karar değerleri ile her bir kriterin w_j göreceli önem ağırlık değeri ile çarpılarak Tablo 4.10'da gösterildiği gibi oluşturulmuştur. Yöntemin diğer adımında Pozitif İdeal Çözüm Kümesi A^+ ve Negatif İdeal Çözüm Kümesi A^- oluşturulmuştur. Bir önceki adımda oluşturulan ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisinde, Pozitif İdeal Çözüm A^+ fayda kriterlerinde her bir kritere ait sütun değerlerindeki değerlerin en yükseği alınırken, Negatif İdeal Çözüm A^- ise kriter sütunundaki en düşük değerler alınmıştır, kriter maliyet kriteri ise işlemlerin tam tersi yapılarak değerler hesaplanmıştır. Oluşturulan İdeal Çözüm Kümesi Tablo 4.11'de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. TOPSIS Yöntemi Karar Matrisi

Kriterler & Alternatifler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13
A_1	7	6	5	9	9	8	2,346	1,781	728	2	3	3	4
A_2	9	8	7	4	5	2	2,107	1,020	454	8	7	8	8
A_3	7	8	7	8	8	8	2,295	1,118	771	3	5	6	7
A_4	4	3	6	8	7	7	2,142	1,885	676	5	3	2	6
A_5	9	8	8	5	6	3	2,160	1,071	465	7	8	8	7
Göreceli Önem Ağırlık Değerleri	0,164	0,055	0,020	0,103	0,036	0,061	0,076	0,011	0,156	0,036	0,111	0,023	0,148

Tablo 4.9. TOPSIS Yöntemi Normalleştirilmiş Karar Matrisi

Kriterler & Alternatifler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13
A_1	0,421	0,390	0,335	0,569	0,564	0,580	0,420	0,312	0,352	0,163	0,240	0,225	0,273
A_2	0,542	0,520	0,469	0,253	0,313	0,145	0,468	0,546	0,564	0,651	0,560	0,601	0,547
A_3	0,421	0,520	0,469	0,506	0,501	0,580	0,430	0,498	0,332	0,244	0,400	0,451	0,479
A_4	0,241	0,195	0,402	0,506	0,438	0,508	0,460	0,295	0,379	0,407	0,240	0,150	0,410
A_5	0,542	0,520	0,536	0,316	0,376	0,218	0,456	0,519	0,551	0,570	0,641	0,601	0,479

Tablo 4.10. TOPSIS Ağırlıklı Normalleştirilmiş Karar Matrisi

Kriterler & Alternatifler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13
A_1	0,069	0,021	0,007	0,058	0,020	0,035	0,032	0,004	0,055	0,006	0,027	0,005	0,040
A_2	0,089	0,028	0,010	0,026	0,011	0,009	0,036	0,006	0,088	0,024	0,062	0,014	0,081
A_3	0,069	0,028	0,010	0,052	0,018	0,035	0,033	0,006	0,052	0,009	0,044	0,010	0,071
A_4	0,040	0,011	0,008	0,052	0,016	0,031	0,035	0,003	0,059	0,015	0,027	0,003	0,061
A_5	0,089	0,028	0,011	0,032	0,013	0,013	0,035	0,006	0,086	0,021	0,071	0,014	0,071

Tablo 4.11. TOPSIS İdeal Çözüm Kümesi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13
A^+	0,089	0,028	0,011	0,058	0,020	0,035	0,032	0,003	0,052	0,024	0,071	0,014	0,081
A^-	0,040	0,011	0,007	0,026	0,011	0,009	0,036	0,006	0,088	0,006	0,027	0,003	0,040

Yöntemin 6. adımında maksimum ve minimum ideal noktalara olan uzaklık değerleri hesaplanmıştır. Tüm alternatiflerin pozitif ideal çözüme olan uzaklığı (S_i^+) ve negatif ideal çözüme olan uzaklığı (S_i^-) hesaplanmış ve Tablo 4.12'de gösterilen İdeal Çözüm Uzaklık tablosu oluşturulmuştur.

Tablo 4.12. İdeal Çözüm Uzaklık Değerleri

	S+	S⁻
A_1	0,075	0,053
A_2	0,043	0,086
A_3	0,053	0,062
A_4	0,079	0,041
A_5	0,036	0,085

Yöntemin 7. adımında hesaplanan negatif ve pozitif ideal çözüme uzaklık değerleri yardımıyla alternatiflerin ideal çözüme göreli yakınlık değerleri (C_i^*) hesaplanmış ve Tablo 4.13'te gösterildiği gibi oluşturulmuştur.

Tablo 4.13. İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Değerleri

Alternatifler	C*
A_1	0,413
A_2	0,668
A_3	0,541
A_4	0,344
A_5	0,704

Son adım da alternatiflerin ideal çözüme göreli yakınlık değerlerine göre sıralama yapılmış ve Tablo 4.14'te gösterilmiştir. TOPSIS yöntemine göre ortaya çıkan sıralamada, A_5 en uygun koltuk modeli olarak seçilmiştir.

Tablo 4.14. TOPSIS Yöntemi En Uygun Koltuk Model Sıralaması

Sıralama	Alternatifler	C*
1	A_5	0,704
2	A_2	0,668
3	A_3	0,541
4	A_1	0,413
5	A_4	0,344

4.3. ELECTRE ile Elde Edilen Bulgular

AHP yöntemi sayesinde belirlenen kriterlerin göreceli önem ağırlık değerleri TOPSIS yönteminde olduğu gibi ELECTRE yönteminde de karar matrisinin oluşturulmasında kullanılmıştır. TOPSIS yönteminin ilk 3 aşaması ile ELECTRE yöntemininki ile aynıdır. ELECTRE ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisindeki alternatiflerin kriter değerleri kullanılarak, alternatiflerin ikili karşılaştırmaları için uyum ve uyumsuzluk kümeleri belirlenmiştir. Uyumluluk kümesi C_{pq} ile uyumsuzluk kümesi de D_{pq} ile ifade edilmiştir. Karşılaştırılan iki alternatifin kriter değeri yüksek olan uyumluluk kümesinde yer almış, daha düşük olan ise uyumsuzluk kümesine yazılmıştır. Kriter değeri eşit olan kriterler ise uyumluluk kümesinde yer almış ve Tablo 4.15'de gösterilmiştir. Örneğin $C(A_1,A_2)$, matriste birinci alternatif koltuk modeli ikinci alternatif koltuk modeli kriter değerine göre üstün olan veya eşit olan kriterler belirlenmiştir, buna göre 4,5,6,7,8 ve 9 numaralı kriterler de bir numaralı alternatif daha üstün çıkmış ve uyumluluk indeksinde yer almıştır. 1,2,3,10,11,12 ve13 numaralı kriterlerde ise iki numaralı alternatif daha üstün çıkmış ve uyumsuzluk kümesi $D(A_1,A_2)$'de yer almıştır. Bu şekilde tüm alternatifler birbirleri ile ikili kıyaslanarak uyumluluk ve uyumsuzluk kümeleri oluşturulmuştur. Burada dikkat edilecek husus, alternatifler öncelik sırasına göre iki defa kıyaslanmıştır. Her bir uyum kümesine karşılık bir de uyumsuzluk kümesi vardır. Diğer bir deyişle uyum kümesi sayısı kadar uyumsuzluk kümesi sayısı vardır. Bir diğer husus ise fayda kriterlerinde kriter değerinin daha yüksek değeri olan uyum kümesinde yer alırken, maliyet kriterlerinde ise daha düşük değere sahip kriter uyum kümesinde yer almıştır.

Tablo 4.15. ELECTRE Yöntemi Uyumluluk ve Uyumsuzluk Kümeleri Tablosu

$C(A_1,A_2)$	4,5,6,7,8,9		$D(A_1,A2)$	1,2,3,10,11,12,13
$C(A_1,A_3)$	1,4,5,6,7,8		$D(A_1,A_3)$	2,3,9,10,11,12,13
$C(A_1,A_4)$	1,2,4,5,7,9,11,12		$D(A_1,A_4)$	3,6,8,10,13
$C(A1,A_5)$	4,5,6,7,8,9		$D(A_1,A_5)$	1,2,3,10,11,12,13
$C(A_2,A_1)$	1,2,3,10,11,12,13		$D(A_2,A_1)$	4,5,6,7,8,9
$C(A_2,A_3)$	1,2,3,10,11,12,13		$D(A_2,A_3)$	4,5,6,7,8,9
$C(A_2,A_4)$	1,2,3,10,11,12,13		$D(A_2,A_4)$	4,5,6,7,8,9
$C(A_2,A_5)$	1,2,10,12,13		$D(A_2,A_5)$	3,4,5,6,7,8,9,11
$C(A_3,A_1)$	1,2,3,6,9,10,11,12,13		$D(A_3,A_1)$	4,5,7,8
$C(A_3,A_2)$	2,3,4,5,6,7,8,9		$D(A_3,A_2)$	1,10,11,12,13
$C(A_3,A_4)$	1,2,3,4,5,6,7,9,11,12,13		$D(A_3,A_4)$	8,10
$C(A_3,A_5)$	2,4,5,6,7,8,9,13		$D(A_3,A_5)$	1,3,10,11,12
$C(A_4,A_1)$	3,8,10,11,13		$D(A_4,A_1)$	1,2,4,5,6,7,9,12
$C(A_4,A_2)$	4,5,6,7,8,9		$D(A_4,A_2)$	1,2,3,10,11,12,13
$C(A_4,A_3)$	4,8,10		$D(A_4,A_3)$	1,2,3,5,6,7,9,11,12,13
$C(A_4,A_5)$	4,5,6,8,9		$D(A_4,A_5)$	1,2,3,7,10,11,12,13
$C(A_5,A_1)$	1,2,3,10,11,12,13		$D(A_5,A_1)$	4,5,6,7,8,9
$C(A_5,A_2)$	1,2,3,4,5,6,7,8,9,11		$D(A_5,A_2)$	10,12,13
$C(A_5,A_3)$	1,2,3,10,11,12,13		$D(A_5,A_3)$	4,5,6,7,8,9
$C(A_5,A_4)$	1,2,3,7,10,11,12,13		$D(A_5,A_4)$	4,5,6,8,9

Yöntemin bu adımında uyumluluk ve uyumsuzluk indeksleri hesaplanmıştır. İndeksler hesaplanırken uyum ve uyumsuzluk kümelerinden yararlanılmıştır. Uyumluluk indeksi, $C(A_1,A_2)$, A_1'in en az A_2 kadar iyi olup olmadığını ölçmektedir. Öte yandan, uyumsuzluk indeksi $D(A_1,A_2)$, A_2'nin A_1'ye göre tercih durumunu göstermektedir. Uyumluluk İndeksi, Uyumluluk kümelerinin her bir değeri için ayrı ayrı numaralarla gösterilen kriterlerin ağırlık değerleri toplanarak kümelerin toplam ağırlıkları bulunur.

Oluşturulan uyumluluk ve uyumsuzluk indeks değerleri aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 4.16. ELECTRE Yöntemi Uyumluluk ve Uyumsuzluk İndeks Değerleri

$C(A_1,A_2)$	0,443	$D(A_1,A_2)$	1,000
$C(A_1,A_3)$	0,450	$D(A_1,A_3)$	1,000
$C(A_1,A_4)$	0,723	$D(A_1,A_4)$	0,683
$C(A1,A_5)$	0,443	$D(A_1,A_5)$	1,000
$C(A_2,A_1)$	0,557	$D(A_2,A_1)$	0,820
$C(A_2,A_3)$	0,557	$D(A_2,A_3)$	1,000
$C(A_2,A_4)$	0,557	$D(A_2,A_4)$	0,586
$C(A_2,A_5)$	0,426	$D(A_2,A_5)$	0,877
$C(A_3,A_1)$	0,775	$D(A_3,A_1)$	0,214
$C(A_3,A_2)$	0,518	$D(A_3,A_2)$	1,000
$C(A_3,A_4)$	0,952	$D(A_3,A_4)$	0,200
$C(A_3,A_5)$	0,645	$D(A_3,A_5)$	0,779
$C(A_4,A_1)$	0,327	$D(A_4,A_1)$	1,000
$C(A_4,A_2)$	0,443	$D(A_4,A_2)$	1,000
$C(A_4,A_3)$	0,150	$D(A_4,A_3)$	1,000
$C(A_4,A_5)$	0,367	$D(A_4,A_5)$	1,000
$C(A_5,A_1)$	0,557	$D(A_5,A_1)$	0,701
$C(A_5,A_2)$	0,792	$D(A_5,A_2)$	1,000
$C(A_5,A_3)$	0,557	$D(A_5,A_3)$	1,000
$C(A_5,A_4)$	0,633	$D(A_5,A_4)$	0,544
Toplam	10,873	Toplam	16,404
Ortalama	0,544	Ortalama	0,820

Uyumluluk ve uyumsuzluk üstünlük karşılaştırmaları yapılmış ve üstünlük karşılaştırmaları için gerekli C ve D eşik değerleri Tablo 4.17'de gösterilen indeks tablosunda belirtilen değerlerin ortalaması alınarak elde edilmiştir. Eşik değerleri ile indeks değerleri karşılaştırılarak, Tablo 4.17'de gösterilen üstünlük karşılaştırma tablosu oluşturulmuştur.

Tablo 4.17. ELECTRE Yöntemi Üstünlük Karşılaştırmaları

C_{pq}	$C_{pq} \geq \underline{C}$	D_{pq}	$D_{pq} \leq \underline{D}$	Sonuç
$C(A_1,A_2)$	HAYIR	$D(A_1,A2)$	HAYIR	
$C(A_1,A_3)$	HAYIR	$D(A_1,A_3)$	HAYIR	
$C(A_1,A_4)$	EVET	$D(A_1,A_4)$	EVET	A_1 A_4 e göre üstün
$C(A1,A_5)$	HAYIR	$D(A_1,A_5)$	HAYIR	
$C(A_2,A_1)$	EVET	$D(A_2,A_1)$	HAYIR	
$C(A_2,A_3)$	EVET	$D(A_2,A_3)$	HAYIR	
$C(A_2,A_4)$	EVET	$D(A_2,A_4)$	EVET	A_2 A_4 e göre üstün
$C(A_2,A_5)$	HAYIR	$D(A_2,A_5)$	HAYIR	
$C(A_3,A_1)$	EVET	$D(A_3,A_1)$	EVET	A_3 A_1 e göre üstün
$C(A_3,A_2)$	HAYIR	$D(A_3,A_2)$	HAYIR	
$C(A_3,A_4)$	EVET	$D(A_3,A_4)$	EVET	A_3 A_4 e göre üstün
$C(A_3,A_5)$	EVET	$D(A_3,A_5)$	EVET	A_3 A_5 e göre üstün
$C(A_4,A_1)$	HAYIR	$D(A_4,A_1)$	HAYIR	
$C(A_4,A_2)$	HAYIR	$D(A_4,A_2)$	HAYIR	
$C(A_4,A_3)$	HAYIR	$D(A_4,A_3)$	HAYIR	
$C(A_4,A_5)$	HAYIR	$D(A_4,A_5)$	HAYIR	
$C(A_5,A_1)$	EVET	$D(A_5,A_1)$	EVET	A_5 A_1 e göre üstün
$C(A_5,A_2)$	EVET	$D(A_5,A_2)$	HAYIR	
$C(A_5,A_3)$	EVET	$D(A_5,A_3)$	HAYIR	
$C(A_5,A_4)$	EVET	$D(A_5,A_4)$	EVET	A_5 A_4 e göre üstün

Tabloda Uyumluluk indeks değeri (C_{pq}) uyumluluk eşik değerinden ($\underline{C}$) büyük veya eşitse 'EVET", küçük ise "HAYIR" yazılmıştır. Tam tersi şekilde Uyumsuzluk indeks değeri (D_{pq}) uyumluluk eşik değerinden ($\underline{D}$) büyük veya eşitse "HAYIR", küçük ise "EVET" yazılmıştır. Tabloda hem C'de hem de D'de "EVET" değerini almış olan sonuçlar seçilerek toplam üstünlük durumu oluşturulmuştur. Örneğin $C(A_1,A_4)$ uyumluluk indeks değeri (0,723), $\underline{C}$ eşik değeri (0,543) den büyük olduğu için tablo değerine "EVET" yazılmış, $D(A_1,A_4)$ uyumsuzluk indeks değeri (0,683) , $\underline{D}$ eşik değeri (0,820) den büyük olduğu için tablo değerine "EVET" yazılmıştır. Her iki değer de "EVET" sonucu çıkması, A_1 alternatif koltuk modeli A_4 alternatif koltuk modeline göre daha üstün olduğu anlamına gelmektedir.

Genel olarak tabloya baktığımızda tüm alternatiflerin A_4'e karşı üstünlüğünün olduğu, 3 ve 5 numaralı alternatiflerin ise 1 numaralı alternatife üstün geldiği, 3 numaralı

alternatifin 5 numaralı alternatife üstün geldiği görülmüştür. Ancak 2, 3 ve 5 numaralı alternatiflerin birbirleri arasındaki üstünlüklerinin tam olarak net olmadığı için net uyumluluk ve uyumsuzluk indeksleri hesaplanmış ve Tablo 4.18'de gösterilmiştir

Tablo 4.18.ELECTRE Yöntemi Net Uyumluluk ve Uyumsuzluk İndeks Değerleri

Cp		Dp	
C_{A_1}	-0,1573	D_{A_1}	0,948
C_{A_2}	-0,097	D_{A_2}	-0,716
C_{A_3}	1,174	D_{A_3}	-1,808
C_{A4}	-1,5794	D_{A_4}	1,987
C_{A_5}	0,660	D_{A_5}	-0,411

Elde edilen net uyumluluk ve uyumsuzluk indeks değerlerine göre C_p değeri en yüksek ve D_q değeri en düşük değerleri baz alınarak yukardan aşağı doğru Tablo 4.19'da gösterildiği gibi alternatif modeller sıralanmıştır. Görüldüğü gibi A_3 modeli her iki sıralamada birinci çıkarak en uygun koltuk modeli olarak seçilmiş, daha sonra sıralama sırasıyla A_5,A_2,A_1,A_4 şeklinde oluşmuştur.

Tablo 4.19. ELECTRE Yöntemi En Uygun Koltuk Model Sıralaması

Nihai Sıralama	Sıralama	Cp ye göre sıralama		Dp ye göre sıralama	
A_3	1	C_{A_3}	1,174	D_{A_3}	-1,808
A_5	2	C_{A_5}	0,660	D_{A_2}	-0,716
A_2	3	C_{A_2}	-0,097	D_{A_5}	-0,411
A_1	4	C_{A_1}	-0,1573	D_{A_1}	0,948
A_4	5	C_{A4}	-1,5794	D_{A_4}	1,987

5. BÖLÜM

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada, mobilya sektöründe üretim yapan bir firmanın Ar-Ge bölümünde tasarlanan koltuk modelleri arasından seri üretime alınacak en uygun model veya modellerin seçilmesi ve sıralanması amaçlanmıştır. Amaca yönelik olarak ÇKKV yöntemlerinden AHP,TOPSIS ve ELECRE yöntemleri ile bütünleşik olarak kullanılmıştır.

İlk olarak AHP yöntemi için amaç belirlenmiş, daha sonra ana ve alt kriterler tanımlanmış ve son olarak da amaca yönelik firmanın yeni sezon kreasyon çalışmalarında kullanmayı düşündüğü beş alternatif koltuk modeli değerlendirilmek üzere seçilmiştir. Belirlenen amaç, ana kriter, alt kriter ve alternatif modeller vasıtasıyla AHP yönteminin ilk adımı olan hiyerarşik yapı oluşturulmuştur. Firmada Ar-Ge, satış-pazarlama, üretim, kalite, satın alma ve planlama birimlerinde çalışan konusunda uzman kişiler yardımıyla, alternatif koltuk modellerinin değerlendirilmesinde kullanılacak ana ve alt kriterler tanımlanmıştır. Daha sonra uzmanlara kriterlerin üstünlüklerinin belirlenmesi için ikili karşılaştırma anketleri düzenlenmiş ve bu sayede kriter ağırlıkları da belirlenmiştir. Uzmanların kriterler için verdiği cevapların ve yargıların tutarlılığı test edilmiş, verilen cevapların ve yargıların tutarlı olduğu görülmüştür. Ağırlıkların belirlenmesiyle birlikte alternatiflerin kendi aralarındaki üstünlüklerinin belirlenmesi içinde ikinci bir anket düzenlenmiştir. Anket sonuçları Excel programı yardımıyla çözümlenmiştir. Uzmanların anketlere verdiği cevapların geometrik ortalaması alınmış ve AHP yöntemleri kullanılarak sıralama ve seçim yapılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde, ana kriterlerin ağırlıkları; tasarım ana kriteri % 36,13 ile birinci, maliyet ana kriteri % 19,26 ile ikinci, hedef pazar ana kriteri % 16,41 ile üçüncü, kalite ana kriteri % 14,80 ile dördüncü ve son olarak üretim ana kriteri ise % 13,41 ile beşinci sırada yer almıştır.

Karar verme sürecinde baskın şekilde tasarım ana kriteri en önemli değerlendirme kriteri olarak belirlenmiştir. Alt kriter ağırlık değerleri incelendiğinde ise; tasarım ana kriterinde estetik alt kriterinin, maliyet ana kriterinde ürün maliyet alt kriterinin ve üretim ana kriterinde ise üretim hızı alt kriterinin baskın alt kriterler olduğu görülmüştür. AHP yönteminde ağırlıkların ve ikili karşılaştırmaların yardımıyla en uygun koltuk modelleri sıralanmıştır. Sıralama sonucunda A_5 modeli en uygun koltuk modeli olarak seçilmiş daha sonra sırasıyla A_2, A_3, A_1 ve A_4 alternatifler sıralanmıştır. TOPSIS yönteminde; AHP yönteminde belirlenen amaçlar, kriterler ve alternatifler burada da kullanılmıştır, belirlenen kriterlerin göreceli önem ağırlık değerleri TOPSIS yönteminde karar matrisinin oluşturulmasında kullanılmıştır. Karar matrisinde alternatif koltuk modelleri için uzmanlardan yardım alınarak nitel kriterler için 1 ila 10 arasında puan vermeleri istenmiş daha sonra bu puanların geometrik ortalaması alınmıştır, nicel kriterler içinde mevcut verilerden yararlanılmıştır. Daha sonra pozitif ve negatif ideal çözüm kümeleri oluşturulmuştur. Öklid yardımıyla maksimum ve minimum ideal çözüm noktalarına olan uzaklıklara ulaşılmış, göreli yakınlık değerleri bulunmuş ve sıralanmıştır. Sıralama sonucun da A_5 modeli en uygun koltuk modeli olarak seçilmiş daha sonra sırasıyla A_2, A_3, A_1 ve A_4 sıralanmıştır. TOPSIS yönteminin ilk 3 aşaması ELECTRE ile aynı olduğu için TOPSIS de oluşturulan ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisi ELECTRE'de kullanılmıştır. Alternatiflerin karşılaştırılabilmesi adına uyumluluk ve uyumsuzluk kümeleri oluşturulmuş, uyumluluk ve uyumsuzluk indeksleri belirlenmiş ve üstünlük karşılaştırmaları yapılarak alternatif modeller seçilmiş ve sıralanmıştır. Sonuca göre A_3 modeli en uygun koltuk modeli olarak seçilmiş, daha sonra sırasıyla A_5,A_2,A_1,A_4 şeklinde sıralanmıştır.

Her üç yöntem üzerinden sonuçları değerlendirdiğimizde, AHP ve TOPSIS yöntemlerinde birinci en uygun tasarım ve ELECTRE yönteminde ise en uygun ikinci tasarım olarak seçilmesinden dolayı A_5, en uygun tasarım modeli olarak seçilmiştir. Tablo 5.1'de yöntem sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 5.1. Yöntemlere Göre En Uygun Koltuk Model Sıralaması

Sıralama	AHP	TOPSIS	ELECTRE
1	**A_5**	**A_5**	A_3
2	A_2	A_2	**A_5**
3	A_3	A_3	A_2
4	A_1	A_1	A_1
5	A_4	A_4	A_4

AHP kriter ve alternatifleri ikili karşılaştırmalara tabii tutan ve kriter, alternatif sayısının artmasıyla beraber sonucun değerlendirilmesi zorlaşan bir yöntemdir. Öte yandan kriterlerin basit bir şekilde karşılaştırılması ve yargıların tutarsızlığının test edilmesi önemli bir avantajdır. ELECTRE her bir değerlendirme kriteri için alternatifler arasında ikili öncelik karşılaştırmalarına bakan bir yöntemdir. TOPSIS yönteminin ilk üç adımının ELECTRE'nin ki ile aynı olmasından ve bu ana aşamalar üzerine kurulmasından dolayı basit ve uygulanabilir bir yöntemdir.

ELECTRE ile AHP, TOPSIS' in sonuçların farklı olmasının nedenlerine bakıldığında, AHP de alternatifler kriter ağırlıklarını kullanılarak ikili karşılaştırmalara tabii tutulmuş ve sonuca ulaşılmış, TOPSIS yönteminde pozitif ideal çözüme en yakın ve negatif ideal çözüme en uzak alternatifler maliyet ve fayda kriterlerinin maksimize ve minimize edilerek seçilmiş ve sıralanmıştır, ELECTRE da ise alternatifler arasındaki ikili üstünlük ilişkisine bakılmış, oluşturulan uyumluluk ve uyumsuzluk kümeleri yardımıyla hesaplanan indeks değerleri ile ortalama eşik değeri ile karşılaştırılması sonucunda ortaya çıkan sıralamanın, diğer yöntemlere göre farklı çıkmasına neden olduğu düşünülmüştür.

Çalışma dâhilinde koltuk değerlendirme kriterlerine farklı mobilya firmalarında farklı kriterler ekleneceği gibi, farklı sektörlerde çok daha farklı kriterler kullanılacağı düşünülmektedir. Yeni ürünlerin değerlendirilmesinde ÇKKV yöntemlerinden PROMETHEE, SAW, ANP, Gri İlişkisel analizi gibi farklı yöntemler denenerek daha değişik sonuçlara ulaşılabileceği düşünülmektedir. Bu açıdan bakıldığında çalışmanın, gelecek çalışmalar için bu alana ilgi duyan araştırmacılara ışık tutacağı düşünülmektedir. Sonuç olarak her üç yönteminde yeni tasarımların seçiminde kullanılabileceği, ELECTRE ve TOPSIS yöntemlerinin AHP ile bütünleşik olarak uygulanmasının faydalı olacağı düşünülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Nydick, R. L., Hill, R. P., 1992. Using the analytic hierarchy process to structure the supplier selection procedure , **Journal of Purchasing and Management, 25** (2):31-36.

2. Handfield, R., Walton, S. V., Sroufe, R., Melnyk, S. A., 2002. Applying environmental criteria to supplier assessment: a study in the application of the analytical hierarchy process, **European Journal of Operatinal Research, 141**: 70-87.

3. Özyörük, B., Özcan, C.E., 2005. Otomotiv sektöründe tedarikçi seçimine etki eden faktörler ve tedarikçi seçimi, V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 625-629 .

4. Soner, S., Önüt, S., 2006. Çok kriterli tedarik seçimi: bir ELECTRE – AHP uygulaması, **Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 4**: 110–120.

5. Xia, W., Wu, Z., 2007. Supplier selection with multiple criteria in volume discount environments, **The International Journal of Management Science, 35**: 494-504.

6. Ghodsypour, S. H., O'Brien, C. A., 1998. Decision support systemfor supplier selection using an ıntegrated analytical hierarchy process and linear programming, **International Journal of Production Economics, 56**: 199-212.

7. Dağdeviren, M., Eren, T., 2001. Tedarikçi firma seçiminde analitik hiyerarşi prosesi ve 0-1 hedef programlama yöntemlerinin kullanılması, **Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi, 16** (2): 41-52 .

8. Ecer, F., Küçük, O., 2008. Tedarikçi seçiminde analitik hiyerarşi yöntemi ve bir uygulama, **Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11** (1): 355-369.

9. Chen, J.Y., 2011. Structured methodology for supplier selection and evaluation in a supply chain, **Information Sciences Journal, 181** (9): 1651-1670.

10. Supçiller, A., Çapraz, O., 2011. AHP - TOPSIS yöntemine dayalı tedarikçi seçimi uygulaması , **İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi, 13**: 1-21.

11. Öztürk, A., Erdoğmuş, Ş., Arıkan, V. S., 2011. Analitik hiyerarşi sürecini kullanılarak tedarikçilerin değerlendirilmesi: bir tekstil firmasında uygulama, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 26**(1): 93-112.

12. Erbaşı, A., 2012. Kamu idarelerinin mal alımı ihalelerinde en uygun tedarikçinin analitik hiyerarşi proses yaklaşımı ile belirlenmesi, **Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, 5** (9): 165-182.

13. Kapar, K., 2013. Bir üretim işletmesinde analitik hiyerarşi süreci ile tedarikçi seçimi, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 28** (1): 197-231.

14. Çakın, E., Özdemir, A., 2013. tedarikçi seçim kararında analitik ağ süreci ANP ve ELECTRE yöntemlerinin kullanılması ve bir uygulama, **Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi, 15** (2): 339-364.

15. Arıkan, M., Gökbek, B., 2014. Çok ölçütlü karar verme yaklaşımlarına dayalı tedarikçi seçimi: elektronik sektöründe bir uygulama, **Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 30** (5): 346-354.

16. Şimşek, A., Çatır, O., Ömürbek, N., 2015. TOPSIS ve MOORA yöntemleri ile tedarikçi seçimi: turizm sektöründe bir uygulama, **Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 18** (33): 133-161.

17. Tzeng, G. H., Teng, M. H., Chen, J. J., Opricovic, S., 2002. Multi criteria selection for a restaurant location in Tapei, **University of Belgrade International Journal of Hospitaliy Management, 21**: 171-187.

18. Burdurlu, E., 2003. Location choice for furniture ındustry firms by using analytic hierarchy process method, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 16** (2): 369-373.

19. Manap, G., 2006. Analitik hiyerarşi yaklaşımı ile turizm merkezi seçimi, **Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi, 2**: 157-171.

20. Srdjevıç, Z., Kolarov, V., Srdjevıç, B., 2007. Finding the best location for pumping stations in the galovica drainage area of Serbia: The AHP approach for sustainable development, **University of NoviSad Serbia Business Strategy and The Environment**, **16**: 502-511.

21. Aydın, Ö., Öznehir, S., Akçalı, E., 2009. Ankara için optimal hastane yeri seçiminin analitik hiyerarşi süreci ile modellenmesi, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14** (2): 69-86.

22. Yücel, M., Ulutaş, A., 2009. Çok kriterli karar yöntemlerinden ELECTRE yöntemiyle Malatya'da bir kargo firması için yer seçimi, **Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 11** (17): 327-344.

23. Hauran, P., Oberti, P., Muselli, M., 2011. Multi criteria selection aiding related to photovoltaic plants on farming fields on Corsica island: a real case study using the ELECTRE outranking framework, **Energy Policy, 39**: 676–688.

24. Ka, B., 2011. Application of fuzzy AHP and ELECTRE to China dry port location selection, **The Asian Journal of Shipping and Logistics, 27** (2): 331-354.

25. Akyüz, Y., Soba, M., 2013. ELECTRE yöntemiyle tekstil sektöründe optimal kuruluş yeri seçimi: Uşak ili örneği, **Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 9** (19): 185-198.

26. Soba, M., 2014. Banka yeri seçiminin analitik hiyerarşi süreci ve ELECTRE metodu ile belirlenmesi: Uşak ilçeleri örneği, **Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11** (25): 459-473.

27. Keleş, K. M., Tunca, Z. M., 2015. Hiyerarşik ELECTRE yönteminin teknokent seçiminde kullanımı üzerine bir çalışma, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 20** (1): 199-223.

28. Koçak, A., 2003. Yazılım seçiminde analitik hiyerarşi yöntemi yaklaşımı ve bir uygulama, **Ege Akademik Bakış Dergisi, 3** (2): 67-77.

29. Chien, C. F., Wang, M. J. J., Wei, C. C., 2005. An AHP-based approach to ERP system selection, **International Journal of Production Economics, 96**: 47–62.

30. Keçek, G., Yıldırım, E. 2010. Kurumsal kaynak planlama ERP sisteminin analitik hiyerarşi süreci ile seçimi: otomotiv sektöründe bir uygulama, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 15** (1): 193-211.

31. Perçin, S., Gök, C. A., 2013. ERP yazılımı seçiminde iki aşamalı AAS-TOPSIS yaklaşımı, **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 8** (1): 93- 114.

32. Ayık, Y. Z., Kılavuz, Y., 2013. AHP ve TOPSIS Yöntemi ile öğrenci işleri bilgi sistemi yazılımı seçimi, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 27** (4): 1-18.

33. Tunca, Z. M., Aksoy, E., Bülbül, H. , Ömürbek, N., 2015. AHP temelli TOPSIS ve ELECTRE yöntemiyle muhasebe paket programı seçimi, **Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8** (1): 53- 71.

34. Taylor, F. A., Ketcham, F. A., Hoffman, D., 1998. Personnel evaluation with AHP, **Management Decision, 36**(10): 679-685.

35. Tam, M. C. Y., Tummala, V. M. R., 2001. An application of the AHP in vendor selection of a telecommunications system, **The International Journal of Management Science, 29** (2): 171-182.

36. Adıgüzel, O., 2009. Personel seçiminin analitik hiyerarşi prosesi yöntemiyle gerçekleştirilmesi, **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 24**: 243-251.

37. Doğan, A., Önder, E., 2014. İnsan kaynakları temin ve seçiminde çok kriterli karar verme tekniklerinin kullanılması ve bir uygulama, **Yaşar Üniversitesi Dergisi, 9** (34): 5796-5819.

38. Shanian, A., Savadogo, O., 2006. A material selection model based on the concept of multiple attribute decision making, **Materials and Design, 27**: 329–337.

39. Mücella, G., Yücel, Ö., 2007. Konfeksiyon üretiminde temel kriterlerin hiyerarşik modellenmesi ile üretilecek en uygun ürünün belirlenmesi, **Gazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 22**(1): 73-79.

40. Laemlaksakul, V., Bangsarantrip, S., 2008. Analytic hierarchy process for design selection of laminated bamboo chair, Proceedings of the International Multi Conference of Engineersand Computer Scientists, Hong Kong, 2: 19-21.

41. Chatterjee, P., Athawale, W. M., Chakraborty, S., 2010. Selection of ındustrial robots using compromise ranking and outranking methods, **Robotics and Computer-Integrated Manufacturing Journal, 26**: 483–489.

42. Ertuğrul, İ., Karakaşoğlu, N., 2010. ELECTRE ve Bulanık AHP yöntemleri ile bir işletme için bilgisayar seçimi, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 25**(2): 23-41.

43. Özdağoğlu, A., 2012. Üretim yapan işletmeler için hidrolik giyotin alternatiflerinin TOPSIS yöntemi ile incelenmesi, **Ege Akademik Bakış Dergisi, 12** (4): 549-562.

44. Ömürbek, N., Büyükgebiz, E., Başdeğirmen, A., 2013. Ürün alternatifi seçiminde analitik hiyerarşi sürecinin bir süt fabrikasında uygulanması, **C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 14** (1): 137-155.

45. Ertuğrul, İ., Özçil, A., 2014. Çok kriterli karar vermede TOPSIS ve VIKOR yöntemleriyle klima seçimi, **Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 4** (1): 267-282.

46. Bayhan, M., Bildik, T., 2014. Çok kriterli karar verme tekniklerinden analitik hiyerarşi süreciyle akıllı telefon seçimi, **Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, 6** (3): 27-36.

47. Sakthivel, G., Ilangkumaran, M., Gaikwad, A., 2015. A hybrid multi-criteria decision modeling approach for the best biodiesel blend selection based on ANP-TOPSIS analysis, **AinShams University AinShams Engineering Journal, 6**: 239–256.

48. Byun, D. H., 2001. The AHP approach for selecting an automobile purchase model, **South Korea Kyungsung University Information & Management, 38**: 289-297 .

49. Palaz, H., Kovancı, A., 2008. Türk deniz kuvvetleri denizaltılarının seçiminin AHP ile değerlendirilmesi, **Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, 3** (3): 53-60.

50. Şahin, Y., Akyer, H., 2011. Ülke kaynaklarının verimli kullanımı: 4x4 arama ve kurtarma aracı seçiminde AHP ve TOPSIS yöntemlerinin uygulaması, **Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 3** (5): 72-87.

51. Apak, S., Görülü, G., Karakadılar, S. İ., 2012. An analytic hierarchy process approach with a novel framework for luxury car selection, **8th International Strategic Management Conference, İstanbul Arel Üniversitesi, 58**: 1301-1308.

52. Şişman, B., Eleren, A., 2013. En uygun otomobilin gri ilişkisel analiz ve ELECTRE yöntemleri ile seçimi, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 18** (3): 411-429.

53. Hokkanen, J., Salminen, P., 1997. Choosing a solid waste management system using multi criteria decision analysis, **European Journal of Operational Research, 98**: 19-36.

54. Ngai, E. W. T., 2003. Selection of web sites for online advertising using the AHP, **The Hong Kong Polytechnic University Information & Management, 40**: 233-242.

55. Rogers, M., 2000. Using ELECTRE III to choose route for Dublin port motorway, **Journal of Transportation Engineering, 126** (4): 313-323.

56. Yaralıoğlu, K., 2001. Performans değerlendirmede analitik hiyerarşi prosesi, **Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi, 16** (1): 129-142.

57. Mücella, G., 2003. Analitik hiyerarşi yönteminin fason işletme seçiminde kullanılması, **Tekstil Ve Konfeksiyon Dergisi, 4**/2003: 1.

58. Dağdeviren, M., Akay, D., Kurt, M., 2004. İş değerlendirme sürecinde analitik hiyerarşi prosesi ve uygulaması, **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 19** (2): 131-138.

59. Başkaya, Z., Akar, C., 2005. Üretim alternatifi seçiminde analitik hiyerarşi süreci: tekstil işletmesi örneği, **Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 2005** (1): 273-286.

60. Eleren, A., 2007. Markaların tüketici tercih kriterlerine göre analitik hiyerarşi süreci yöntemi ile değerlendirilmesi: beyaz eşya sektöründe bir uygulama, **Yönetim ve Ekonomi Dergisi, 14** (2): 47-64.

61. Pearson, M. M., Lawrence, E. K., Hickman, T., 2007. Selecting foreign distribution partners with analytical hierarchy process , **Marketing Education Review, 17** (1): 7-13.

62. Dündar, S., 2008. Ders seçiminde analitik hiyerarşi proses uygulaması, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13** (2): 217-226.

63. Demireli, E., 2010. TOPSIS çok kriterli karar verme sistemi: Türkiye'deki kamu bankaları üzerine bir uygulama, **Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi, 5** (1): 101-112.

64. Özmen, A. G., Birgün, S., 2011 . Radyo frekansı ile tanımlama sistemi seçiminde analitik hiyerarşi prosesi uygulaması, **Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, 5** (1): 81-88.

65. Ding, L., Zeng, Y., 2015. evaluation of chinese higher education by TOPSIS and IEW the case of 68 universities belonging to the ministry of education in China , **China Economic Review Jinan University Guangzhou China**, **36**: 341–358.

66. Smimou, K. , Bhatt, S. , Dahl, D.W., 2001. Fuzzy analytical hierarchy process in new product screening, İn The Proceedings Of Eusflat Leicester, United Kingdom, 89-92 pp.

67. Yaralıoğlu, K., Köksal, H., 2003. Analytic hierarchy process as a managerial decision tool in the evaluation of new product ideas, **Ege Akademik Bakış Ekonomi İşletme Uluslararası İlişkiler ve Siyaset Bilimi Dergisi, 3** (1): 119-137.

68. Lin, M.C., Wang, C. C., Chen, M.S., Chang, A. C., 2008. Using AHP and TOPSIS approaches in customer-driven product design process , **Computers in Industry, 59**: 17-31.

69. Tolga, Ç. A., Kahraman, C., 2009. Ar-Ge projelerinin gerçek opsiyon değerleme bütünleşik bulanık çok ölçütlü modelle seçimi, **İstanbul Teknik Üniversitesi Mühendislik Dergisi, 8** (4): 95-106.

70. Ayan, Y.T., Perçin, S., 2012. Ar-Ge projelerinin seçiminde grup kararına dayalı bulanık karar verme yaklaşımı, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 26** (2): 237-255.

71. Türk Dil Kurumu, 2016 , (Web sayfası: **www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&kelime=MOB%C4%B0LYA**, (Erişim tarihi: Mayıs 2016).

72. Akyüz, İ., 1998. Mobilya Tercihinde Tüketici Davranışlarının Cinsiyet Açısından Araştırılması, Karadeniz Teknik Üniversitesi , Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon, 81 s.

73. TOBB, Türkiye mobilya meclisi sektör raporu,2014,(Web sayfası: **www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar/2014/mobilya_sektor_raporu_tr_int.pdf ,** (Erişim tarihi: Mayıs 2016) .

74. Mobilya sektör raporu ,2013,(Web sayfası: **www.sanayi.gov.tr/Files/Documents/mobilya-sektor-raporu-201-16042013144052.pdf**, (Erişim tarihi: Mayıs 2016) .

75. Aşarkaya, A., 2015. Mobilya sektörü raporu iktisadi araştırmalar bölümü, Sektör Raporu, 28 s.

76. MÜSİAD, Dayanıklı tüketim ve mobilya sektör raporu , 2013,(Web sayfası:**www.musiad.org.tr/F/Root/burcu2014/Araştırmalar%20Yayın/Pdf/Sektör%20Kurulları/Mobilya_Sektor_Raporu_2013.pdf,11**,(Erişim tarihi: Mayıs 2016).

77. Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği, Mobilya Sektör Raporu , 2014, (Web sayfası: **www.turkishfurniture.org/Eklenti/71,mobilyayeni.pdf?0&_tag1=D18204ABEB6FD0985DA9C95AFB3A0847DEB0AE93&crefer=B61BF7E1F274BC8F594D2B32E59F99D89C303D387A83C2CC87F54DD7F6DA9E59** , (Erişim tarihi: Mayıs 2016).

78. İSO, Küresel Rekabette İstanbul Sanayi Odası Meslek Komiteleri Sektör Stratejileri Projesi Mobilya İmalatı Sanayi , 2015,(Web sayfası: **www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjhq5motqPOAhVrDZoKHZL5Dk0QFggbMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.iso.org.tr%2Ffile%2FISO_Mobilya_Imalati_Sanayi_Sektor_Raporu_v3_20153968.pdf&usg=AFQjCNEsGqf5fIxXy8mxgnUIcJvztktpg&sig2=IzI2B1BZrS6MEn7khDZPYA&bvm=bv.128617741,d.bGs**, (Erişim tarihi: Mayıs 2016).

79. Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı, Mobilyacılık Sektör Raporu, 2014,(Web sayfası: **www.dogaka.gov.tr/Icerik/Dosya/www.dogaka.gov.tr_528_GD1X14ED_Mobilyacilik-Sektor-Raporu-2014.pdf** , (Erişim Tarihi: Mayıs 2016).

80. Vikipedia, (web Sayfası: **www.tr.wikipedia.org/wiki/Koltuk**) , (Erişim tarihi: Nisan 2016).

81. Namaz, A., 2010. İşletmelerde Örgütsel Yapının Yeni Ürün Geliştirme Sürecine Etkisi ve Kütahya Porselen San. A.Ş.' de Uygulama, Dumlupınar Üniversitesi ,Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kütahya, 171 s.

82. Koyuncu, E., 2011. Yeni Ürün Geliştirme Projelerinde Çoklu Faaliyet Çakıştırmalı Durum İçin Çizelgeleme, Çukurova Üniversitesi , Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 145 s.

83. Ünlü, B., 2006. Yeni Ürün Geliştirme Süreci ve Türkiye Toz Tatlı Pazarında Bir Uygulama, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul,165s

84. Kara, N., 2015. Savunma ve Havacılık Sanayinde Yeni Ürün Geliştirme Projelerinde Risk Yönetimi Süreci Başlangıç Aşamasının Analizi, Bahçeşehir Üniversitesi , Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 147 s.

85. Gümüş, S., Biçer, A., 2012. Yeni Ürün Fikirlerinin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler, Hiperlink Yayınları, İstanbul, 63 s.

86. İslamoğlu, H. A., 2011. Pazarlama Yönetimi, Beta Basım Yayın Kitabevi , İstanbul, 608 s.

87. Altunışık, R., Toprak, Ö., Özdemir, Ş., 2012. Modern Pazarlama, Değişim Yayınları, İstanbul, 360 s.

88. Tek, B. Ö., 1999. Pazarlama İlkeleri: Global Yönetimsel Yaklaşım Türkiye Uygulamaları, Beta Yayınevi 8.baskı, İstanbul, 985 s.

89. Taşkın, E., 2009. Pazarlama Esasları: Temel Pazarlama İlke ve Uygulamaları, Türkmen Kitabevi 1.Baskı, İstanbul, 408 s.

90. Mucuk, İ., 2014. Pazarlama İlkeleri, Türkmen Kitabevi, İstanbul, 440 s.

91. Kızılyazı, İ., 2006. Geliştirme Sürecinde Müşteri Odaklı Yönetim ve Kayseri'de Kanepe Sektörü Üzerine Bir Araştırma, Erciyes Üniversitesi , Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisan Tezi, Kayseri, 134 s.

92. Özgörmüş, E., Mutlu, Ö., Güner, H., 2005. Bulanık AHP ile personel seçimi , *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu 25-27 Kasım, , İstanbul Ticaret Üniversitesi*, 112 s.

93. Kuru, A. 2011., Entegre Yönetim Sistemlerinde Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Kullanımına Yönelik Yaklaşımlar Ve Uygulamaları, Marmara Üniversitesi , Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktor Tezi, İstanbul, 152 s.

94. Kılıç, B. S., 2005. Avrupa birliğine üye ve aday ülkelerin bazı temel makro ekonomik kriterlere göre sınıflandırılması: çok kriterli karar alma analizine dayalı bir modelin tahmini, **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14** (2): 340.

95. Saldanlı, A., Sırma, İ., 2014. TOPSIS yönteminin finansal performans göstergesi olarak kullanılabilirliği, **Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi, 11** (41): 188.

96. Akay, Ö., 2011. Cep Telefonu Seçiminin Bulanık Analitik Hiyerarşi ve Bulanık Analitik Ağ Süreci ile Belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi , Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 67 s.

97. Güner, M., 2003. Analitik hiyerarşi yönteminin fason işletme seçiminde kullanılması**, Ege Üniversitesi Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi, Temmuz-Eylül** (3): 206-210.

98. Alp, S., Gündoğdu, C. E., 2012. Kuruluş yeri seçiminde analitik hiyerarşi prosesi ve bulanık analitik hiyerarşi prosesi uygulaması, **Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14 (**1) : 10.

99. Tayyar, N. , Arslan, P., 2013. Hazır giyim sektöründe en iyi fason işletme seçimi için AHP ve VIKOR yöntemlerinin kullanılması, **Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 11** (1): 344.

100. Timor, M., 2011. Analitik Hiyerarşi Prosesi, Türkmen Kitabevi, İstanbul, 304 s.

101. Güner, H., 2005. Bulanık AHP ve Bir İşletme İçin Tedarikçi Seçimi Problemine Uygulanması, Pamukkale Üniversitesi , Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli, 133 s.

102. Murat, G., Çelik, N., 2007. Analitik hiyerarşi süreci yöntemi ile otel işletmelerinde hizmet kalitesini değerlendirme: Bartın örneği, **ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 3**(6) : 11.

103. Güleç, E., Akın, G., Sağır, M., Özer, K. B., Gültekin, T., Bektaş, Y., 2005. Anadolu insanının antropometrik boyutları: 2005 yılı Türkiye antropometri anketi genel sonuçları, **Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 49**(2): 192.

104. Kahya, E., Gülseren, E., Gelen, E., Aydın, S., 2011. Antropometrik tasarım, *17.Ulusal Ergonomi Kongresi 14-16 Ekim 2011*, Eskişehir,844 s.

105. Özer, N., 2011. Yeni Ürün Geliştirme Ve Bankacılık Sektöründe Bir Örnek Uygulama, Galatasaray Üniversitesi , Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 145.

106. Ömürbek, N., Makas, Y., Ömürbek, V., 2015. AHP ve TOPSIS yöntemleri ile kurumsal proje yönetim yazılımı seçimi, **Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21**: 71.

107. Özdemir, İ. A., Seçme, Y. N., 2009.iki aşamalı stratejik tedarikçi seçiminin bulanık TOPSIS yöntemi ile analizi , **Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 11**(2): 80.

108. Kallo, Z., 2015. Katılım Bankalarının Performanslarının Değerlendirilmesi: TOPSIS ve PROMETHEE Yöntemi ile Uluslararası Karşılaştırma, Dokuz Eylül Üniversitesi , Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 128 s..

109. Özkan ,Ö., 2007 Personel Seçiminde Karar Verme Yöntemlerinin İncelenmesi : AHP , ELECTRE ve TOPSIS Örneği , Dokuz Eylül Üniversitesi , Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi , İzmir , 180 s.

110. Urfalıoğlu, F., Genç, T., 2013. Çok kriterli karar verme teknikleri ile TÜRKİYE'nin ekonomik performansının avrupa birliği üye ülkeleri ile karşılaştırılması, **Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi, 35** (2): 332.

111. Keleş, M. K., 2014. İşletmelerin Teknokent Seçiminde Hiyerarşik ELECTRE Yönteminin Kullanımı ve Ankara Bölgesinde Bir Uygulama, Süleyman Demirel Üniversitesi , Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta, 254 s.

112. Çakın, E., 2013. Tedarikçi Seçim Kararında Analitik Ağ Süreci ve ELECTRE Yöntemlerinin Kullanılması ve Bir Uygulama, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 119 s.

EKLER

EK-1 : Ana ve Alt Kriterlerin Önceliklerinin Belirlenmesi İçin Yapılan İkili Karşılaştırma Anket Formu

sayfa : 1

ALTERNATİF KOLTUK MODELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASINDA KULLANILAN KRİTERLERİN ÖNEM DERECELERİNİN BELİRLENMESİ İÇİN ANKET FORMU

ADI SOYADI	
FİRMA	
BÖLÜM	

Kriterlerin önem dereceleri karşılaştırırken satırdaki kriter sütunda kriterle karşılaştırılır eğer satırdaki kriter sütundaki kritere göre çok kuvvetli derecede önemli ise 7 yazılır, veya çok az önemli ise 3 yazılır

ÖNEM DERECELERİ TABLOSU

Önem Derecesi	Tanımı	Açıklaması
1	Eşit derecede önemli	İki faaliyetin de eşit derecede tercih edilmesi
3	Çok az önemli	Bir faaliyetin diğerine göre biraz daha fazla tercih edilmesi
5	Kuvvetli derecede önemli	Bir faaliyetin diğerine göre çok daha fazla tercih edilmesi
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir faaliyetin diğerine göre çok kuvvetli şekilde tercih edilmesi
9	Kesin önemli	Bir faaliyetin diğerine göre en yüksek derecede tercih edilmesi
2,4,6,8	Ara değerler	Anlasma gerektiginde kullanılan İki ardışık yargı arasında düşen değerler

KRİTER AÇIKLAMALARI

HEDEF PAZAR KRİTERLERİ	**1**	**MÜŞTERİ PORTFÖYÜNE UYGUNLUK**
	Yeni ürünün firma müşteri profiline uygunluğu : her firmanın belirli bir müşteri kitlesi vardır , tasarlanan yeni ürün hedef pazardaki müşteri kitlesine yönelilk bir ürün ise satış artacak değilse satış düşecektir , mesela oturma odasına yönelik geliştirilen yeni ürünün satış fiyatı , ortalama ürün satış fiyatının çok üzerinde olursa o ürünün satışında firma çok zorlanacaktır	
TASARIM KRİTERLERİ	**2**	**FONKSİYONELLİK**
	Yeni Üründe bulunan fonsiyon özellikleri : Mesela ürününün açılarak yatak olması,üründe sandık olması,ayaklarının yüksek olup kanepe altlarının kolay temizlene bilmesi satışı kolaylaştırmaktadır	
	3	**ERGONOMİ**
	Yeni Ürünün antropometrik ölçükere göre tasarlanması : Ürünün insan antropemetrisine yönelik doğru tasarlanması sonucu, oturum sırasında kişinin beline,boyununa ,ayaklarına,kollarına düşen yer çekimi kaynaklı yükler azaltılmaktadır .	
	4	**ESTETİK**
	Yeni Ürünün dış görünüşünün göz estetiğine hitap etmesi müşterilerin ürünü satın almasında önemli bir faktördür	
	5	**RENK UYUMU**
	Yeni Üründe kullanılan kumaşların renk uyumu :Dış görünüşe önem veren müşteriler , kanepede kullanılan kumaşların renk uyumuna çok önem vermektedir.	
	6	**YENİLİK**
	Hedef pazarda rakip firmaların kullanmadığı veya kendi pazarında ilk defa kullanılacak bir malzeme veya fonksiyon müşteriler tarafından ilgiyle karşılanır ve satışı arttırır	
	7	**ÜRÜN SAHA KULLANIM ALANI**
	Yeni ürün standart evlerde olması gereken alandan fazla yer kaplayacak olursa müşteriler yaşam alanlarının daraltmamak için ürünü satın almayacaktır. Mesela Oturma odası küçük olan bir müşteri geniş ölçülü kanepe yerine müşteri daha küçük ölçülü bir kanepeyi tercih etmektedir	
	8	**PAKETLENMİŞ ÜRÜN HACMİ**
	Yeni ürünün paketlenmiş ölçüsünün kapladığı hacim :Ürünün fabrika veya mağaza stok alanlarında kapladığı hacmin düşük olması istenir .Özellikle yurtiçi ve yurt dışı nakliye esnasında bir partide her zaman daha fazla ürün göndermek istenir , dolayısıyla düşük hacimli ürünler tercih edilir .	
MALİYET KRİTERLERİ	**9**	**ÜRÜN MALİYETİ**
	Ürün Maliyeti ; malzeme ,işçilik vs gibi toplam maliyet .Ürünün maliyeti ne kadar düşük olursa satış fiyatıda o kadar düşük olur .	
	10	**ATIL MALZEME STOK MALİYETİ**
	Ürün de kullanılan standart dışı malzemeler tek o üründe kullanılacağı için stok maliyetini arttırmaktır .Mesela sadece o kanepede kullanılacak olan kanepe ayağı ,kanepe broşu,kumaşı veya süngeri işletme başka üründe kullanamadığından stokta atıl olarak beklemekte veya yeni sipariş verilmek istendiği zaman minumum siparişi miktarı çok yüksek miktar olduğu durumlarda stok maliyet artmaktadır .	
ÜRETİM KRİTERLERİ	**11**	**ÜRETİM HIZI**
	Yeni ürünün mevcut üretim yapısına göre günlük üretim adeti :Ürünün günlük üretim hızı(adet/gün) ne kadar yüksek olursa ,üretim maliyeti ters orantılı olarak düşecektir.Üretimi zor ürünler seri üretim hızını düşürür böylece maliyetler artar.	
	12	**MAKİNE PARKURUNA UYGUNLUK**
	Yeni ürünün üretimi makine parkuruna uymadığı takdirde yeni makine yatırım yapılmakta ve buda ürün maliyetini arttırmaktadır.	
KALİTE KRİTERLERİ	**13**	**ÜRÜN KALİTESİ**
	Nihai tüketicilerin yeni ürünü kullanırken veya mamul imalatı sırasında ortaya çıkan kalite hataları hem ürün maliyetini arttır hemde markaya olan imajı ciddi anlamda zedeler .	

FİRMA ADI		sayfa : 2
ADI SOYADI		
BÖLÜM		

ANA KRİTERLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

	HEDEF PAZAR	TASARIM	MALİYET	ÜRETİM	KALİTE
HEDEF PAZAR					
TASARIM					
MALİYET					
ÜRETİM					
KALİTE					

TASARIM ALT KRİTERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

	FONKSİYONELLİK	ERGONOMİ	ESTETİK	RENK UYUMU	YENİLİK	ÜRÜN SAHA KULLANIM ALANI	PAKETLENMİŞ ÜRÜN HACMİ
FONKSİYONELLİK							
ERGONOMİ							
ESTETİK							
RENK UYUMU							
YENİLİK							
ÜRÜN SAHA KULLANIM ALANI							
PAKETLENMİŞ ÜRÜN HACMİ							

MALİYET ALT KRİTERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

	ÜRÜN MALİYETİ	ATIL MALZEME STOK MALİYETİ
ÜRÜN MALİYETİ		
ATIL MALZEME STOK MALİYETİ		

EK-2 : Alternatif Koltuk Modellerinin Önceliklerinin Belirlenmesi İçin Yapılan İkili Karşılaştırma Anket Formu

FİRMA ADI		**ALTERNATİF KOLTUK MODELLERİNİN ALT KRİTERLERE GÖRE ÖNEM DERECELERİNİN BELİRLENMESİNE**
ADI SOYADI		
BÖLÜM		**YÖNELİK ANKET FORMU**

Kriterlerin önem dereceleri karşılaştırırken satırdaki kriter sütunda kriterle karşılaştırılır eğer satırdaki kriter sütundaki kritere göre çok kuvvetli derecede önemli ise 7 yazılır, veya çok az önemli ise 3 yazılır

ÖNEM DERECELERİ TABLOSU

Önem Derecesi	Tanımı	Açıklaması
1	Eşit derecede önemli	İki faaliyetin de eşit derecede tercih edilmesi
3	Çok az önemli	Bir faaliyetin diğerine göre biraz daha fazla tercih edilmesi
5	Kuvvetli derecede önemli	Bir faaliyetin diğerine göre çok daha fazla tercih edilmesi
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir faaliyetin diğerine göre çok kuvvetli şekilde tercih edilmesi
9	Kesin önemli	Bir faaliyetin diğerine göre en yüksek derecede tercih edilmesi
2,4,6,8	Ara değerler	Anlasma gerektiginde kullanılan İki ardışık yargı arasında düşen değerler

YENİ ÜRÜNLERİN MÜŞTERİ PORTFÖYÜNE UYGUNLUĞUNA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

	A1	A2	A3	A4	A5
A1					
A2					
A3					
A4					
A5					

YENİ ÜRÜNLERİN FONKSİYONELLİĞE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

	A1	A2	A3	A4	A5
A1					
A2					
A3					
A4					
A5					

YENİ ÜRÜNLERİN ERGONOMİSİNE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

	A1	A2	A3	A4	A5
A1					
A2					
A3					
A4					
A5					

YENİ ÜRÜNLERİN ESTETİĞİNE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

	A1	A2	A3	A4	A5
A1					
A2					
A3					
A4					
A5					

YENİ ÜRÜNLERİN RENK UYUMUNA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

	A1	A2	A3	A4	A5
A1					
A2					
A3					
A4					
A5					

YENİ ÜRÜNLERİN YENİLİĞE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

	A1	A2	A3	A4	A5
A1					
A2					
A3					
A4					
A5					

YENİ ÜRÜNLERİN ÜRÜN SAHA KULLANIM ALANINA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

	A1	A2	A3	A4	A5
A1					
A2					
A3					
A4					
A5					

YENİ ÜRÜNLERİN PAKETLENMİŞ ÜRÜN HACMİNE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

	A1	A2	A3	A4	A5
A1					
A2					
A3					
A4					
A5					

YENİ ÜRÜNLERİN ÜRÜN MALİYETİNE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

	A1	A2	A3	A4	A5
A1					
A2					
A3					
A4					
A5					

YENİ ÜRÜNLERİN ATIL MALZEME STOK MALİYETİNE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

	A1	A2	A3	A4	A5
A1					
A2					
A3					
A4					
A5					

YENİ ÜRÜNLERİN ÜRETİM HIZINA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

	A1	A2	A3	A4	A5
A1					
A2					
A3					
A4					
A5					

YENİ ÜRÜNLERİN MAKİNE PARKURUNA UYGUNLUĞUNA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

	A1	A2	A3	A4	A5
A1					
A2					
A3					
A4					
A5					

YENİ ÜRÜNLERİN KALİTESİNE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

	A1	A2	A3	A4	A5
A1					
A2					
A3					
A4					
A5					

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Doğukan LİVDUMLU
Uyruğu: Türkiye (TC)
Doğum Tarihi ve Yeri: 11 Nisan 1978, Eskişehir
Medeni Durumu: Evli
Tel: +90 352 224 16 04
E-mail: livdumlu@yahoo.com
Yazışma Adresi: Erciyesevler Mahallesi Billur Caddesi Kardelen Apt. No: 188/15 Kocasinan / KAYSERİ

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Anadolu Ü. İşletme, Eskişehir	2016
Lisans	OGÜ Endüstri Müh., Eskişehir	2001
Lise	TED Koleji, Kayseri	1996

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2008- Halen	Kilim Mobilya	Satın Alma Yöneticisi
2005-2008	Formal Alüminyum	Planlama Şefi
2002-2005	Birlik Mensucat	Üretim Şefi

YABANCI DİL

İngilizce