

**HAVACILIK SEKTÖRÜNDE İMALATA YÖNELİK DIŞ KAYNAK KULLANIMI:
TEDARİKÇİ SEÇİM KRİTERLERİNİN AĞIRLIKLANDIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Yıldırım YILMAZ

Eskişehir 2024

**HAVACILIK SEKTÖRÜNDE İMALATA YÖNELİK DIŞ KAYNAK KULLANIMI:
TEDARİKÇİ SEÇİM KRİTERLERİNİN AĞIRLIKLANDIRILMASI**

Yıldırım YILMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yönetim ve Organizasyon Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Özlem OKTAL

Anadolu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Ekim 2024

Eskişehir

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Yıldırım Yılmaz'ın "Havacılık Sektöründe İmalata Yönelik Dış Kaynak Kullanımı: Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Ağırlıklandırılması" başlıklı tezi 23/10/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	<u>Unvanı Adı Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Üye (Tez Danışmanı)	:	
Üye	:	
Üye	:	
Üye	:	
Üye	:	

.....
Enstitü Müdürü

ÖZET

HAVACILIK SEKTÖRÜNDE İMALATA YÖNELİK DIŞ KAYNAK KULLANIMI: TEDARİKÇİ SEÇİM KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILMASI

Yıldırım YILMAZ

Yönetim ve Organizasyon Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ekim 2024

Danışman: Prof. Dr. Özlem OKTAL

Günümüz rekabetçi iş ortamında havacılık endüstrisi, maliyetleri düşürmek, operasyonel verimliliği artırmak ve odaklandıkları alanlarda uzmanlaşmak için dış kaynak kullanımına yönelmektedir. Bir diğer deyişle havacılık endüstrisi işletmeleri bir ürün ve hizmetin hangi kaynaktan alınacağı sorusuna yanıt aramaktadırlar. Bu kapsamda endüstride tedarikçi seçimine etki eden kriterleri ve etkinin ağırlığını hesaplamak büyük önem taşımaktadır. Ayrıca havacılık endüstrisinde faaliyet gösteren işletmeler, tedarikçi seçimlerinde bu kriterlerin önem derecelerine göre hareket etmektedirler. Bunun sonucu olarak rekabet avantajının ve rekabet gücünün sürdürülebilir hale gelmesi amaçlanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı havacılık endüstrisinde tedarikçi seçimini etkileyen kriterleri belirlemek, bu kriterlerin ve alt kriterlerinin önem derecelerini Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi ile ağırlıklandırmak ve önem sıralamasını ortaya koymaktır. Bu yöntemin uygulanmasıyla elde edilen bulgular, dış kaynak stratejilerinin seçiminde hangi kriterlerin öncelikli olduğunu ve bu kriterlerin karar verme sürecine ne kadar etki edeceğini göstermektedir. Sonuç olarak bu çalışma ile dış kaynak kullanımının stratejik önemini vurgulamak ve havacılık sektöründeki sözü edilen konuda etkin karar verme süreçlerinin geliştirilmesine katkı sağlamak amaçlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Havacılık, Dış Kaynak Kullanımı, Analitik Hiyerarşi Süreci(AHP), Tedarikçi Seçim Kriterleri, Karar Verme Süreci

ABSTRACT

MANUFACTURING OUTSOURCING IN THE AVIATION INDUSTRY: WEIGHTING CRITERIA FOR SUPPLIER SELECTION

Yıldırım YILMAZ

Department of Management and Organisation

Anadolu Üniversitesi, Graduate School, October 2024

Supervisor: Prof. Dr. Özlem OKTAL

In today's competitive business environment, the aviation industry is turning to outsourcing to reduce costs, increase operational efficiency, and specialize in their areas of focus. In other words, aviation industry companies are seeking answers to the question of which source to procure a product or service from. In this context, it is of great importance to calculate the criteria that affect supplier selection in the industry and the weight of these effects. Additionally, companies operating in the aviation industry prioritize these criteria in supplier selection based on their relative importance. As a result, the aim is to achieve a sustainable competitive advantage and strengthen competitiveness.

The purpose of this study is to identify the criteria that affect supplier selection in the aviation industry, to weigh the importance levels of these criteria and their sub-criteria using the Analytic Hierarchy Process (AHP) method, and to reveal their rankings in terms of importance. The findings obtained through the application of this method demonstrate which criteria are prioritized in the selection of outsourcing strategies and how much these criteria will influence the decision-making process. As a result, this thesis emphasizes the importance of strategic outsourcing and contributes to effective decision-making processes in the aviation sector.

Keywords: Aviation, Outsourcing, Analytic Hierarchy Process(AHP), Supplier Selection Criterias, Decision-Making

23/10/2024

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

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

Yıldırım YILMAZ

23/10/2024

ÜRETKEN YAPAY ZEKA KULLANIM BEYANI

Bu tezi hazırlarken hiçbir (ChatGPT, Gemini, DALL-E vb.) üretken yapay zeka programlarından destek almadığımı beyan ederim.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Yıldırım Yılmaz

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	v
ÜRETKEN YAPAY ZEKA KULLANIM BEYANI.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Sorun	2
1.2. Amaç	3
1.3. Önem	3
1.4. Sınırlılıklar	5
2. ALAN YAZINI.....	6
2.1. Dış Kaynaklardan Yararlanma.....	6
2.1.1. Dış kaynak kullanımının stratejik değeri	7
2.1.2. Dış kaynak kullanımı ve gerekliliği.....	8
2.1.3. Dış kaynaklardan yararlanma ile ilgili teoriler	13
2.1.4. Dış kaynak kullanım uygulamaları.....	18
2.1.5. Dış kaynak kullanımında işletme yetenekleri	20
2.1.6. Dış kaynak kullanımının önemi.....	22

2.1.7.	Dış kaynak kullanımı kararı.....	27
2.2.	Havacılık Endüstrisi Gelişimi.....	29
2.2.1.	Türkiye’de havacılık sektörü ve gelişmeler.....	31
2.2.2.	Havacılık sektöründe dış kaynak kullanımı.....	34
2.3.	Karar Verme ve Çok Kriterli Karar Verme.....	35
2.3.1.	Karar ve karar verme süreci	35
2.3.2.	Çok kriterli karar verme yöntemleri	37
2.3.3.	Analitik hiyerarşi süreci yöntemi	41
2.3.4.	Analitik hiyerarşi süreci aşamaları.....	43
3.	UYGULAMA	53
3.1.	Problemin tanımlaması	53
3.2.	Kriterlerin tanımlanması	53
3.3.	Hiyerarşik yapının oluşturulması.....	57
3.4.	Görece Önem Ölçeği Kullanılarak Karar Vericilerin Tercihlerinin Belirlenmesi	59
3.5.	Kriterlerin ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması, kriter ağırlıklarının hesaplanması ve tutarlılık analizinin yapılması.....	59
3.5.1.	Ana kriterlere ilişkin ikili karşılaştırma matrisi ve hesaplamaları.....	59
3.5.2.	Alt kriterlere ilişkin ikili karşılaştırma matrisleri ve hesaplamaları	62
4.	BULGULAR VE YORUM.....	71
4.1.	Kalite kriteri ve alt kriterleri.....	72
4.2.	Teslimat kriteri ve alt kriterleri	73
4.3.	Servis kriteri ve alt kriterleri.....	75

4.4.	Esneklik kriteri ve alt kriterleri	76
4.5.	Teknik kapasite kriteri ve alt kriterleri	78
4.6.	Geçmiş performanslar kriteri ve alt kriterleri.....	79
4.7.	Fiyat kriteri, finansal durum kriteri ve alt kriterleri	80
4.8.	Tesis kriteri ve alt kriterleri.....	81
5.	SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	83
5.1.	Sonuç	83
5.2.	Tartışma.....	84
5.3.	Öneriler.....	88
KAYNAKÇA		93

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1 Dış Kaynak Kullanımı Tanımları	6
Tablo 2.2 <i>Kalite Kaynaklı Riskler</i>	25
Tablo 2.3 Maliyet Kaynaklı Riskler	25
Tablo 2.4 Zamanında Teslim Kaynaklı Riskler.....	26
Tablo 2.5 Savunma ve Havacılık Kuruluşları.....	31
Tablo 2.6 Defense News 2023 Sıralaması.....	33
Tablo 2.7 Karar Verme Yöntemleri.....	37
Tablo 2.8 En yaygın ÇKKV Yöntemleri Karşılaştırması	41
Tablo 2.9 AHP’de kullanılan Saaty Göreli Önem Ölçeği	46
Tablo 2.10 Alternatiflerin Görece Önem Değerleri.....	51
Tablo 3.1 Ana Kriterler İkili Karşılaştırma Matrisi.....	60
Tablo 3.2 Ana Kriterler Normalize Matrisi	60
Tablo 3.3 C ve tüm öncelikler vektörleri.....	61
Tablo 3.4 Tutarlılık Tablosu	62
Tablo 3.5 Kalite ana kriterinin alt kriterleri ikili karşılaştırma matrisi.....	63
Tablo 3.6 Kalite ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve tutarlılık hesabı	63
Tablo 3.7 Teslimat ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi	64
Tablo 3.8 Teslimat ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve tutarlılık hesabı	64
Tablo 3.9 Fiyat ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi	65
Tablo 3.10 Fiyat ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve önem vektörü	65

Tablo 3.11 Teknik kapasite ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi	65
Tablo 3.12 Teknik kapasite ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve tutarlılık hesabı	66
Tablo 3.13 Finansal durum ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi	66
Tablo 3.14 Finansal durum ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve önem vektörü.....	66
Tablo 3.15 Geçmiş performanslar ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi.....	67
Tablo 3.16 Geçmiş performanslar ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve tutarlılık hesabı	67
Tablo 3.17 Tesis ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi.....	68
Tablo 3.18 Tesis ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve tutarlılık hesabı	68
Tablo 3.19 Esneklik ana kriterini alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi	69
Tablo 3.20 Esneklik ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve tutarlılık hesabı	69
Tablo 3.21 Servis ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi	70
Tablo 3.22 Servis ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve önem vektörü	70
Tablo 5.1 Sonuçların Sektörel Karşılaştırılması	86
Tablo 5.2 DKK Stratejisi Önerisi Ağırlık Tablosu.....	89

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1 Temel Yetenek Tanımlama Modeli	21
Şekil 2.2 Dış Kaynak Sınıflandırılması.....	27
Şekil 2.3 Türkiye'nin askeri harcamaları	32
Şekil 2.4 Askeri harcamaların GSMH oranı	32
Şekil 2.5 En Yaygın Kullanılan Çok kriterli karar verme yöntemleri	39
Şekil 2.6 Analitik Hiyerarşi Süreci Aşamaları	44
Şekil 2.7 Üç Seviyeli Basit Hiyerarşik Yapı.....	46
Şekil 2.8 Rastgele indeks değerleri	50
Şekil 3.1 Problemin Hiyerarşik Yapısı.....	58
Şekil 4.1 Ana Kriter Ağırlıkları	71

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AHP	:Analitik Hiyerarşi Süreci
BS	:Bilişim Sistemleri
DKK	:Dış Kaynak Kullanımı
ABD	:Amerika Birleşik Devletleri
P&G	:Procter and Gamble
MRO	:Maintenance, Repair and Overhaul
VRIO	:Value, Rarity, Imitability, Organisation
İHA	:İnsansız Hava Aracı
KPI	:Key Performans İndicator
BT	:Bilişim Teknolojileri
CSR	:Corporate Social Responsibility
OEM	:Original Equipment Manufacturer
SSB	:Savunma Sanayi Başkanlığı
TOMTAŞ	:Tayyare ve Motor Türk AŞ
GSMH	:Gayri Safi Milli Hasıla
TUSAS	:Türk Havacılık ve Uzay Sanayi AŞ
ÇKKV	:Çok Kriterli Karar Verme

TOPSIS :Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

ELECTRE :Elimination Et Choix Traduisant la Realité

CI :Consistency Index

RI :Random Consistency Index

Ar-Ge :Araştırma ve Geliştirme

WS :Weighed Score

1. GİRİŞ

Havacılık endüstrisinde tedarikçi seçimi, ürün ve hizmetlerin kalitesi, güvenliği ve müşteri memnuniyeti üzerinde belirleyici rol oynadığından, güvenilir ve kaliteli tedarikçilerle çalışmak büyük öneme sahiptir. Üretilen son ürün ve hizmetlere yönelik müşteri memnuniyetinde, tedarikçilerin de katkısının sağlanması önemli bir yere sahiptir. Tedarikçi seçiminin, müşteri memnuniyetinin yanı sıra işletme başarısına da doğrudan etkisi bulunmaktadır. Havacılık endüstrisi, emniyet konusunda en yüksek standartları gerektirir. Uygun olmayan veya düşük kaliteli tedarik malzemeleri veya hizmetleri, ciddi emniyet risklerine yol açma olasılığı nedeniyle son derece hassas ve dayanıklı malzemeler ve bileşenlere ihtiyaç duyar. Kalitesiz veya düşük dayanıklılığa sahip malzemeler, arızalara ve aksaklıklara neden olabilir. Bu durum, uçakların bakım maliyetlerini artırabilir ve uçuş güvenliğini tehlikeye atabilir. Dolayısıyla, güvenilir ve kaliteli tedarikçilerle çalışmak, güvenliğin sağlanması açısından kritiktir. Kaliteli tedarikçilerle çalışmak, ürünlerin ve hizmetlerin dayanıklılığını ve performansını artırabilir.

Havacılık endüstrisi, tedarikçilerle uzun vadeli iş ilişkilerine dayanır. Güvenilir tedarikçilerle sağlanmış olan uzun vadeli ilişkiler, karşılıklı güvene dayalı bir iş birliği oluşturabilir ve işletmenin istikrarını koruyabilir. Bu nedenle, havacılık endüstrisinde doğru tedarikçi seçimi, işletmenin başarısı ve müşteri memnuniyeti için olmazsa olmazdır. Dolayısıyla bu kriterlerin her birinin zamana ve duruma göre önemi çok iyi anlaşılmalıdır. Hangi tedarikçilerle ne kadar uzun vadeli bir ortaklık kurulacağına analitik bir zeminde değerlendirilmesi karar vericilerin ve yöneticilerin en büyük sorumluluklarındandır. Bu çalışmada havacılık endüstrisinde, sivil havacılık alanında, uçak, motor veya yedek parça üretimi yapan işletmeler ve bu işletmelere dış kaynak sağlama sürecinde destek olan işletmelerin karar verme süreçlerini irdelemek için öncelikle alan yazını incelenmiş, sonrasında çok kriterli karar verme yöntemlerinden tedarikçi seçimine en uygun olan analitik karar verme yaklaşımlarından biri olan Analitik Hiyerarşi Süreci(AHP) ele alınmıştır. Sivil havacılık alanında faaliyet gösteren ve uçak, uçak motoru veya yedek parça üretimi yapan işletmeler, bu çalışmanın devamında havacılık endüstrisi olarak anılacaktır.

Çalışmanın birinci bölümünde araştırma konusuna temel oluşturan sorun, çalışmanın amacı, önemi ve araştırmada karşılaşılan sınırlılıklar ele alınmaktadır. Alan yazınından oluşan ikinci bölümde ise dış kaynaklardan yararlanma konusu incelenmektedir. Havacılık endüstrisinin gelişimi ve yurtiçinde bu alanda yapılan çalışmalarla devam eden ikinci bölümde karar kavramı ve buna ek olarak çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP tanıtılmıştır. Üçüncü bölümde araştırmanın metodolojisi açıklanmıştır. Araştırma sonucunda ortaya konan bulgular dördüncü bölümde ele alınmış ve yorumlanmıştır. Son bölüm olan beşinci bölümde ise sonuçlar, yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırma ve son olarak da öneriler yer almaktadır.

1.1. Sorun

Havacılık endüstrisinde tedarikçi seçimi, çeşitli zorluklar ve sorunlarla karşılaşılabilen karmaşık bir süreçten oluşmaktadır. Özellikle endüstrinin doğası gereği tedarikçilerle iş birliği konusunda başa çıkılması gereken sorunların çözümleri için de yine tedarikçilerden destek alınmaktadır.

Havacılık endüstrisinde kullanılan malzemelerin ve bileşenlerin kalitesi kritik önemdedir. Ancak bazı tedarikçiler, belirtilen standartları karşılamakta veya sürekli olarak kalite kontrolü sağlamakta zorlanabilirler. Bu durum, ürün kalitesinin güvence altına alınmasını da zorlaştırabilir. Havacılık endüstrisindeki karmaşık niteliğe sahip olan tedarik zincirleri, birden fazla tedarikçi ve alt tedarikçi içerebilir. Bu karmaşıklık, tedarik zincirindeki herhangi bir hata veya aksaklık durumunda sorunların tespit edilmesini ve çözülmesini zora sokabilir.

Havacılık endüstrisi, katı emniyet standartlarına ve düzenlemelere tabi olsa da bazı tedarikçiler, bu standartlara tam olarak uymakta zorlanabilir veya emniyet açıklarıyla karşılaşabilirler. Bu durum, işletmelerin uyumluluk sorunları yaşamasına ve itibar kaybına yol açabilir. Havacılık endüstrisinde zamanında teslimatlar ve sürekli tedarik sağlamak bir diğer önemli konudur. Ancak, bazı tedarikçiler, talepleri karşılamak için yeterli güce veya kapasiteye sahip olmayabilirler. Bu durum, işletmelerin operasyonlarında aksamalara veya gecikmelere neden olabilir.

Sözü edilen sorunlar, havacılık sektöründe tedarikçi seçimi sürecini karmaşık hale getirebilir ve işletmelerin karşılaşılabileceği potansiyel riskleri artırabilir. Bu nedenle, tedarikçi seçimi yaparken dikkatli bir değerlendirme ve sürekli izleme önemlidir. Bu çalışmada havacılık endüstrisinde stratejik iş birliği yapılacak tedarikçilerin seçim kriterleri ve bu kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi incelenmiş ve en iyi tedarikçinin seçimi amaçlanmıştır. Buna ek olarak endüstride en çok yaşanan yanlış tedarikçi seçimi probleminin en aza indirilmesine yardımcı olunması amaçlanmıştır.

1.2. Amaç

Karar verme, işletmenin başarısı ve sürdürülebilirliği açısından oldukça önem arz eder. Yöneticiler, günlük operasyonlardan stratejik planlamaya kadar geniş bir yelpazede kararlar almak zorundadırlar. Bu kararlar, işletmenin hedeflerine ulaşmasını sağlamak, rekabet avantajı elde etmek ve çevresel değişkenlere uyum sağlamak için önemlidir. Yöneticiler, çeşitli kaynaklardan gelen verileri kullanarak, genellikle bilgi toplama, analiz, değerlendirme ve uygulama aşamalarından oluşan karar verme sürecine yön verirler. Üstelik bu kararları sıklıkla ve zaman baskısı altında almak zorunda kalırlar. Ancak, iyi bir karar verme süreci, riskleri en aza indirmek, fırsatları yakalamak ve işletmenin uzun vadeli başarısını sağlamak için gereklidir. Bu nedenle karar verme, sürekli olarak geliştirilen ve iyileştirilen bir beceridir ve başarılı bir işletmenin temel unsurlarından biridir. Karar verme, her ülke için önem arz eden havacılık endüstrisinde de stratejik süreçlerin bir parçası konumundadır.

Çalışmanın amacı, Türkiye’de gelişmekte olan havacılık işletmelerinin tedarikçi seçimlerinde hangi kriterleri önemsediklerini görmek ve değişen ve dönüşen bu endüstrideki tedarikçi seçiminde güncel trendleri yakından incelemek ve işletmeler için öneriler geliştirmektir. Bu çalışmada, tedarik zinciri yöneticilerinin tedarikçi seçimini yaparken verecekleri kararları analitik bir düzlemde ele alarak tedarikçi seçim stratejisi üzerinde durulmuştur.

1.3. Önem

İşletmeler karar alma süreçlerinde büyük kaynak ve zaman harcamaktadırlar. İşletme sahipleri ve yöneticileri karar verme aşamasında doğru ve güvenilir yöntemlere ihtiyaç duymaktadırlar. Karar verme yöntemleri hakkında yazında çeşitli öneriler yer almaktadır. Bu

önerilerden Harren modeline göre üç farklı karar verme yöntemi vardır. Bunlar rasyonel (rasyonalite kullanarak karar verme), bağımlı (başkalarının görüşü ile karar verme) ve sezgisel (tecrübe ve duygulara dayalı kararlar almak) karar verme türleridir (Baiocco vd., 2009).

Bu yaklaşımlardan *sezgisel ve bağımlı kararlar* herhangi bir veri tabanı tarafından desteklenmemekle birlikte karar vericinin tecrübe ve hisleriyle aldıkları kararlardır. Kurumsal olmayan işletmelerde, verilen kararların çoğu sezgisel kararlardır. Karar vericiler; tamamen kendi tecrübeleri ve bilgi birikimleri doğrultusunda, kararları hızlı ve herhangi bir analitik yöntemin desteği olmadan almaktadırlar (İme vd., 2020).

Analitik karar verme yaklaşımında ise; sorunlar, anlamlı ve daha küçük bölümlere ayrıştırılırlar. Böylece küçük bölümlere ayrılan sorunlar daha etkin bir şekilde çözümlenebilecektir. Daha sağlıklı kararların alınması için analitik yaklaşım önerilmektedir. Bunun sonucunda verilen kararların tutarlılığı, seçenekler arasında yapılan karşılaştırmalı bir analiz neticesinde önemli artış gösterir (İme vd., 2020).

Havacılık endüstrisi, yüksek güvenlik standartları, karmaşık süreçler ve maliyet etkinliği gerektiren bir alandır, bu nedenle doğru tedarikçi seçimi büyük önem taşır. AHP, karar vericilerin farklı kriterleri (örneğin, kalite, maliyet, teknik kapasite) sistematik bir şekilde değerlendirip karşılaştırmalarına olanak tanır. Bu yöntem, kriterlerin önem derecelerini belirleyerek, tedarikçi seçiminde daha objektif ve rasyonel bir yaklaşım sağlar (Ozaslan vd., 2021).

Havacılık endüstrisi, alınan kararların çok ciddi sonuçlar doğurabileceği bir endüstri olduğu için alınan kararların sonuçları küçük maliyetler yaratabileceği gibi büyük ve somut maliyetler de doğurabilir. Bunun yanında güvenilirlik gibi soyut maliyetler de bu kararların ciddi sonuçları arasında yer almaktadır. Bu çalışma, sözü edilen olumsuz sonuçların havacılık endüstrisinde yaşanması ihtimalini en aza indirebilmek için tedarikçi seçimlerinde analitik yaklaşımla karar vermenin sonuçlara olumlu yansımaları açısından önemlidir.

1.4. Sınırlılıklar

Araştırma, birtakım sınırlılıkları barındırmaktadır. Türkiye’de ve dünyada havacılık endüstrisinde faaliyet gösteren çok sayıda işletme olması nedeniyle tüm işletmelere ulaşılamamıştır. Mümkün olan en fazla işletmeye ulaşabilmek amacıyla yurtiçi ve dışında faaliyet gösteren işletmeler araştırmaya dahil edilmelidir fakat çok fazla işletmeye ulaşmanın maliyet ve zaman kısıtları nedeniyle araştırmada bazı işletmelere ulaşılamamıştır. Bunun yanında araştırma internet üzerinden anket şeklinde gerçekleştirilmiştir ve araştırmada bu yöntemin kendine özgü kısıtları da yer almıştır. Örnekleme, bu endüstride faaliyet gösteren ve çalışmanın yürütücüsünün etkileşimde olduğu firmalar ile sınırlıdır. Bu kapsamda bulunan 650 işletme ile anket formu paylaşılmış ve katılım gösteren 244 işletmenin anketi değerlendirilmiştir. Değerlendirmeye alınan bu anketlerden tutarlı olan 42 adet anket sürece dahil edilmiştir.

Yapılan araştırmada dikkate alınan kriterler, bu endüstride faaliyette bulunan işletmelerin tedarikçi seçim kriterleri ile sınırlıdır. Bu çalışma kapsamında öncelikle AHP sürecinde yer alan problem tanımlanmış sonrasında hiyerarşik yapı belirlenmiştir. Hiyerarşik yapıda belirlenen ana ve alt kriterlerin nasıl önceliklendirildiğini sorgulayan anket, işletmelere gönderilmiş ve bu alt ve ana kriterlere verilen önemi puanlamaları istenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar neticesinde tedarikçi seçiminde etkili olan ana ve alt kriterler belirlenmiştir. Bazı işletmeler gizlilik, bazı işletmeler de yoğun iş faaliyetleri nedeniyle anket çalışmasına katılmak istememiştir.

2. ALAN YAZINI

2.1. Dış Kaynaklardan Yararlanma

Dış kaynak kullanımı (DKK), kısacası bir örgütün belirli iş, süreç, fonksiyon veya hizmetleri, bir sözleşme çerçevesinde başka bir yüklenici firmaya yaptırmasıdır. DKK'ya dair yapılan çeşitli tanımların genel özelliği, işletmelerin operasyonel faaliyetleri içinde bulunan ve temel yetenekleri arasında yer almayan görevleri başka işletmelere devretmeleri ve bünyesinde taşıdıkları ve güçlü olduğu temel yeteneğe çok daha fazla odaklanmalarının gerekliliğidir (Aydın vd., 2016).

İşletmelerin kendi üretebilecekleri parçaları ve hizmetleri başka firmalara yaptırması, "outsourcing" olarak da bilinir. DKK hakkında yapılan bu tanımlamalara ek olarak Tablo 2.1'de yıllar içerisinde farklı görüşlere göre yapılmış olan dış kaynak tanımlarına yer verilmiştir.

Tablo 2.1 Dış Kaynak Kullanımı Tanımları

Dış Kaynak Kullanımı Tanımı	Kaynak
Hizmetlerin dış hizmet sağlayıcılardan satın alınmasını ifade eder.	(Grover vd., 1994)
Örgüt içi kaynaklar yerine harici bir organizasyondan hizmet temin edilmesi olarak ifade edilebilir.	(Butler, 2000)
İşletme sınırlarını yeniden tanımlayan ve genellikle üst düzey yönetim kararlarını içeren bir süreç olduğundan, sadece iş stratejisi kapsamında değil, aynı zamanda kurumsal politika açısından da önemli bir tercihtir.	(Quelin ve Duhamel, 2003)
Belirli görevlerin tanımlanmış performans kriterlerine göre bir dış satıcıya devredilmesi olarak da tanımlanabilir. Bu şekilde, dış kaynak kullanımı sayesinde önceden belirlenmiş hizmetler sunulabilir.	(Baloh vd., 2008)
İşletmenin yalnızca dış kaynaklardan ürün veya hizmet almasını değil, aynı zamanda operasyonel işlevlerin sorumluluğunu ve çoğu zaman örtük ve kodlanmış bilgileri de dış bir kuruluşa devretmesini içerir.	McCarthy ve Anagnostou, 2014)
Tedarik zinciri yönetiminin verimliliğini doğrudan etkileyen bir operasyon stratejisi olarak tanımlanabilir. Tedarik zinciri yönetiminin etkili denetim stratejisi, şirketlerin operasyonlarını daha iyi yönetmelerine yardımcı olabilir.	(Ramanathan ve Gunasekaran, 2017)

DKK, öncesinde örgüt içinde temin edilen bir ürün veya hizmetin dışarıdan bir tedarikçi tarafından satın alınması anlamına gelir. DKK, ürünün imalatı için gereken

parçaların veya diğer değer yaratan faaliyetlerin, örgüt dışındaki farklı bir kaynak tarafından sağlanmasıdır. Bunun anlamı, bir örgütün diğer örgütlerden ürün veya hizmet almasıdır (Lankford ve Parsa, 1999).

2.1.1. Dış kaynak kullanımının stratejik değeri

İşletmelerin dışarıdan tedarik ettikleri hemen hemen herhangi bir mal veya hizmeti içeren çok geniş bir terim olan DKK'yı sadece tedarik faaliyetleri açısından tanımlamak, DKK'nın gerçek stratejik değerini tam olarak ifade etmez. DKK sadece bir satın alma kararı da değildir. Örgüt-içi bir faaliyeti yapmayı reddederek dış kaynaklara yönelme kararını temsil eder. Bu şekilde DKK'yı, bütün olarak örgütü ve sürdürülebilir büyümesini etkileyebilecek oldukça stratejik bir karar olarak nitelendirilmelidir (Holcomb vd., 2006).

DKK ile işletmeler, daha kaliteli hizmet sağlayarak performansını iyileştirebilir. DKK ile rekabet avantajı elde edilemeyen faaliyet alanlarının performansı artırılırken, rekabet avantajı elde edilen alanlara yatırım yapmak üzere gerekli sermaye ve kaynakları da tahsis eder. Direkt maliyetleri ve fırsat maliyetlerini azaltır (Quinn vd., 1994).

DKK girişi, uzun vadeli hedeflerle uyumlu olduğunda stratejik hale gelir. Stratejik DKK, organizasyonun geleceğine ilişkin vizyonunun dış kaynak kullanımıyla ilgili temellerine odaklanarak DKK'yı daha yüksek bir seviyeye taşır. İşletmenin mevcut ve gelecekteki temel faaliyetleri, yapısı, maliyetleri, performansı ve rekabet avantajları hakkında yöneticilere stratejik bilgiler sağlar ve işletmenin stratejisinin belirlenmesine yardımcı olur. Bu nedenle, herhangi bir stratejik karar gibi DKK'nın da rekabet avantajı üzerindeki etkileri ve kararlarla uyumlu olup olmadığı açısından değerlendirilmesi gerekir (Quélin vd., 2003).

Stratejik DKK, mühendislik, satın alma, operasyon, lojistik, pazarlama gibi bir işletmenin farklı fonksiyonlarını birbirine entegre eder. İşletmenin farklı fonksiyonlarının entegrasyonu ve koordinasyonu, örgütün stratejik karar alma düzeyini belirler. Her işletme, rakiplerinden ayırdedilen, kendine özgü DKK sürecine ve özelliğine sahip olmalıdır. Aynı endüstride faaliyet gösteren pek çok işletme, aynı tür çözümü seçtiği takdirde stratejik avantaj artık geçerli olmayacaktır. Quélin ve Duhamel (2003)'e göre, stratejik DKK, bir işletmenin

DKK süreçleri ile faaliyet gösterdiği endüstrideki ana başarı kriterleri ile belirlenir (Quélin vd., 2003).

2.1.2. Dış kaynak kullanımı ve gerekliliği

1970’li yılların sonları ile 1980’li yılların başlarında dünya genelinde, ticaretin beklenenden hızla gelişmesi ve buna ek olarak küreselleşmenin tüm dünyada hissedilen etkisi ile işletmeler, daha önce hiç olmadığı kadar gereksinim duymaya başladıkları bir takım yeni iş kollarına ve faaliyet alanlarına ihtiyaç duymaya başlamışlardır. Yine bu işletmelerin uzman oldukları ve güçlü oldukları alanlar dışındaki alanlara girmeleri, faaliyet göstermeleri ve uzmanlaşmaya çalışmaları hem finansal açıdan işletmeleri zorlamış hem de kendi güçlü oldukları öz alanlara daha az odaklanarak rekabette geri kalmalarına sebep olmuştur. Buna karşılık işletmelerin kendi uzmanlık alanları dışındaki ihtiyaçları için de uzman olan dış kaynaklara ulaşma yoluna gitmişlerdir.

İşletmelerin dış kaynak kullanmaya başladıkları ilk yıllar 1980’li yılların başları olmasına rağmen yaygın şekilde işletmelere ulaşmaya başladığı zamanlar ise küreselleşme ve dünya ticaretinin çok hızlı bir şekilde her yere yayıldığı 1990’lı yılların başlarıdır. Küreselleşme ile beraber tüketim bilinci artmış, bilgi daha önemli hale gelmiş, iletişim hızı artmış ve buna bağlı olarak da işletmelerin küresel rekabeti artarak uluslararası bir boyut kazanmıştır. Bunun sonucunda da işletmelerin rekabet ettiği alanlar hem ulusal hem de uluslararası alanlara taşınmıştır. 1990’lı yıllarda örgütler, rekabet gücünü artırabilmek için DKK’ya yönelerek yönetim ve organizasyon alanında yeni bir yaklaşım ortaya koymuşlardır.

Günümüzde işletmelerin her alanda faaliyet gösterip, başarı sağlayabilmesi mümkün değildir. Bu nedenle bir işletme herhangi bir alandaki bir faaliyeti, ürün veya hizmeti yeterli seviyede yapamıyorsa, bu faaliyeti, ürün veya hizmeti daha iyi gerçekleştirebilecek başka bir hizmet sağlayıcısına veya üreticiye devredebilir (Gilley, 2000).

DKK, birçok iş, süreç veya görevlerin başka işletmelere devredildiği, stratejik bir iş uygulamasıdır. Bu uygulamalar genellikle maliyetleri azaltma, uzmanlık becerilerine erişim sağlama ve ana iş faaliyetlerine odaklanma amacı güder. DKK maliyet azaltma,

ölçeklendirme, yıkıcı yenilik (disruptive innovation¹) ve stratejik yeniden konumlandırma yoluyla rekabet avantajı ve değer yaratma potansiyeli olarak kabul edilir. Özellikle offshore DKK², yazılım geliştirme ve bakımı için daha düşük maliyetli bir iş uygulamasıdır. DKK, tedarik zinciri yönetiminin iş sürecine dahil edilmesinin ne kadar önemli olduğunu vurgular (Espino-Rodriguez ve Padrón-Robaina, 2006).

Ayrıca DKK, sadece maliyet azaltmakla sınırlı değildir, aynı zamanda iş hedefleri ve örgüt performansı ile stratejik uyumu içerir. DKK'dan beklenen faydaları elde etmek için iş stratejisi ile uyumlu olması gerektiği öne sürülmüş ve DKK için net bir niyet ve hedef tanımının eksikliğinin stratejik amaçlara ulaşmada başarısızlığa yol açabileceği belirtilmiştir. DKK, çeşitli sektörlerde tedarikçi yeniliği ve rekabet yetenekleri ile ilişkilendirilmiştir. DKK maliyet, kalite, esneklik ve teslimat ile ilgili rekabet yeteneklerini de etkilemektedir (Espino-Rodríguez vd., 2022).

İşletmeler için dış kaynak kullanımı ihtiyacı, çeşitli nedenlerden dolayı ortaya çıkabilmektedir. DKK kararını verirken örgütler için en önemli husus, *temel yetenekler* ve *temel olmayan yetenekler* ayrımını yapmaktır. Eğer temel yetenekler veya temel olmayan ayrımı yetersizse, yöneticiler DKK kararını neye göre verir? Bir örgütün faaliyetlerinin yapılandırılması ve koordinasyonunu anlamak için oluşturulmuş bu temel yetenek/temel olmayan yetenek ayrımı, firma değer zinciri ve endüstri değer sistemindeki yerini göstermektedir. Yöneticiler DKK kararını işletmenin bu değer zincirindeki yerine göre verir. Değer zinciri, işletmenin rekabet avantajı elde edebilmek için, her bir değer faaliyetini ve bu faaliyetler arasındaki ilişkileri açıklayarak daha düşük maliyetlere ulaşmasını ve farklılık yaratmasını sağlayan stratejik bir araçtır. Kısaca işletmenin faaliyet ve iş süreçlerini küçük parçalara ayırarak bunlar arasındaki uyumluluğun ortaya konulmasıdır (Porter, 1985).

Firma değer zinciri analizi, zincirdeki çeşitli faaliyetler tarafından yaratılan değeri ortaya koyar. Ayrıca faaliyetlerin birbirine ve bütün değer sistemindeki diğer faaliyetlere

¹Disruptive innovation: Yeni ve daha uygun maliyetli ürünlerin veya hizmetlerin, mevcut pazarları veya endüstrileri temelden değiştirdiği bir süreçtir.

²Offshore DKK: Bir işletmenin belirli iş süreçlerini veya hizmetlerini başka bir ülkedeki bir işletmeye veya tedarikçiye devretmesi anlamına gelir.

nasıl bağlandığını gösterir. Sistemin içindeki faaliyetler arasındaki bağlantıların yönetimi, rekabet avantajı yaratmanın ve sürdürmenin temelidir (Kuyucak vd., 2009).

DKK, işletmelerin rekabet avantajı gibi faydalar sağlayan faaliyetlere ve kendi uzmanlık alanlarına odaklanmasına imkân veren bir yönetim stratejisidir. İşletmeler, kendi uzmanlık alanları dışındaki faaliyetleri, uzmanlaşmış organizasyonlara devrederler. En yaygın dış kaynak kullanımı nedenleri şunlardır (Heikkilä ve Cordon, 2002a):

- *Sermaye kıtlığı:* Hızla büyüyen işletmeler genellikle kârlı bir şekilde geliştirebilecekleri tüm faaliyetleri finanse etmek için yeterli sermayeye sahip değillerdir. Bazı faaliyetler için dış kaynak kullanarak, daha az sermaye ile daha hızlı büyüeyebilirler.
- *Bilgi eksikliği:* Birçok durumda, diğer işletmeler belirli faaliyetleri daha iyi yapabilirler. Bu nedenle işletme, ana iş kolu haricindeki işler için yeterli bilgiye sahip olamayabilir. Bilgi eksikliği, işletme içerisinde yeterince hızlı bir şekilde tüm yetkinliklerin geliştirilmesinin zor olmasından kaynaklanmaktadır.
- *Esneklik ve çeviklik:* Bazı işletmeler, pazara destek olmak için hızlı bir şekilde üretimi artırabilme konusunda uzmanlaşmışlardır. Pazarın ihtiyacı kadar üretim yapan işletmeler, talebin artışıyla orantılı olarak üretimlerini artırabilirler. İşletmeler, müşterilerin hızla değişen talep ve ihtiyaçlarını hızlı bir şekilde karşılayarak, sürekli değişen ve dönüşen pazar şartlarına esnek bir şekilde cevap verebilme yeteneği kazanmayı amaçlar. Böylece, büyük yatırımlar yapmadan dış kaynaklardan hizmet alarak, işlerini daha esnek bir şekilde yürütebilirler. Ayrıca, dış kaynaklardan yararlanan işletmeler küçülmeye gitmek zorunda kalabilir ve daha az karmaşık yapılar oluşturabilirler. Bu da işletmelerin daha basit ve hızlı karar alma ve iş süreçlerinde uygulama esnekliği kazanmasını sağlayabilir.
- *Hız veya pazarlama süresi:* Çoğu zaman, stratejik işbirliği yapılan tedarikçileri geliştirmek için başvuru DKK, işletmenin yeni ürünleri piyasaya sürmesine veya yeni pazarlara girmesine tek başına yapabileceklerinden daha çok olanak sağlar. Küreselleşme ile birlikte müşteri beklentilerinin daha çok artması ve bu durumun rekabeti daha da hızlandırdığı göz önüne alınırsa işletmeler, konularında uzmanlaşmış taşeronları dış kaynak kullanarak iş süreçlerinde yer almaya yönlendirerek pazara hızlı bir giriş yapabilirler.

- *Varlık kullanımı:* Çoğu işletmenin, yatırımlarının geri dönüşü için gerekli olan minimum üretim seviyesine ulaşması gerekmektedir. İhtiyaç duyulan bu minimum seviye sağlanamadığında, üretim sıklıkla dış kaynak kullanılarak gerçekleştirilir ve bazı durumlarda üretim hattında boş kapasitesi olan rakiplerle bile çalışılabilir.
- *Ölçek ekonomileri:* Kişisel bilgisayar üreticileri eskiden birçok montaj faaliyetini işletme içinde yapardı. Şimdi ise alanında özelleşmiş üreticiler, birkaç işletme için montaj işlemlerini gerçekleştirerek, tek bir işletmenin elde edemeyeceği ölçek ekonomisine ulaşırlar. Sonucunda montaj maliyeti, önemli ölçüde düşürülür.

Ek olarak Aydın (2016) tarafından yapılan çalışma, işletmeleri DKK'ya yönlendiren nedenleri şöyle ifade etmektedir:

- *Maliyetleri azaltmak:* Dünya genelinde birçok işletme, satışını yapacağı ürüne yönelik üretim tesisi kurma maliyetinden kaçınmak ve avantaj sağlamak için üretim işini dış kaynaklardan sağlamaktadır. Bu, işletmelerin hedefledikleri faaliyetleri gerçekleştirmek için yeni bir yatırım yapmak yerine, tedarikçilerden destek alarak maliyetleri önemli ölçüde azaltmalarına yardımcı olur. İşgücü maliyetleri minimum seviyeye indirilebilir. Örneğin, İrlanda'da işgücü maliyetleri artarken, işletmeler işgücü maliyetlerinin düşük olduğu alanlara (örneğin, Ar-Ge (Araştırma ve Geliştirme) veya satış ve pazarlama alanları) faaliyetlerini taşıyarak katma değeri yüksek faaliyetler gerçekleştirebilirler. DKK stratejisi, işletmelerin üretim tesisi kurma maliyetlerini ortadan kaldırarak önemli bir maliyet avantajı elde etmelerini sağlar. İşletmeler, tedarikçileri aracılığıyla gerçekleştirmek istedikleri faaliyetleri daha düşük maliyetlerle gerçekleştirebilirler. Böylelikle işletmelerin kar marjları artabilir bu da işletmelerin iş gücü maliyetlerini minimum seviyede tutmalarına neden olabilir.
- *Kalite:* Kalite yönetimi açısından DKK, bazı işletmeler tarafından bir strateji olarak benimsenmektedir. İşletmeler, müşterilerine kaliteli ürünler sunabilmek için kendi uzmanlık alanlarının dışındaki faaliyetleri taşeron işletmelere yaptırmaktadır. Bu sayede işletmeler, kaliteli ürünler sunarak müşteri memnuniyetini artırabilirler. Toplam kalite yönetimi açısından DKK, işletmelerin güçlü olduğu alanlara odaklanarak daha etkili bir şekilde faaliyet göstermelerine yardımcı olur.

- *Süreç yenileme:* İşletmeler, faaliyetleri sonucunda ürettikleri ürün ve hizmetlerin kalitesini artırmak amacıyla iş süreçlerinde değişiklik yapma ihtiyacı hissederler. Süreç yenileme çalışmaları, işletmelerin müşteri taleplerini daha hızlı ve doğru bir şekilde karşılayarak rekabet güçlerini artırmalarına yardımcı olur. Böylelikle, dış kaynaklardan yararlanarak faaliyetlerinde değişiklikler yapma fırsatı bulabilirler.
- *Riski azaltmak:* Küreselleşme ile birlikte artan rekabet, işletmelerin varlıklarını sürdürebilmek için yeni yatırımlar yapmalarını gerektirmektedir. Ancak her yatırım belirli bir risk taşır. İşletmeler, DKK ile yatırım maliyetlerini azaltarak daha az risk alırlar. İşletmeler, faaliyetlerinin bir kısmını veya tamamını dış kaynaklara ihale ederek tehlike ve dış tehditlere karşı riski en aza indirmeye çalışırlar.
- *Personel:* Üretim işletmelerinin çoğu, işçi maliyetlerinin önemli bir maliyet kalemi olduğunu bilmektedir. DKK, sadece yurt dışındaki işletmelerle sınırlı değildir. Örneğin, mevsimsel veya dönemsel talepleri karşılamak için, vergi dönemi gibi yoğun dönemlerde bir muhasebe bölümü kurmak için dış kaynak kullanımından yararlanılabilir. Ayrıca, işlerin normalden daha yoğun olduğu zaman aralıklarında saatlik ve geçici satış elemanları tutmak da DKK örneklerindendir.
- *Teknoloji:* Dış kaynak hizmeti sunan işletmeler, tasarım, ürün geliştirme, ar-ge çalışmaları, imalat, reklam ve dağıtım gibi faaliyetlerde teknolojiyi verimli bir şekilde kullanarak maliyetlerin düşmesine ve müşteri memnuniyetinin artmasına yardımcı olabilir.

DKK kararı, birçok faktörün etkisi altında gerçekleşen ve kurumsal operasyonların ve stratejik hedeflerin çeşitli yönlerini içeren karmaşık bir süreçtir. Fonksiyonları veya faaliyetleri dış kaynak olarak kullanma kararı alırken ücret düzeyi, terfi olanakları ve talep belirsizliği gibi faktörler önemli rol oynar. Ayrıca, BS (Bilişim Sistemleri) kullanımının temel misyonu, yüksek kaliteli bilgi ve destek hizmeti sağlama görevi, BS fonksiyonlarını dış kaynak olarak kullanma kararında temel bir rol oynar. Dahası, günümüzdeki DKK kararlarının genellikle maliyetten farklı faktörlerden etkilendiğini gösteren yeni örnekler ve eğilimler bulunmaktadır. Bu da DKK belirleyicilerinin evrilen doğasını gözler önüne sermektedir (Baldwin vd., 2001).

Sözleşmelerin nasıl uygulandığı, DKK türü ve DKK tedarikçi yetenekleri, DKK'nın başarısı için önemlidir. DKK için alınan kararları etkileyen faktörler arasında maliyet, ekonomik çevre, teknoloji, kalite ve örgütün stratejik ve yönetsel bakış açıları gibi birçok faktör yer almaktadır. DKK kararlarını etkileyen stratejik faktörler arasında hızlı mühendislik avantajları ve pazara girişi kolaylaştırma gibi faktörler yer alır. Bu da DKK kararlarını yönlendiren stratejik anlayışı vurgular. Ayrıca, DKK faaliyetlerinin açık hedefleri ve beklentileri, doğru DKK ortaklarının seçimi, yeterli müzakere becerileri, iyi planlama ve etkili kurumsal iletişim gibi faktörler de bir örgütün DKK projesini uygulama başarısını etkiler (Natanael ve Christian, 2019).

Örgüt içi faktörler, maliyet azaltma, temel yeteneklere daha fazla odaklanma ihtiyacı, uygun teknolojik yeteneklerin eksikliği ve yeni yöntemlere erişim ihtiyacı, DKK kararlarını etkileyen esas faktörlerdir. Bunun yanı sıra, DKK'nın yarattığı risk ve faydaları, örgüt kültürü ve iç Ar-Ge istihdam yoğunluğu üzerindeki etkileri, DKK kararlarını şekillendiren diğer kritik faktörlerdir. Süreklilik, risk yönetimi, azaltılmış genel maliyet ve geliştirilmiş süreçler gibi faktörler, tesis yönetimi hizmetleri için içeriden satın alma ve hibrit yöntemler DKK kararı üzerinde etkili olan önemli faktörlerdir. DKK ve offshoring³ için en etkili faktörler belirlenir ve önemlerine göre ağırlıklandırılır. Bu da sözü edilen faktörlerin karar alma sürecindeki önemini vurgular (Pai vd., 2013).

2.1.3. Dış kaynaklardan yararlanma ile ilgili teoriler

Alan yazınında DKK ile ilgili üç temel teori ele alınmaktadır. Bunlardan ilki Michael E. Porter'ın Kaynak Tabanlı Yaklaşım (Resource-Based View), bir diğeri Gerard R. Salancik, Jeffrey Pfeffer tarafından ortaya atılan Kaynak Bağımlılığı Teorisi (Resource Dependency Theory) ve son olarak da Ronald H. Coase'nin ortaya attığı İşlem Maliyeti Teorisi (Transaction Cost Theory)'dir.

³Offshoring: Bir iş sürecinin bir ülkeden başka bir ülkeye taşınmasıdır.

2.1.3.1. Kaynak tabanlı yaklaşım (Resource-based view)

Literatürde bu yaklaşım, kaynak temelli yöntem veya kaynak temelli yaklaşım olarak çeşitli isimler altında da incelenmektedir. Kaynak tabanlı yaklaşım, organizasyon yapısı ve işletme yönetimi konularında yapılan araştırmaların temeli olarak kabul edilmektedir. Tüm işletmeleri kucaklayan ve tüm işletmeler tarafından uygulanabilen genelleştirici ve açıklayıcı bir teorik çerçeve sunar (Turan, 2007).

Michael E. Porter ile özdeşleşen ve günümüze gelene kadar gelişimine devam eden Kaynak Tabanlı Yaklaşım, sürdürülebilir rekabet avantajı sağlamak için çeşitli stratejileri içermektedir. Bu stratejilerden en bilineni yine Porter tarafından geliştirilen ve rekabet avantajına maliyet liderliği ve farklılaşma yoluyla ulaşılabileceğini öne süren bir yaklaşımdır. Buna ek olarak odaklanma stratejisi çerçevesinde maliyete odaklanma veya farklılaşmaya odaklanma şeklinde stratejilerin de uygulanabileceğini savunmuştur. Porter, sanayi yapısını analiz birimi olarak kullanmış, kaynağa dayalı yöntemin temelini oluşturan işletme kaynakları ve temel yeteneklerine dayanan bir çalışma önermiştir. Bu çalışmanın temeli, işletmelerin sahip olmak istediği rekabet avantajının işletmenin dış çevresinde bulunan endüstri yapısı değil, işletmenin kendi iç yapısında aranmasıdır. Bu rekabet avantajını sağlayan şey de ulaşılması güç olan, benzersiz nitelik taşıyan, işletmenin bilgi, kaynak ve becerileridir (Porter, 2000).

Bu nedenle, kaynak temelli yaklaşımın esas noktası olan rekabet avantajı sağlamaya ek olarak diğer işletmelerin yararlandığı DKK üzerine araştırmalar yapmaktır. Aslında, kaynak temelli yaklaşımın sunduğu önerilerden biri, işletmelerin gerektiğinde sözleşmeler yoluyla faaliyetlerini dışarıdan diğer işletmelere aktarabilmesidir. Kaynak tabanlı yöntemler ile işletmelerin "üretim" veya "satın alma" tercihlerini açıkça ortaya koymak mümkündür. Bu açıdan bakıldığında, işletmeler sadece nadir, imkânsız ve benzersiz kaynaklarına dayanarak stratejik rekabet avantajları elde edebilirken, diğer yetenekler ve faaliyetler işletmelere sürdürülebilir rekabet avantajı sağlamayabilir. Tüm bu bilgilerden de görülebileceği gibi, bir örgütün dış kaynak kullanımı, stratejisine ve yeteneklerine uygun kaynak tahsisine bağlıdır. Bu durumda bu kararın odak noktası, işletme içerisinde sahip olunan kaynakların yönetim süreci ile alakalıdır (Dirlik, 2008).

Kaynak tabanlı yaklaşım açısından işletmelerin DKK sürecine eğilmelerinin ana nedeni, değer yaratmaktır. İşletmeler rekabet avantajı elde etmek, stratejik kararlar vermek, iş kapsamını ve özelliklerini geliştirmek için dış kaynak kullanma eğilimindedir. Ayrıca, bir dış kaynak sağlayan işletme tarafından üstlenilen risk, kilit yeteneklerin ve kaynakların kontrolünü elde tutma riski olarak tanımlanabilir. İşletmeler belirli bir dereceye kadar bu temel işlevleri diğer işletmelere avantaj sağlamak için kullanabilir ve sürdürülebilir işletmeler haline gelerek uzun süre hayatta kalabilirler. Bu bağlamda, diğer faaliyetler ve yetenekler için DKK, işletmelerin sahip oldukları stratejik kaynaklara daha fazla odaklanma ve rekabet avantajı elde etme açısından işletmeler için büyük fayda yaratmaktadır (Espino-Rodriguez ve Padrón-Robaina, 2006).

2.1.3.2. Kaynak bağımlılığı kuramı (Resource dependency theory)

Kaynak Bağımlılığı Kuramı, DKK için teorik bir temel sağlamaktadır. 1970'lerin ikinci yarısında kurumsal bir DKK yöntemi olarak ortaya çıkmıştır.

Gerard R. Salancik ve Jeffrey Pfeffer, organizasyonları; işleyiş, yapı, liderlik, işlemler, talimatlar veya amaçların bir sonucu olmanın yanı sıra, faaliyette bulundukları çevre ile o çevreden kaynaklanan kısıtlara göre de şekillenen bir süreç olarak ele almaktadırlar. Dolayısıyla örgütlerin, sadece tek yönlü olarak iç veya dış baskılara/bağımlılıklara değil, her ikisine birden cevap vermeyi amaçladıklarını ileri sürmektedirler. Bunun sonucunda, kendi yetenekleriyle ulaşamayacakları kritik kaynaklar için çevreleriyle ilişki kurmaları zorunlu olan örgütlerin, çevrenin ürettiği belirsizlikler ve koşulları yönetebilmek için özenle kurgulanmış taktik dağarcığına ihtiyaç duyacakları ifade edilebilir (Pfeffer vd., 2015).

Kuramda, iki esas öneri vardır. Bu önerilerden ilki; örgüt davranışlarının sadece örgütün hedefleri ve yöneticileri ile değil, aynı zamanda çevresel baskılar ve sınırlamalarla da ilgili olduğudur. Bu koşullar altında işletmeler sadece bu dış baskılara uyum sağlamakla kalmamalı, aynı zamanda çevre ile olan ilişkilerini kendi yararları için mümkün olduğunca geliştirmelidir. Kaynak bağımlılığı kuramının ikinci ana iddiası, işletme yönetiminin önemidir. Buna göre bir işletmenin karar verme süreci, işletme için politik öneme sahiptir (Dirlik, 2008).

Ulrich ve Barney (1984)'e göre iş başarısı derecesi, çevresindeki kıt kaynakları elde etme derecesine bağlıdır. Aslında, kaynağa gereksinim duyan işletmeler, bu ihtiyaçlarını karşılarken farklı örgüt yapıları ve davranışları ile tepki vermek üzere çevrelerindeki diğer işletmelerle bir değişim ilişkisi kuracaklardır. Genellikle işletmeler, karlılıklarını sağlamak için tedarikçilerle stratejik ortaklıklar kurma eğilimindedir.

Bu kurama göre, işletmelerin dış kaynak kullanma eğiliminin esas sebebi, kaynak elde etme belirsizliğini azaltmaktır. Bu durumda, işletmeler çevresel belirsizliği en aza indirmeyi ve hayatta kalmalarını uzun vadeli bir perspektiften korumayı amaçlamaktadır. Bununla birlikte, işletmelerin dış kaynak riskleri de vardır. Bunlar; kaynak kontrolünün kaybı, tedarikçilere bağımlılık ve işletmeler arasında güç kaybetme durumu olarak tanımlanabilir (Espino-Rodriguez ve Padrón-Robaina, 2006).

2.1.3.3. İşlem maliyeti kuramı (Transaction cost theory)

İşlem maliyeti kuramının temelini Nobel ödüllü iktisatçı Ronald Coase 1937 yılında yayınlanan “The Nature of the Firms” makalesiyle atmıştır. Coase bu makalesinde, o zamana kadarki iktisat yaklaşımının piyasaya verdiği önemi sorgulamış ve “eğer piyasalar bu kadar etkin ise neden örgütler vardır?” Sorusunu yanıtlamaya çalışmıştır. Bu soruyla başlayan tartışmada Coase (1937)'ye göre alternatif yönetim mekanizmaları piyasa ve örgüttür. Bu ikisi arasında yapılan seçimde işlem maliyetlerinin en az olduğu taraf genellikle seçilmektedir. Coase örgütlerin işlem maliyetlerini en aza indirdiği için var olduğunu savunmuştur. Coase (1937)'nin yaklaşımını uygulama amacıyla Oliver Williamson (1975) tekrar gündeme getirerek gerçekleştirmiştir.

DKK kavramı için kullanılan temel, Oliver E. Williamson'ın (1975) işlem maliyeti kuramıdır. Kuram, bir işletmenin piyasada geliştirmesi gereken ilişkilerden en iyi olan türünü belirlemek için ekonomi teorisi ile yönetim teorisini birleştirmesidir. Bu, işletmenin iç ve dış kabiliyetlerinin sınırlarını belirleyen etmenlerin analizine dayanan satın alma disiplininin temelini oluşturmuştur. İşlem maliyeti kuramı, bir işlemin özelliklerinin etkin yönetim yapısını (piyasa, hiyerarşi veya ittifak) belirlediğini ifade eder. İşlem maliyeti kuramının temel varsayımları şunlardır (Williamson, 1975):

- *Sınırlı rasyonellik*: İnsan davranışının rasyonelliği, aktörün bilgi işleme yeteneği ile sınırlıdır.
- *Fırsatçılık*: İnsanlar fırsatçı davranmaya yatkındır, yani kurnazlıkla kendi çıkarlarını ararlar.
- *Küçük sayılarla pazarlık*: Pazarlık sürecinde tarafların sayısının az olduğu durumları ifade eder. Bu durum, taraflar arasındaki pazarlık gücünün dengesiz olduğu ve fırsatçı davranışların daha kolay ortaya çıkabileceği anlamına gelir.
- *Bilgi etkililiği*: Bilgi alışverişinde bulunan taraflar arasında asimetrik bir bilgi dağılımı olduğu anlamına gelir, bu da bir tarafın diğerinden daha fazla bilgi sahibi olabileceği anlamına gelir.

İşlemlerdeki zorluklar ve ortaya çıkan maliyetler, onları yüksek yatırımlar gerektiren bir hale getirebilir. İşlemlerin bazı özellikleri ve temel kavramlar aşağıda sıralanmıştır (Williamson, 1975):

- *Varlık özgünlüğü*: Yüksek varlık özgünlüğüne sahip durumlarda, yani belirli yatırımların sadece tek bir işlem veya ilişki için değerli olduğu durumlarda, tarafların pazarlık gücü dengesiz hale gelir. Bu, tarafların birbirine bağımlılığını artırır ve pazarlık sürecini daha karmaşık hale getirir.
- *Belirsizlik*: İşlem tanımı ve performansı konusunda belirsizlikler her zaman vardır.
- *Seyreklik*: Nadiren gerçekleştirilen işlemlerin ortak özelliğidir.

İşlem maliyeti kuramının ana teması, işlemin özelliklerinin yönetim yapısını belirlemesidir. Varlık özgünlüğü, işleme özgü varlıklara yatırımı ifade eder. Örneğin, işlemdeki özelleştirilmiş ekipman veya malzeme seviyesi, varlık özgünlüğü derecesiyle ilgilidir. Varlık özgünlüğü ve belirsizliğin düşük olduğu ve işlemlerin nispeten sık olduğu durumlarda, işlemler piyasalar tarafından yönetilecektir. Yüksek varlık özgünlüğü ve belirsizlik, işlem zorluklarına neden olur ve işlemler örgüt içinde tutulur. Bu duruma *dikey entegrasyon* adı verilir. Varlık özgünlüğünün orta seviyeleri, kuruluşlar arasındaki iş birliği ittifaklarının şeklinde ikili ilişkilere yol açar (McIvor, 2003).

Dış kaynak kararında ana sorun, varlık özgünlüğü ve maliyet olarak tanımlanmış bu iki kısıt arasındaki sınırları belirlemektir. Williamson (1975) kararın her zaman maliyet azaltma

kapsamı ve varlık özgünlüğü önemine göre alınacağını savunur. Bu nedenle örgüt, en düşük birim maliyeti elde etmek için yüksek maliyetli yatırımlar yapması gerekiyorsa, faaliyetleri dış kaynak kullanarak yapmalıdır. Buvik ve Reve (2002), konuyu *temel beceriler* ve *tamamlayıcı beceriler* açısından ele almıştır. Williamson (1975)'in çalışmalarına dayanarak, Buvik ve Reve (2002) işletmelerin sözleşme teorisi tanımını yapmaya çalışmıştır. Buvik ve Reve (2002), işletmenin stratejik seviyesi, stratejik hedeflere ulaşmak için gerekli olan yüksek özgünlükteki varlıklar tarafından temsil edildiğini öne sürer (Buvik ve Reve, 2002).

Bir örgüt, rekabet avantajını sürdürmek istiyorsa, temel yeteneklerini savunmak ve geliştirmek zorundadır. Eğer örgütün orta derecede varlık özgünlüğüne sahip yetenekleri varsa tamamlayıcı yetenekler, stratejik iş birlikleri veya ortaklaşa ilişkiler yoluyla iyileştirmeler yapılabilirken, düşük varlık özgünlüğüne sahip yetenekleri pazardaki diğer oyunculara bırakılabilir. Reve, stratejinin sürekli değişen piyasa ve rekabet güçleri nedeniyle yeniden tanımlanması gerektiğini savunmaktadır (Buvik ve Reve, 2002).

Sıkça DKK ile ilişkilendirilen bir diğer kavram, *çekirdek yetkinlik* kavramıdır. Çekirdek yetkinlik ve DKK arasındaki ilişki, Prahalad ve Hamel'in (2003) çalışmalarından evrimleşmiştir; temel yetkinliklerin fiziksel varlıklar olmadığını öne sürmüşlerdir. Fiziksel varlıklar, ne kadar yenilikçi görünseler de çok kolay bir şekilde kopyalanabilir veya eskiyebilirler (Prahalad vd., 2003).

Yetkinlikler, bir örgütün elde ettiği başarısına bağlı olan becerileri, bilgiyi ve teknolojileri içerir. Bir örgüt, yaptığı tüm faaliyetlerde yetkinlikte belirli bir eşiğe ulaşmak zorunda olsa da muhtemelen yalnızca bu faaliyetlerin bazıları temel yetkinliklerdir. Bu temel yetkinlikler, örgütün rakiplerini geride bırakma yeteneğinin temelini oluşturur ve bu nedenle korunmalı ve geliştirilmelidir (Johnson vd., 2021).

2.1.4. Dış kaynak kullanım uygulamaları

Aydın (2016) yaptığı çalışmada dış kaynak uygulama yerlerini belirlemiştir. Buna göre DKK ile hedeflenen başarıya ulaşmak ve sürekli hale getirmek için sadece maliyetleri azaltmak yeterli değildir. İşletmeler, danışmanlık şirketlerinden yararlanarak sürdürülebilir ve karlı bir büyüme stratejisi oluşturarak, rakiplerinden daha yenilikçi bir şekilde DKK

sağlayabilirler. Ayrıca, yenilikçi iş modelleri geliştirerek küresel piyasalarda pazar payı elde edebilirler. Bu modelde 5 önemli stratejik noktaya değinilmiştir (Aydın, 2016):

- *Küresel pazarlarda yer edinmek:* Gelişmekte olan pazarlarda, işletmelerin büyümesini engelleyebilecek faktörlerden biri, yetenek eksikliğidir. Bir işletme, maliyetlerini azaltmakla kalmayıp, kendi ülke patent akışını kontrol etmek amacıyla bir başka ülkede araştırma merkezi kurarak bu sorunu aşabilir.
- *Üstünlük sağlamak için ortaklıklar kurmak:* DKK'nın zamanla artan riskleri olmasına rağmen işletmeler genellikle ömürlerinin sonlarına kadar dış kaynak ilişkilerine devam ederler. Ancak bu ortaklık için alanında uzman kişilerin kontrolü ve stratejik ortaklıkların doğru şekilde entegrasyonu önemlidir. Örneğin oyuncak üreticisi bir işletme, deniz aşırı fabrikalarında sürekli kalite kontrol sistemleri kullanarak kalite sorunlarını minimize etmeye çalışmaktadır. Kalite sorunlarının tamamen yok edilmesi gerçekçi değildir, ancak uygun önlemlerle ciddi derecede kontrol altına alınabilir.
- *Yeni pazar fırsatları:* Yeni pazarlar oluştuğunda, rakiplerinden önce bu pazarlara girmek ve bu yeni pazarda oluşan fırsatları yakalamak önemlidir. İlaç endüstrisinde faaliyet gösteren bir firma vakıflar, üniversiteler, kamu kuruluşları ve Çin'deki işletmelerle iş birliği yaparak, üretimden satışa kadar her aşamada dış kaynak kullanımı ile Çin'deki ilaç pazarını ele geçirmiştir. Bu strateji sayesinde işletme, Çin'deki reçeteli ilaçlar alanında en büyük sektör oyuncusu haline gelmiştir.
- *Pazara yeniliklerle girmek:* Sürekli ve çok hızlı bir biçimde değişen dinamik pazarda rakiplerinden önce yeni ve niş ürünler üreterek satmak, rekabet avantajı elde etmede çok büyük bir öneme sahiptir. Hızlı tüketim alanında faaliyet gösteren bir diğer işletme araştırma-geliştirme çalışmalarında dahi dış kaynağa büyük önem vermektedir. Günümüzde bu işletmenin piyasaya sürdüğü ürünlerin neredeyse yarısı dış kaynak olarak iş birliği yaptığı alanlardan gelmektedir.
- *Geleneksel iş modellerini güncelleme:* Birçok işletme, çağın gereklerine ayak uydurmakta zorlanıp, geleneksel yöntemlere devam etmek istemektedir. Gerek yöntem olarak gerekse teknoloji olarak geleneksel iş modellerinde ısrar etmeyen, yüzü geleceğe dönük örgütlerin daha başarılı olduğu görülmektedir.

2.1.5. Dış kaynak kullanımında işletme yetenekleri

DKK kararlarının sık duyulan gerekçesi temel yetenekleri (core) içeride tutarak, temel olmayan (non-core) faaliyetleri DKK ile yapmaktır. Ancak şu soruya cevap vermek gerekmektedir: *Temel ve temel olmayan yetenekler nelerdir?* Bu sorunun iki tipik yönetsel yanıtı vardır: Biri, “işimizi nasıl tanımladığımıza bağlıdır.” Diğeri; “bir faaliyeti içeride sürdürmeyi planlıyorsak, bu bir temel yetenek olmalıdır.” Bir işletmenin temel yeteneğini tanımlama süreci önemli olsa da temel olmayan alan da geniş bir seçenek yelpazesi sunar (Heikkilä ve Cordon, 2002).

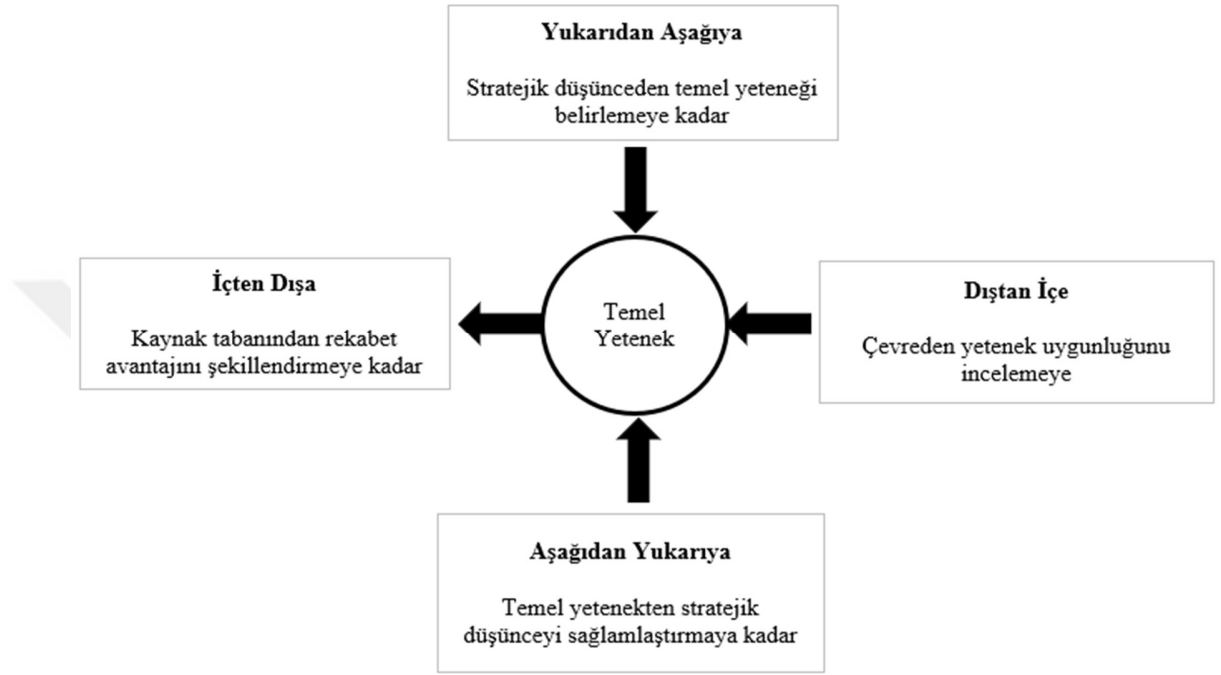
2.1.5.1. Temel yetenekler (Core competencies)

Temel yetenekler, bugünün son derece rekabetçi iş ortamında kritik bir konudur. Bu kavramın çıkışı, Prahalad ve Hamel'in 1990'daki temel çalışmasına dayanmaktadır. Temel yetkinliği, “bir örgüt içinde çeşitli teknolojileri ve becerileri nasıl koordine edeceğini öğrenerek daha iyi değer sağlama yeteneği” olarak tanımlamışlardır. Hamel ve Prahalad daha sonra temel yetkinliği, “bir işletmenin müşterilere fayda sağlayan beceri ve teknolojisi” şeklinde genişletmişlerdir. Başka bir deyişle, temel yetenekler, “işletmenin en iyi şekilde sunabildiği şeyi oluşturma becerisi”ni ifade eder. Prahalad ve Hamel'in görüşlerine katkı sağlayan diğer araştırmacılarda da baskın olan ortak görüş, tüm rekabet avantajlarının temelinde temel yetkinliğin yattığıdır. Bu nedenle temel yetkinlik, rekabet avantajının esasını anlamak için önemli bir stratejik araçtır (Enginoğlu vd., 2016).

Ljungquist (2007) çalışmasında, yetenek (competence) ve temel yetenek (core competence) kavramlarının farklı olduğunu vurgulamıştır. Ljungquist tarafından farklılıklar şöyle açıklanmaktadır: Temel yetenek, müşteriye önemli bir katma değer sağlamalıdır. Temel yetenek, rakipler tarafından taklit edilemez olmalı ya da taklit edilmesi zor olmalıdır. Bunun yanı sıra temel yeteneğin geniş kullanım alanları olmalı, farklı pazarlara erişebilmelidir (Ljungquist, 2007).

Yang (2015) tarafından çıkarılan temel yetenek modeli yaklaşımı, Şekil 2.1'de gösterildiği gibi dört yetkinlik perspektifi sunmaktadır: İç-dış (kaynak temelli değerlendirme) gerekçesi, dış-iç (çevre-strateji-yapı) gerekçesi, yukarıdan aşağıya (stratejik düşünme odaklı) bakış açısı ve aşağıdan yukarıya (çekirdek yetkinlik odaklı) bakış açısı.

Model, bireysel düzeydeki yetkinlikleri ve örgütsel düzeydeki yetkinliklere bağlar ve kurumsal stratejiyi örgütsel kaynaklarla birleştirir.



Şekil 2.1 Temel Yetenek Tanımlama Modeli (Yang, 2015)

2.1.5.2. Ayırt edici yetenekler (*Distinctive competencies*)

Ayırt edici yetenekler, bir örgütün temel yetenekleri ve her zaman onun mükemmel olmasına yardımcı olan yeteneklerdir. Burada verilen örnekler arasında Honda'nın içten yanmalı motorları, DuPont'un ürün tasarımı ve yenilikleri ve özel imalat işlemleri ve Samsung'un mobil telefonlarının tasarım ve imalatı, gelecek nesil ürünleri için doğru teknolojileri seçme gibi yetenekleridir (Heikkilä ve Cordon, 2002a).

2.1.5.3. Gerekli yetenekler (*Essential competencies*)

Gerekli yetenekler, bir örgütün kâr sağlayan faaliyetlerini sürdürmek için gereken yeteneklerdir. DuPont için gerekli yetenekler, bileşim yapma, reçine oluşturma ve geri dönüşüm yapma işlemleridir ve özel koşullara bağlı olarak örgüt bunları ya içeride gerçekleştirir ya da dış kaynak kullanır. Samsung için teknolojileri küresel olarak tüm

operasyonlar için kullanılabilir hale getirmek başarılı büyüme için önemlidir ancak bu Samsung'u rakiplerinden ayırt etmek için yeterli değildir (Heikkilä ve Cordon, 2002b).

2.1.6. Dış kaynak kullanımının önemi

DKK, işletmelerin ana faaliyetlerine odaklanmalarını sağlayarak verimliliklerini artırmalarına yardımcı olan stratejik bir yaklaşımdır. Bu yöntem, işletmelerin uzmanlık gerektiren ve zaman alan işleri dış kaynaklara devrederek maliyetleri düşürmelerini sağlar. Ayrıca, DKK, işletmelerin en son teknoloji ve en iyi uygulamalara erişimlerini kolaylaştırır, bu da rekabet avantajı kazanmalarına yardımcı olur. Böylece, işletmeler hem maliyetlerini optimize eder hem de piyasadaki değişimlere daha hızlı adapte olabilir.

DKK ile ilişkilendirilebilecek potansiyel riskleri kabul etmek de gereklidir. DKK rekabet avantajları sağlayabilirken, dikkatli bir değerlendirme gerektiren örgüt içi riskleri de bulunmaktadır. DKK ile ilgili daha önce yapılan çalışmalar, DKK ile ilişkilendirilen riskleri vurgulayarak, örgütün DKK modelinin maliyetlerini ve faydalarını anlamının önemini vurgulamıştır.

2.1.6.1. Dış kaynak kullanımının olumlu yanları

DKK, bir işletmenin performansını ve rekabet pozisyonunu önemli ölçüde etkileyebilecek çeşitli avantajlar sunmaktadır. İyi bir şekilde uygulanan bir DKK planının stratejik faydaları ve rekabet avantajları arasında iyileştirilmiş kalite, düşük maliyetler, artan esneklik ve üstün ürün tasarımları bulunmaktadır. Ayrıca DKK, maliyet avantajları sağlayarak firma değerine katkıda bulunabilecek daha etkin maliyet verimliliğine yol açar. Bunun temelinde ölçek ekonomileri veya işgücü maliyet düşüşünün etkisi bulunmaktadır.

- *Maliyet etkinliği:* Özellikle kamu sektöründe operasyonel maliyetleri azaltarak ve hizmet kalitesini artırarak örgüt performansını artırabilir. Aynı zamanda, entegre lojistiklere sahip işletmelerde maliyet avantajı sunarak fiziksel dağıtım konusunda da işletmelere önemli bir avantaj sunabilir. Buna ek olarak, bir DKK projesinin başarısı, proje hazırlığının titizliği ve dış kaynak ilişkileri yönetiminin kalitesine de bağlıdır (Kocot ve Kocot, 2022).

- *Uzmanlık:* Dış kaynak kullanımı, işletmelere kendi alanlarında uzmanlaşmış işletmelerden ve uzmanlardan hizmet alma olanağı sunar. Bu uzmanlar, belirli iş süreçlerinde derin bilgi birikimi ve tecrübe getirirler. İşletmeler, iç kaynaklarla elde edilmesi zor olan bu uzmanlık sayesinde daha kaliteli, verimli ve hatasız sonuçlar elde edebilirler. Özellikle teknoloji, insan kaynakları, lojistik veya muhasebe gibi karmaşık ve uzmanlık gerektiren alanlarda dış kaynak kullanımı, iş süreçlerinin daha profesyonel bir şekilde yürütülmesini sağlar. Bu sayede işletmeler, sektördeki en iyi uygulamalardan faydalanarak rekabet avantajı kazanabilirler (Yavaş, 2011).
- *Kalite:* Uzmanlaşmış dış kaynak sağlayıcılar, belirli bir alanda sahip oldukları derin tecrübe ve en iyi iş pratikleri sayesinde iş süreçlerini daha verimli ve hatasız yönetebilirler. Dış kaynak sağlayıcı işletmeler genellikle yüksek kalite standartlarını karşılayabilmek için sürekli olarak personel eğitimi, teknolojiye yatırım ve süreç iyileştirme çalışmaları yaparlar. Kalitenin artması, müşteri memnuniyetini ve işletmenin itibarı üzerinde olumlu etkiler yaratır (Kocot ve Kocot, 2022).
- *Risk yönetimi:* Dış kaynak kullanımı, işletmelerin risk yönetimi süreçlerini iyileştirme fırsatı sunar. Dış kaynak sağlayıcılar, genellikle uzmanlık alanlarında karşılaşılan potansiyel riskleri öngörme ve yönetme konusunda deneyimlidirler. Bu sağlayıcılar, düzenleyici uyumluluk, veri güvenliği, teknolojik güncellemeler ve değişen piyasa koşulları gibi risk faktörlerine karşı ileri derecede etkili yaklaşımlar geliştirirler. Ayrıca, iş süreçlerini dış kaynaklara devreden işletmeler, iç operasyonlarındaki riskleri dağıtarak olası hataların veya aksaklıkların azaltılmasını sağlarlar. Bu da, özellikle kriz anlarında daha hızlı tepki verilmesini ve risklerin daha etkin bir şekilde kontrol edilmesini sağlar (Santy ve Sikkell, 2014).

Sonuç olarak DKK; iyileştirilmiş kalite, maliyet etkinliği ve artırılmış performans dahil olmak üzere çeşitli avantajlar sunar. Ancak, örgütlerin DKK'da potansiyel riskleri ve faydaları dikkatlice değerlendirmesi, stratejik hedefleriyle uyumlu bilinçli kararlar almaları açısından önemlidir.

2.1.6.2. Dış kaynak kullanımının olumsuz yanları ve riskleri

DKK'nın işletmelere olan getirilerinin yanı sıra elbette dezavantajları ve potansiyel riskleri vardır. Heikkilä ve Cordon (2002) bu dezavantajları aşağıdaki gibi tanımlamıştır:

- *Yeni rakipler yaratan bilgi transferi:* Buna bilgi sızıntısı, dış kaynağın fikri ve mülkiyet haklarının korunamaması ile teknoloji transferi örnek olarak verilebilir. Bu durum, tedarikçinin pazarda işletmeye rakip olarak ortaya çıkmasına neden olabilir.
- *Endüstrideki güç dengesindeki değişiklikler:* İşletmeler kritik bilgi ve süreçleri tedarikçilere aktarırken, tedarikçiler zamanla bu bilgi ve becerileri kullanarak daha güçlü hale gelebilir. Tedarikçilerin edindiği yetenek ve teknolojiler sayesinde, başlangıçta hizmet verdikleri işletmelere bağımlılıktan kurtulup, doğrudan rakip olarak ortaya çıkabilirler. Bu durum, tedarikçilerin pazarda daha etkin bir rol oynamasına ve endüstrideki güç dengesinde değişikliklere neden olur.
- *Bağımlılık, gizlilik ve güvenlik konuları:* DKK, işletmelerin belirli hizmetler veya ürünler için dış tedarikçilere bağımlı hale gelmesine yol açabilir. Bu bağımlılık, tedarikçinin performansına, maliyetlerine ve iş sürekliliğine doğrudan etki edebilir. Tedarikçinin iflas etmesi, kalite sorunları yaşaması veya fiyatlarını artırması durumunda işletme büyük zorluklarla karşılaşabilir. Bunun yanında işletmeler, genellikle tedarikçilerle çeşitli bilgi ve verileri paylaşmak zorunda kalır. Bu bilgiler ticari sırlar, müşteri verileri ve stratejik planlar gibi hassas bilgileri içerebilir. Gizlilik ihlalleri, işletmenin rekabet avantajını kaybetmesine ve itibarının zedelenmesine neden olabilir. Tedarikçilerin bu bilgileri başka müşterilerle paylaşması veya kötüye kullanması, ciddi zararlara yol açabilir.
- *Fırsatçılık korkusu:* İşletmeler giderek birbirlerine bağımlı hale geldikçe, işlem maliyetleri yükselmektedir. Sık sık dış kaynak ilişkisini yönetmek, sözleşmeleri ve beklentileri netleştirmek için gerekli zaman ve kaynaklar çok pahalı veya çok zorlayıcı olmaktadır.

Başlıca riskler; zamanla teknik kapasite kaybı, teknik ve uzman personel kaybı, denetlemedeki zorluklar gibi doğrudan başarısızlığa neden olabilecek önemli faktörlerdir. Bu nedenle *maliyet, zamanında teslim ve kalite*, DKK'da odaklanılması gereken üç ana başlıktır. Bu ana başlıklardaki riskleri doğru tanımlamak ve parametreleri doğru belirlemek, düşük

maliyetli ve stratejik avantajları elde etmek çok önemlidir. Bu belirleme işlemi risk yönetimi esnasında beraber ele alınabilir ve diğer önemli risklerle beraber değerlendirilebilir. Bu sayede üst yönetim ve ilgili örgüt kademeleri daha doğru kararlar verebilir ve en uygun aksiyonu alabilirler (Lacity vd., 2009).

Bu risklerin belirlenmesinde literatürde geçmişten günümüze birçok çalışma yapılmıştır. Havacılık parça üretiminde yaptığı çalışmasında Abbasi ve Nikbakht (2018) bu risk faktörlerini Tablo 2.2, Tablo 2.3 ve Tablo 2.4’de özetlemiştir.

Tablo 2.2 Kalite Kaynaklı Riskler (Abbasi vd., 2018)

Sıra	Risk Faktörü	Risk	Ana Başlık
1	Dış Kaynak Konusunda deneyim, bilgi ve beceri eksikliği	Yapısal hatalar	Kalite
2	Farklı çalışma yöntemleri		
3	Yüklenicinin olumsuz politikaları		
4	Yüklenicinin takım bileşenleri		
5	Yüklenicinin garantisiz ve gerçekdışı beklentileri		
6	Yüklenicinin etik değerleri		
7	Yüklenicinin gizlilik dereceli belgelere erişimi		
8	Proje belirsizliği		
9	Bilinmeyen, orantısız ve çelişkili ihtiyaçlar		
10	Projenin hedeflerini, kapsamını ve ihtiyaçlarındaki Değişim		
11	Akıl yürütme ve hesaplama karmaşıklığı		
12	Yüksek düzeyde teknik karmaşıklık		
13	Önemli değişiklikler ve entegrasyon gereksinimleri		
14	Sonranın yok sayılması		
15	Yüklenicilerde örgütsel yapı eksikliği		
16	İletişim problemleri		
17	Projede yönetim, liderlik ve yönetim eksikliği		
18	Yönetici desteği eksikliği	Fonksiyonel hatalar	
19	Yüklenicinin kültürel zayıflığı		

Tablo 2.3 Maliyet Kaynaklı Riskler (Abbasi vd., 2018)

Sıra	Risk Faktörü	Risk	Ana Başlık
20	Proje görevlerinde deneyim ve uzmanlık eksikliği	Fonksiyonel Hatalar	Maliyet
21	Gerekli beceri eksikliği		
22	Kilit çalışanların kaybı		
23	Yüklenicinin Gerçekçi Olmayan İstekleri		
24	İşveren ve yüklenici arasındaki çelişkiler		

25	Yüklenicilerin katılım Eksikliği		
26	Bakım, kontrol ve kalite güvencesi eksikliği		
27	Belirli prosedürlerin sorumluluğunun Eksikliği		
28	İdari ve teknik sorunlar		
29	Görevlerin karmaşıklığı		
30	Bazı durumlarda yapılan operasyonların yetersizliği		
31	Sözleşmelerin yönetiminde deneyim ve uzmanlık eksikliği	Yönetimin İstemediği Maliyetler	
32	Yetersiz sermaye		
33	Çevre yasalarındaki belirsizlik		
34	Dış kaynak kullanımı ve yüklenici arasındaki sorumlulukların tanımının Eksikliği		
35	Büyük olmak Dış kaynak projelerinden bazıları		
36	Çok sayıda tedarikçi (yüklenici)	Öngörülemeyen Maliyetler	
37	Yüklenici kültüründen destek eksikliği		
38	Akit taraflar arasındaki ihtilaflar		
39	Düşük tedarikçi sayısı		
40	Döviz kurundaki dalgalanmalar		
41	Müşterilerin ihtiyaçları olan teknolojik değişikliklerle ilgili belirsizlik	Gizli Maliyetler	
42	Sözleşme faaliyetinin karmaşıklığı		
43	Proje yönetiminde değişiklik		
44	Tedarik gereksinimlerinin olmaması nedeniyle projenin tamamlanmasından önce yüklenici değişimi	Tamir ve Değişim Maliyeti	
45	Bağımlılık Etkinlikleri		
46	Verimsizlik için cezaların belirlenmesinde hata		

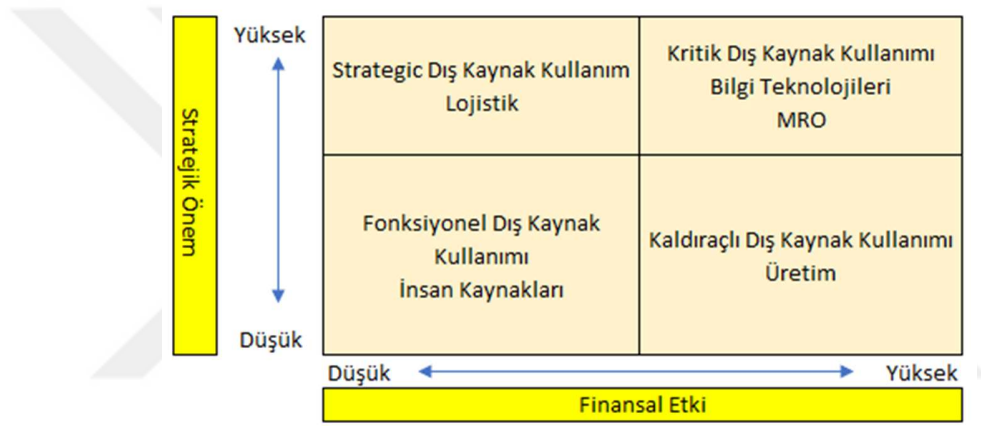
Tablo 2.4 Zamanında Teslim Kaynaklı Riskler (Abbasi vd., 2018)

Sıra	Risk faktörü	Risk	Ana başlık
47	Hatalı tahmin programları ve gereken kaynaklar	Proje Başlangıcındaki Sorunlar	Zamanında Teslim
48	Hazırlık ve alet ve ekipman eksikliği		
49	Zamanında tedarik eksikliği gerekli kaynaklar		
50	Yüklenicinin eksik taahhütleri		

DKK her ne kadar işletmelere fayda sağlasa da potansiyel risk ve tehlikeleri de beraberinde getirmektedir. Yani dış kaynak risk yönetimi uygulaması ihmal edilemeyecek kadar önemli bir yer tutmaktadır (Abdullah ve Verner, 2012).

2.1.7. Dış kaynak kullanımı kararı

DKK kararı, stratejik bir nitelik taşır; belirli örgüt faaliyetleri, hizmetleri veya süreçlerinin dış tedarikçilere devredilmesi ile ilgilidir. Bu karar; maliyet tasarrufu, verimlilik artışı, uzmanlık gerektiren alanlara erişim gibi birçok avantaj sağlamaktadır. Sakburanapech (2008)'e göre DKK, işletmelerin temel yetkinliklerine odaklanmalarına ve maliyetleri azaltmalarına olanak tanısa da çoğu işletme kritik faaliyetlerin DKK'sını dikkatli bir şekilde değerlendirmektedir. Şekil 2.2'de gösterildiği gibi kritik DKK, yüksek önem ve finansal etki ile karakterize edilir.



Şekil 2.2 Dış Kaynak Sınıflandırılması (Sakburanapech, 2008)

Bazı işletmeler DKK kararını değerlendirirken, yap veya satın al (Make/Buy) modelini kullanarak DKK yapıp yapmamaya karar verirler. Birçok endüstride kabul edilmiş bir eylem olarak iyi kurulmuş olan bu model yöneticilere, faaliyetin nerede yapılması gerektiğini belirlemede yardımcı olur. Gerekli işin başkası tarafından yapılması mı daha maliyet etkin, yoksa işletmede kalması mı daha iyidir? Sorusuna cevap verir. Yap veya satın al yönteminin bir tanımı olan Williamson (1975)'un işlem maliyeti ekonomisi temelinde, işlemlerin bir örgüt hiyerarşisi içinde mi yoksa açık piyasada mı gerçekleşmesinin maliyet açısından avantajlı olup olmadığı sorusuyla ilgilenir (McFadden ve Worrells, 2012).

Bir işletmenin sınırlarını tanımlamanın yolu, örgüt içinde tutulması gereken yetenek ve faaliyetler ile dış kaynak kullanması gerekenleri belirlemek ve böylece "iç" ve "dış" tanımlaması yapmaktır. İşletmelerde yeni çağın yükselen gereksinimlerinden biri haline

gelen DKK ile birlikte, işletme kaynaklarının dışsallaştırılması konusunda iki bakış açısıyla karşılaşılmaktadır. İlki; maliyet yönetimi ve maliyet tasarrufu perspektifine aittir. İkincisi ise kaynak ve kapasite yönetimiyle ilgilidir (Beaugency vd., 2015).

İlk bakış açısını teorize etmek için işlem maliyetleri teorisi, belirsizlik derecesi, varlık özgünlüğü ve işlemlerin sıklığı kullanılmıştır. Maliyetler, belirsizlik, varlık özgünlüğü ve işlem sıklığının yüksek olduğu ekonomik faaliyetlerdeki DKK sürecinde işlem maliyetleri de yüksek olmaktadır.

Kaynak ve kapasite yönetimiyle ilgili olan ikinci bakış açısına göre, bir örgütün stratejik yetenekler kümesi inşa etme ve geliştirme yeteneği, rekabet avantajının garantisidir. Bu görüş, stratejik kaynakların işletme bünyesinde tutulması gerektiğini ve bu kaynakları işletme bünyesinde tutmanın rekabet avantajının bir başka yolu olduğunu belirtmektedir (Prahalad vd., 2003).

Havacılık endüstrisinde kontrol ve kaynaklar, işletmelerin etkin ve güvenli bir şekilde faaliyet göstermesi için kritik öneme sahiptir. Bu iki unsur, sektörün karmaşıklığı ve yüksek emniyet standartları nedeniyle daha önemlidir. Özellikle, bir uçağın uçuş kontrollerinin yetersizliği, yolcuların hayatını tehlikeye attığı için bu kritik bileşen için gereken sertifikasyon seviyesi maksimumdur. Sistem, müşterileri olan havayollarının güvenliğini kazanmak için her uçak imalatçısının tam kontrolünü sağlaması gerekir. Ayrıca, uçuş kontrollerinde yer alan teknolojiler oldukça özgündür, bu nedenle sistemi taklit etmek zordur. Bununla birlikte, Airbus bu sistemi iç kaynaklı olarak yürütmüşken, Boeing tam tersi bir strateji izleyerek bunu dış kaynaklardan sağlamıştır (Beaugency vd., 2015).

Kaynaklar finansal, fiziksel, insan, teknolojik, örgütsel veya kurumsal olarak örgütün itibarı ve piyasadaki ilişkileri ile elde edilen somut veya soyut varlıklardır. Yetenekler, bir faaliyeti gerçekleştirmek için birden çok kaynağın eşzamanlı kullanımını ifade eder. Bu, koordinasyon kapasitesine ve kaynakları kullanan işletmeye özgü benzersiz bir kaynak düzenleme şekline eş değerdir. Bir kaynak veya yetenek, işletmeye uzun vadeli rekabet avantajı sağlıyorsa stratejik bir kaynak veya stratejik bir yetenek olarak sınıflandırılır. Bu uzun vadeli rekabet avantajını elde etmek için birkaç koşulun yerine getirilmesi gerekmektedir. Beaugency (2015), stratejik yetenekleri sınıflandırmak için VRIO (Value-

Rarity-Imitability-Organization) modelini kullanmıştır. Bu modelde kaynaklar 4 ana başlık halinde sınıflandırılmıştır:

- *Değer (Value)*: Kaynak ve yetenekler, birçok pazarın erişimine olanak sağlayan ve müşterinin gözünde ürüne değer katanlar gibi en büyük değeri sunan kaynak ve yeteneklerdir. Ayrıca, işletmeyi çevrenin sunduğu bir fırsattan yararlanmaya veya bir tehdide karşı korumaya da olanak tanıyabilirler.
- *Nadirlik (Rarity)*: Bir kaynağın veya yeteneğin rekabetçi pazarda az bulunur olup olmadığını ifade eder. Bir kaynağın nadir olması, o kaynağın sadece birkaç işletme tarafından veya ideal olarak yalnızca bir işletme tarafından kullanılabilir olması anlamına gelir. Nadir olan kaynaklar, bir işletmeye rakiplerine göre üstünlük sağlar çünkü bu kaynaklar kolaylıkla elde edilemez veya kopyalanamaz.
- *Taklit Edilebilirlik (Imitability)*: Kaynak ve yeteneklerin, rakipler için taklit etmenin zor ve/veya çok pahalı olması gerekir. İşletmenin sebep-sonuç ilişkisi üzerinde kontrolü, örgüt tarihi, iç sosyal ilişkilerin zorluğu ve patentlerin dosyalanması tamamen taklidi önler.
- *Organizasyon (Organisation)*: İşletme, kaynak ve yetenekleri kullanabilme becerisine sahip olmalıdır. Bu da süreçlerinin ve yapısının verimli bir şekilde düzenlenmesini gerektirir.

Kaynak ve yetenekler stratejik olarak sınıflandırıldıklarında, işletme için büyük bir varlık haline gelirler ve işletmenin sınırlarının tanımlanmasına katkıda bulunurlar. Bu koşulları sağlayan ve stratejik önem taşıyan kaynak ve yetenekler, işletmenin uzun vadeli rekabet avantajı elde etmesine katkıda bulunurlar. İşletmeler bu yaklaşımı benimseyerek, bu kaynak ve yetenekleri DKK'ya açmamalıdır. Bu, sözü edilen kaynakların işletmenin temel bir parçası olmasından ve uzun vadeli rekabet avantajı sağlamasından kaynaklanmaktadır (Prahalad vd., 2003).

2.2. Havacılık Endüstrisi Gelişimi

Havacılık motoru üretiminin tarihi, endüstrinin teknolojik ilerleme, emniyet ve çevresel sürdürülebilirlik konusundaki taahhüdünü kanıtlar niteliktedir. Havacılık motorlarının gelişimi, önemli kilometre taşlarından biri; iki zamanlı havacılık motorlarının

İnsansız Hava Araçları'nda (İHA) yaygın olarak kullanımıdır. Bir diğeri; genel havacılıktaki kazaların sayısını azaltmak için modern teknik çözümlerin uygulanmasıdır. Havacılık endüstrisi ayrıca biyohavacılık yakıtı gibi alternatif yakıtları keşfetmede öncü rol oynamıştır ve bu yakıtların motor performansı ve emisyonlar üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bunun yanı sıra, sivil havacılıkta karbon salınımını azaltma ve emisyonları en aza indirme odaklı hidrojenle çalışan motorların geliştirilmesinde önemli bir rol oynamıştır (Yılmaz vd., 2016).

Havacılık motorlarının üretimi aynı zamanda eklemeli imalatın gelişmelerinden etkilenmiştir ve 3D baskılı bileşenlerin CFM International'ın motorlarında kullanılması, havacılık endüstrisinde eklemeli imalat yolculuğunda önemli bir adımı temsil etmektedir. Bunun yanında endüstri, siber güvenlik endişeleriyle başa çıkmak için proaktif bir yaklaşım benimsemiş ve havacılık altyapısını korumak için küresel bir havacılık siber güvenlik savunma politikasının gerekliliğini kabul etmiştir. Uçuş sırasında kapanmış jet motorlarında bulunan kül ile ilgili tarihi raporlar, volkanik külün bilim ve havacılık sektörü hizmet sağlayıcıları arasındaki iş birliğinde risk yönetimini geliştirmekte etkili olmuştur (Meram ve Sözen, 2023).

Havacılık endüstrisinin emniyet ve güvenilirlik konusundaki taahhüdü, motor yorgunluğu stres analizi, aşınma izleme ve teşhis sistemleri üzerine kapsamlı araştırmalarda açıkça görülmektedir. Bu araştırmalar, uçak piston motorlarının güvenilirliği ve performansını sağlamayı amaçlamaktadır. Ayrıca endüstrinin sentetik havacılık yakıtlarının yanması ve syngas'ın⁴ karbon ayak izi üzerindeki etkilerini anlamaya odaklı olması, endüstrinin sürdürülebilir havacılık yakıtlarına ve emisyon azaltımına olan bağlılığını ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, havacılık motoru üretiminin tarihi, teknoloji inovasyonuna, güvenliğe, çevresel sürdürülebilirliğe, operasyonel ve çevresel risklerin proaktif yönetimine olan taahhüdü yansıtan endüstrinin zaman içindeki evrimini ve dayanıklılığını göstermektedir (Yakubson, 2022).

⁴Syngas: Sentetik gazlara verilen isim.

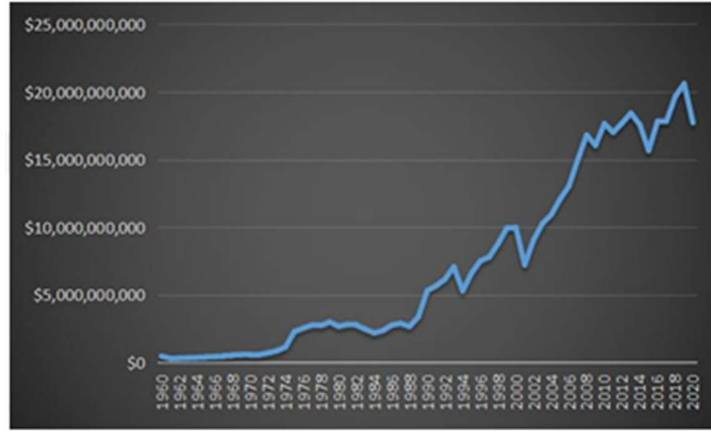
2.2.1. Türkiye’de havacılık sektörü ve gelişmeler

Türkiye’de havacılık sektörü ile savunma sanayi arasında büyük ve önemli bir ilişki bulunmaktadır. Bunun temel ve en büyük nedeni, havacılık sektörü ilk oluşmaya başladığı dönemlerde en büyük hedefinin sivil taşımacılıktan ziyade askeri anlamda hava kuvvetlerini güçlendirmek için kurulmasıdır. Ülkemizde havacılık endüstrisinin ilk yıllarından bu yana birçok savunma ve havacılık işletmeleri kurulmuştur. Savunma Sanayi Başkanlığı verilerine göre bu yıllarda kurulmuş ve açılmış olan önemli fabrikalardan bazıları Tablo 2.5’de görülmektedir.

Tablo 2.5 *Savunma ve Havacılık Kuruluşları (ssb.gov.tr, 2024)*

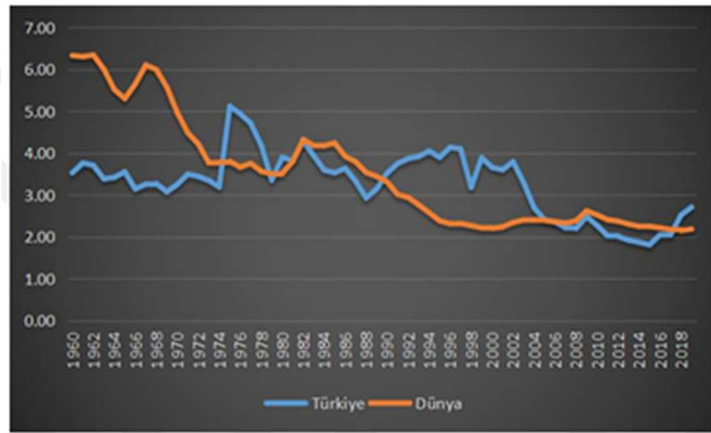
Yıl	Kuruluş
1924	Ankara hafif silah ve top tamir Atölyeleri
1925	Şakir Zümre Fabrikası
1925	Eskişehir Hava Tamirhanesi
1926	Tayyare ve Motor Türk AŞ(TOMTAŞ)
1930	Kayaş Kapsül Fabrikası
1931	Kırıkkale Elektrik Santrali ve Çelik Fabrikası
1936	Nuri Demirağ Uçak Fabrikası
1941	Türk Hava Kurumu Uçak Fabrikası
1942	Malatya Uçak Onarım Atölyeleri
1945	Ankara Uçak Motor Fabrikası

İlerleyen zamanlarda da bu ilgi ve yatırımlar artarak devam etmiştir. Şekil 2.3’te Türkiye’nin savunma sanayi harcamalarının yıllara göre dağılımı yer almaktadır. 1960-2020 yılları arasını kapsayan grafikte özellikle son 20 yıldaki artış göze çarpmaktadır. Bu sürekli yükseliş de havacılık sektöründeki gerek harcama gerekse gelişime öncülük etmektedir.



Şekil 2.3 Türkiye'nin askeri harcamaları (Dünya Bankası, 2024)

Buna ek olarak askeri harcamaların gayri safi milli hasılaya oranı da Şekil 2.4'te verilmiştir. Bu harcamalar 1980-2005 yılları arasında dünya ortalamasından gözle görülür derecede yüksek seyretmesine karşın daha sonrasında dünya ortalamasıyla beraber seyretmeye başlamıştır.



Şekil 2.4 Askeri harcamaların GSMH oranı (Dünya Bankası, 2024)

Savunma ve havacılık endüstrisi, askeri, siyasi ve ekonomik alanda birbirini destekleyen üç temel görev üstlenmektedir. Askeri alandaki rolü diğer alanlardaki rolüne göre, savunma ve havacılık endüstrisinin ana itici gücüdür ve bu sektörün temel varoluş nedenini oluşturur. Temel olarak askeri rol, barış ve savaş zamanlarında silah sistemleri ve askeri teçhizatla donatılarak silahlı kuvvetlerin, operasyonel ve stratejik askeri amaçlarına ulaşmasını sağlayacak şekilde tanımlanır. Savunma ve havacılık endüstrisi, yalnızca silahlı

kuvvetlere yardımcı olan ve dış politikayı tamamlayıcı olmanın ötesinde, gelir ve istihdam açısından önemli bir kaynak olarak milli ekonomi için de kritik bir rol üstlenir. Bu sektörde faaliyet gösteren işletmeler, gelişmiş teknolojilere ve nitelikli iş gücüne önemli yatırımlar yapmaktadır.

Teçhizat, makine ve imalat sanayi, elektronik, ulaştırma ve haberleşme, inşaat sanayi, kimya sanayi, madencilik, nükleer fizik gibi alanlarla yakından ilişkili olan savunma ve havacılık endüstrisi, sözü edilen alanlarda faaliyet gösterilen sektörlerle de sıkı bir ilişkisi bulunmaktadır. Ülkeler, yerel sanayilerinin savunma ve havacılık endüstrisiyle olan ilişkisini dikkate almalı ve bu sektörler arasında gerekli entegrasyonu sağlamalıdır. Özellikle az gelişmiş ülkelerde, diğer endüstri kollarıyla bütünleşmemiş bir savunma ve havacılık endüstrisi, yüksek maliyetlere ve bunun sonucu olarak ekonomik kaynakların israf edilmesi ve boşa harcanmasına neden olabilir (Saraçöz, 2018).

Tablo 2.6’te gösterilen 2023 Defense News verilerine göre TUSAŞ (Türk Havacılık ve Uzak Sanayi A.Ş.) dünya sıralamasında 67. Sıradan 58. Sıraya yükselmiştir. Bu 1,8 milyar USD net gelirler hem havacılık hem savunma alanında farklı sektörlerin de ne denli etkilendiğini gösterir bir sonuçtur.

Tablo 2.6 *Defense News 2023 Sıralaması (defensenews.com,2023)*

2023 Sıralama	2022 Sıralama	Firma	Ülke	2022 Toplam Gelir (Milyon)
1	1	Lockheed Martin	A.B.D	\$65,984.00
2	2	RTX	A.B.D	\$67,100.00
3	4	Northrop Grumman	A.B.D	\$36,602.00
4	6	Aviation Industry Corporation of China	Çin	\$82,600.10
5	3	Boeing	A.B.D	\$66,608.00
6	5	General Dynamics	A.B.D	\$39,400.00
7	7	BAE Systems	A.B.D	\$26,290.47
58	67	Türk Havacılık ve Uzak Sanayii A.Ş.	Türkiye	\$1,839.00

2.2.2. Havacılık sektöründe dış kaynak kullanımı

Havacılık gibi kırılgan ve değişikliklerden çok etkilenen sektörlerde özellikle esneklik gerekli bir özelliktir. Havacılık sektöründe DKK, bakım ve onarım hizmetlerinin uzman işletmelere devredilmesiyle maliyetleri azaltır, buna karşılık verimliliği de artırır. Ayrıca, havayolu işletmeleri müşteri hizmetleri ve BT gibi destek süreçlerini dış kaynaklara devrederek temel yeteneklerine odaklanabilirler. Bu sayede havacılık sektörü, operasyonel esneklik kazanarak hızlı değişen piyasa koşullarına daha iyi uyum sağlayabilir.

Lacity vd. (2009), DKK için bir öğrenme eğrisi tanımlamıştır. Bu eğri 4 aşamadan oluşmaktadır ve “hype and fear” yani heyecan ve korku ile başlamaktadır. Bu aşamayı maliyet odaklı “pilots, first relationship” yani öncüler ve ilk ilişkiler aşaması takip etmektedir. Sonrasında yeniden müzakere ve yüklenici seçiminin olduğu, kalite ve maliyet odaklı “relationship mature” yani ilişkide olgunluk aşaması gelmektedir. Son aşama ise değer katma odaklı “institutionalized, reinvented” yani kurumsallaşma ve yeniden icat etmek aşamaları gelmektedir (Lacity vd., 2009).

Medina-Serrano vd. (2020)’ne göre, alışagelen yap-satın al karar kriterleri çerçevesinde Anahtar Performans Göstergeleri (KPI-Key Performance Indicators) farklı kategorilerde gruplandırılır. Onların çalışmasının BT ve bakım onarım ve revizyon (MRO - Maintenance, Repair and Overhaul) tipi hizmet sektörleri açısından kaynaklarla ilgili unsurları şunlardır: mevcut kaynaklar, yetenekler, beceriler ve bilgi birikimi. Benzer şekilde, performans ile ilgili unsurlar ise dönüşüm maliyetleri, sözleşme maliyetleri, teslimat güvenilirliği ve sürdürülebilirliktir. BT ve MRO DKK kararları ile ilgili olası fırsat potansiyeli ile ilgili unsurlar da bilgi asimetrisi, esneklik, yetersiz kurumsal sosyal sorumluluk (CSR-Corporate Social Responsibility), ve ilişkinin karmaşıklığı olarak belirlenmiştir (Medina-Serrano vd., 2020).

Elfring ve Baven (1994), bilgi yoğun alanlarda DKK’nın dört aşamalı gelişimini incelemiştir. Bu aşamalar: iç geliştirme, üçüncü taraflara hizmet satma, sorunlu birimin ayrılması ve yükleniciden tam hizmet almadır. Alan yazınıda görüldüğü kadarıyla, DKK konusundaki genel gelişim eğilimi, maliyeti en aza indirme odaklı bir ilişkiden, tedarikçiye ve müşteriye değer katan bir ilişkiye doğru hareket etmektedir. Havacılık endüstrisinde

karmaşık ve çok yönlü bir süreç olan DKK kararı verme çeşitli faktörlerden etkilenir. Bu faktörlerin bazı temel noktaları şunlardır (Elfring ve Baven, 1994):

- Üretim seviyeleri ve gelecekteki maliyetler: DKK, orijinal ekipman üreticisi (OEM) ve yüklenici üzerindeki üretim seviyelerini etkiler, gelecekteki maliyetleri geçmiş DKK kararlarına bağlı kılar.
- Uçuş güvenliği: Havayolu işletmeleri için uçak bakım DKK, bakım, onarım ve revizyon maliyetlerini azaltma ve rekabet avantajını sürdürme açısından cazip bir seçenek olarak görülmektedir. Ancak, bakım DKK, uçuş güvenliği açısından doğal riskleri beraberinde getirir ve dikkatli bir şekilde ele alınmalıdır.
- Maliyet Tasarrufu: Havacılıktaki DKK kararlarını etkileyen faktörler arasında maliyet tasarrufu, iş gücü maliyetlerinin düşürülmesi, yönetim ve işletme maliyetlerini azaltma gösterilebilir. Bu tasarruflar, şirketlerin rekabet avantajlarını artırmalarına ve finansal sürdürülebilirliklerini sağlamalarına yardımcı olabilir
- Havayollarının stratejik odaklanması: Havayolu işletmeleri, ana faaliyetlere odaklanmalarına, verimlilik sağlamalarına ve rekabet avantajlarını sürdürmelerine yardımcı olmak amacıyla bazı işlevlerinde DKK kullanır.
- Ekonomik ve çevresel etki: Havacılık sektörünün genişlemesi önemli ekonomik avantajlara sahip olabilir, ancak olumsuz sosyal ve çevresel etkilere de yol açabilir.

2.3. Karar Verme ve Çok Kriterli Karar Verme

Karar verme, bireylerin veya örgütlerin belirledikleri hedeflere ulaşmak için mevcut kaynak ve imkânlar doğrultusunda, izleyebilecekleri çeşitli eylem seçenekleri arasından en uygun olanını seçme süreci olarak tanımlanabilir. Tek bir hedefi gerçekleştirmeye veya tek bir kriteri karşılamaya odaklanan karar verme süreçleri genellikle daha basittir ve uygun çözüm yöntemleri kullanılarak kolayca sonuca ulaştırılabilir (Lezki, 2014).

2.3.1. Karar ve karar verme süreci

Karar, kişilerin farklı alternatifler karşısında yaptığı seçim olarak tanımlanabilir. Koçel (1999) kararı; “bir seçim” olarak, Baykoç (2001) ise “gerçek hayata ilişkin bir problemde elimizdeki kıt kaynakların kalıcı tahsisi” şeklinde tanımlamışlardır. Karar, bir tercih yapmayı ifade eder. Bir yöneticinin ya da herhangi bir bireyin belirli bir konuda yaptığı seçim, karar

verme sürecinin sonucudur. Dolayısıyla, bir tercihte bulunma, tavır sergileme ve benimseme gibi kavramlar karar alma ile doğrudan bağlantılıdır. Yöneticinin bir konu üzerinde düşünmesi ve değerlendirmesi sonucunda çözüm olarak gördüğü ve benimsediği yol, onun kararını yansıtır (Emhan, 2007).

Temel olarak karar verme, iki veya daha fazla alternatif bulunduğunda bu alternatiflerden birini seçme sürecidir. Bu süreç anlık değil, bir dizi adımı kapsar. Dolayısıyla, karar verme, belirli bir hedefe ulaşmak için çeşitli seçenekler arasında en uygun olanını seçme süreci olarak tanımlanabilir. Karar vericinin daha doğru kararlar verebilmesi için karar verme sürecinin tüm aşamalarına hâkim olması ve süreci etkili bir şekilde yönetebilmesi önemlidir. Karar verme sürecinin aşamaları ise aşağıdaki gibi sıralanabilir (Lezki vd., 2019):

- Problemin belirlenmesi
- Problemin tanımlanması
- Seçeneklerin belirlenmesi
- Seçeneklerin değerlendirilmesi
- En iyi seçeneğin belirlenmesi
- Belirlenen seçeneğin değerlendirilmesi

Bu aşamalar her problemin kendi doğasına göre değişiklik gösterebilmektedir. Problemin yapısına göre bu aşamalar artırılabilir veya azaltılabilir. Bu süreçte önemli olan konu ise problemin sistematik bir biçimde ele alınması, değerlendirilmesi ve çözüme en uygun tekniğin kullanılmasıdır. Karar probleminin öğeleri ise aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Lezki vd., 2019):

- **Karar Verici:** Problemi çözmek için sunulan seçenekler arasında tercih yapması ve bu tercihlerin sonuçlarından sorumlu olması gereken kişi ya da kişilerdir.
- **Hedefler ve Kriterler:** Hedefler, amaçlara ulaşmak için belirlenen ve bu amaçların gerçekleştirilmesinde yardımcı olan unsurlardır. Kriterler ise seçeneklerin veya alternatiflerin bu hedefler içindeki etkinliğini belirleyen ölçütlerdir.
- **Amaç:** Her karar probleminin çözümüyle ulaşılmak istenen belirli bir amaç veya birden fazla amaç söz konusudur.

- **Seçenekler:** Bir karar probleminin var olabilmesi için en az iki alternatifin bulunması gereklidir. Bu seçenekler, karar vericinin sonuca ulaşmak için kullanabileceği farklı yolları temsil eder.
- **Çevresel Faktörler:** Karar vericinin kontrol edemediği değişkenleri ifade eder. Doğal olaylar, küresel değişiklikler ve salgın hastalıklar çevresel faktörler olarak örneklenebilir.
- **Olasılıklar:** evresel faktörlerle ilişkili olup, bu faktörlerin meydana gelme durumuna dair belirsizlik seviyesini temsil eder.
- **Sonuçlar:** Seçilen alternatifin sağladığı kazanç veya kaybı gösteren değerler veya durumlar sonuçlar olarak adlandırılır.

Karar verme sürecinde en önemli unsur karar verici gibi görünse de bu süreç çevresel faktörler, süreçte yer alan paydaşlar ve hedeflenen amaçlar gibi çeşitli faktörlerden de etkilenir. Bu etkileşimi en iyi şekilde yönetmek için, karar problemi tanımlanırken problemin tüm yönlerinin kapsamlı bir şekilde belirlenmesi gereklidir.

2.3.2. Çok kriterli karar verme yöntemleri

Alan yazında çeşitli karar verme yöntemleri yer almaktadır. Kriterlerin ve seçeneklerin sayısına göre karar verme yöntemleri de Tablo 2.7’de gösterildiği gibi farklılık göstermektedir. Kriter sayısı tekse ve kesikli seçeneklerden oluşan bir problem varsa *karar analizi*, seçenekler sürekli ise *doğrusal programlama* kullanılabilecek yöntemlerden biridir. Çok kriterli durumlarda ise sürekli seçenekler için *ok amaçlı karar verme* ve kesikli seçeneklerde ise *ok kriterli karar verme* yöntemleri kullanılabilir (İme vd., 2020).

Tablo 2.7 Karar Verme Yöntemleri (İme vd., 2020)

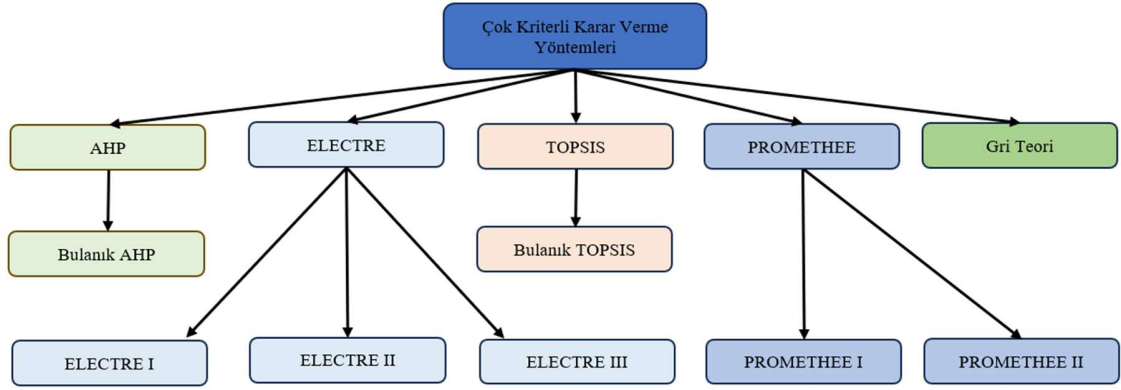
		<u>Seçenekler</u>	
		<u>Kesikli (Discrete)</u>	<u>Sürekli (Continuous)</u>
<u>Kriterler</u>	<u>Tek</u>	<i>Karar Analizi</i>	<i>Doğrusal Programlama</i>
	<u>ok</u>	<i>ok Kriterli Karar Verme</i>	<i>ok Amaçlı Karar Verme</i>

Günlük yaşamımızda, farklı kriterlere dayalı olarak birçok karar verilmektedir. Bu verdiğimiz kararlar, her bir farklı parametreye, önem derecelerine göre ağırlıklar verilerek sıralanmaktadır. Problemin temel yapısını iyi belirlemek ve çoklu kriterleri şeffaf biçimde değerlendirmek çok önemlidir. Örneğin, nükleer bir enerji santrali inşa ederken, farklı kriterlere dayalı olarak belirli kararlar alınabilir. Çoklu kriterler içeren çok karmaşık konuların yanı sıra, bazı kriterler bir soruna etki edebilir, ancak en uygun çözümün bulunması için tüm alternatiflerin açıkça belirlenmiş ortak kriterlere sahip olması gerekir. Bu, daha bilgili ve daha iyi kararlar alınmasına yol açar (Aruldoss vd., 2013).

Çok kriterli karar verme (ÇKKV), çoklu kriterleri içeren karar ve planlama problemlerinin yapısını ve çözümünü sağlamayı amaçlamaktadır. ÇKKV'nin temel amacı, çözülmesi gereken bir problem için çok sayıda kriter bulunduğunda karar vericilere destek sağlamaktır. Bu problemler için benzersiz optimal bir çözüm olmadığından, genellikle karar vericilerin en iyi sonucu seçebilmeleri için farklı çözümleri de görmeleri gerekir. Problemin çözümü farklı şekillerde yorumlanabilir. "Çözüm", bir karar vericinin genellikle "en tercih edilen alternatif" olarak yorumlayabileceği "en iyi" alternatifi, bir alternatif setinden seçmeye karşılık gelebilir. Başka bir yorumlama ise, iyi alternatiflerin küçük bir setini seçmek veya alternatifleri farklı tercih setlerine göre gruplandırmaktır. Diğer bir yorumlama ise, tüm "verimli" veya "baskın olmayan" seçeneklerin ortaya çıkarılması için kullanılır (Albayrak ve Erensal, 2005).

Alternatifler için çok sayıda kriter bulunduğunda, problem daha karmaşık hale gelir. İstenilen bilgi dahil edilmeden birçok karar verme problemi için benzersiz optimal bir çözüm elde edilebilir. Baskın olmayan bir çözümün özelliği, en az bir kriteri feda etmeden başka herhangi bir çözümünden uzaklaşmanın mümkün olmamasıdır. Bu nedenle, karar verici baskın olmayan bir çözüm kümesinden kolayca bir çözüm seçebilir. Baskın olmayan çözüm kümesi için müşteri memnuniyetini artırmak örnek verilebilir. Kümenin 3 elemanı ise "müşteri hizmetlerinde personel eğitimini artırmak", "müşteri geribildirim sistemi kurmak" ve "daha etkili müşteri iletişimi sağlamak" seçenekleri verilebilir. Herhangi bir seçenek baskın olmadığı için karar verici kolaylıkla bu 3 seçenekten birini seçebilecektir (Aruldoss vd., 2013).

Çok kriterli karar verme, farklı uygulamalarda denenmiş ve en iyi alternatifi seçmek için en iyi çözümü bulmaya yönelik bir süreçtir. Bu süreçte kullanılabilecek farklı pek çok yöntem vardır. En yaygın kullanılan çok kriterli karar verme yöntemleri Şekil 2.5'te verilmiştir.



Şekil 2.5 En Yaygın Kullanılan Çok kriterli karar verme yöntemleri (Ersoz, 2010)

- **ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant la Realité)**, ÇKKV problemlerini çözmek için kullanılan bir yöntemdir ve özellikle karmaşık ve çelişkili kriterlerin olduğu durumlarda etkilidir. ELECTRE yöntemi, alternatifler arasındaki üstünlük ilişkilerini belirleyerek, hangi alternatiflerin daha iyi olduğunu ortaya koyar. Bu süreçte, her kriter için alternatiflerin performansları değerlendirilir ve uyum ve uyumsuzluk indeksleri hesaplanır. Uyum indeksi, bir alternatifin diğerine göre ne kadar üstün olduğunu, uyumsuzluk indeksi ise ne kadar kötü olduğunu gösterir. Bu indeksler, belirli eşik değerlerle karşılaştırılır ve alternatifler arasında üstünlük ilişkileri kurulur. Sonuçta, alternatifler arasındaki bu ilişkiler kullanılarak, en iyi seçenekler belirlenir ve zayıf alternatifler elenir. ELECTRE yöntemi, karar vericilere karmaşık kriterlerin objektif bir şekilde değerlendirilmesini ve en uygun kararın verilmesinde yardımcı olur (İç, 2012).
- **TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)**, ÇKKV problemlerini çözmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, alternatifleri değerlendirmek ve en iyi kararı vermek için ideal ve ideal olmayan çözümlerle kıyaslama yapar. TOPSIS sürecinde, öncelikle karar matrisi oluşturulur ve kriterlerin ağırlıkları belirlenir. Daha sonra her bir kriter için normalize edilmiş değerler hesaplanır. İdeal

çözüm, her kriterde en iyi performansı gösteren değerlerden, ideal olmayan çözüm ise en kötü performansı gösteren değerlerden oluşur. Alternatiflerin her biri, bu ideal ve ideal olmayan çözümlere olan uzaklıklarına göre değerlendirilir. İdeal çözüme yakınlık ve ideal olmayan çözüme uzaklık dikkate alınarak, her bir alternatifin göreceli yakınlıkları hesaplanır. Bu endeks, alternatiflerin sıralanmasında kullanılır. Alternatiflerin performansları, en iyi çözüme ne kadar yakın olduklarına göre sıralanır ve en yüksek puanı alan alternatif en uygun seçenek olarak belirlenir. TOPSIS, karar vericilere objektif ve niceliksel bir değerlendirme sağlayarak, karmaşık karar problemlerinde sistematik ve tutarlı bir şekilde en iyi alternatifi seçme imkânı sunar.

TOPSIS, hem subjektif hem de objektif kriterleri aynı anda değerlendirme yeteneğiyle karar verme süreçlerini daha kapsamlı ve dengeli hale getirir. Uygulama alanları arasında tedarikçi seçimi, performans değerlendirmesi, stratejik planlama ve proje yönetimi gibi çeşitli disiplinler bulunur. Bu yöntem, karar vericilere daha sistematik ve şeffaf bir karar verme süreci sunar ve karmaşık problemlerin çözümünde etkin bir araç olarak kullanılır (Nikoomaram vd., 2009).

- **PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations)** yöntemi, ÇKKV problemlerinde kullanılan bir analiz tekniğidir. Bu yöntem, alternatiflerin çeşitli kriterler açısından karşılaştırılmasını sağlar ve her bir alternatifi diğerleriyle kıyaslayarak bir sıralama yapar. PROMETHEE, karar vericilerin her kriter için alternatifler arasında tercihlerini belirleyebilmelerine ve bu tercihlerin ağırlıklarını hesaba katarak en uygun seçeneği bulmalarına yardımcı olur.

Yöntem, alternatifleri her bir kriter için değerlendirdikten sonra, bu kriterlerin her biri için bir tercih derecesi hesaplar. Ardından, bu tercih derecelerini kullanarak bir genel sıralama oluşturur. PROMETHEE, iki ana aşama içerir: öncelikle, her alternatif için bir "tercih" hesaplanır, sonra bu tercihlerin ağırlıkları göz önünde bulundurularak nihai bir sıralama yapılır. Böylece, karar vericiler alternatifler arasındaki en iyi seçeneği belirleyebilirler (Dağdeviren vd., 2008).

- **Gri Teori**, belirsizlik ve karmaşıklık içeren durumları modellemek ve analiz etmek için kullanılan bir yaklaşımdır. Karar verme süreci açık olmadığında Gri Teori etkileşimli

analizi inceler. Çok sayıda girdi verisi mevcuttur ve bu veriler birbirinden farklı ve yetersizdir. Son yıllarda, birçok karar verme probleminde Gri Teori yöntemi başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Özcan vd., 2011).

ÇKKV yöntemlerinin her birinin kendine özgü avantajları olduğu gibi dezavantajları da vardır. Kullanılacak yöntem karar verirken bu avantajlar ve dezavantajlar iyi değerlendirilmeli ve yöntem buna göre seçilmelidir. Aksi takdirde istenilen sonuca ulaşılamadığı gibi zaman kaybına da yol açacaktır. Bu yöntemlerden en yaygın olanların karşılaştırılmaları Tablo 2.8’da verilmiştir.

Tablo 2.8 En yaygın ÇKKV Yöntemleri Karşılaştırması (Demir, 2021)

Sıra	Yöntem	Tanım	Avantajlar	Dezavantajlar
1	AHP	Karar verme süreçlerini hiyerarşik olarak yapılandırır.	Karmaşık kararları yapılandırır ve objektif bir şekilde değerlendirir.	Karmaşık ve zaman alıcı olabilir.
2	TOPSIS	Alternatifleri ideal çözüme yakınlıklarına göre sıralar.	Alternatiflerin performanslarını niceliksel olarak değerlendirir ve objektif bir sıralama yapar.	Kriterler arasındaki bağımlılıkları dikkate almaz.
3	ELECTRE	Alternatifler arasındaki üstünlük ilişkilerini belirler.	Çelişkili kriterlerin olduğu durumlarda bile etkili karar verme sağlar.	Hesaplama ve uygulama karmaşıktır.
4	Gri Teori	Eksik veya belirsiz veri setleriyle çalışırken karar vermeyi sağlar.	Eksik ve belirsiz verilerle bile anlamlı sonuçlar çıkarabilir.	Gri sayı ve ilişki kavramları anlaşılması zor olabilir.

Bu çalışmada amaç, en iyi tedarikçi seçimi problemini havacılık endüstrisi verileriyle çözmek olduğundan, Analitik Hiyerarşi Süreci üzerinde durulacaktır.

2.3.3. Analitik hiyerarşi süreci yöntemi

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP-Analytical Hierarchy Process)’nin kökleri, Saaty’nin 1972’deki çalışmalarına kadar uzanabilir. Yöntem önerildiği günden bu yana, çevre bilimleri, yönetim bilimleri, imalat mühendisliği, enerji değerlendirme ve seçimi gibi birçok alanda uygulanmıştır. AHP’nin geniş uygulama alanı göz önüne alındığında, özellikle çok kriterli

karar verme problemlerinde, dünya genelinde artan sayıda bilim insanı tarafından benimsenmiştir (Yu vd., 2021).

AHP, "ikili karşılaştırmalar aracılığıyla ölçüm yapma ve öncelik ölçekleri elde etmek için uzmanların yargılarına dayanma" yöntemidir. Bu AHP'yi en popüler ve en yaygın şekilde kullanılan çok kriterli karar verme araçlarından biri yapmıştır. AHP, geliştirildiği günden bu yana karar vermesi gereken kişiler ve araştırmacıların kullandığı temel bir araç olmuştur. Planlama, en olurlu alternatifi seçme, kaynak tahsisi, çatışma çözme, optimizasyon gibi farklı alanlarda AHP uygulamalarından ve sayısal uzantılarından yararlanılarak pek çok çalışma yapılmıştır (Vargas, 1990).

AHP'nin özelliklerinden biri, lineer programlama, kalite fonksiyonu yerleştirme, bulanık mantık gibi farklı tekniklere entegre edilebilmesidir. Bu, kullanıcının tüm birleştirilmiş yöntemlerden faydalanmasına ve bu sayede istenen hedefi daha iyi bir şekilde elde etmesine olanak tanır (Vaidya vd., 2006).

AHP'nin ana fikri, incelenen olaylar hakkındaki uzman bilgisini yakalamaktır. AHP, uzmanların görüşlerini ve çoklu kriter değerlendirmelerini içerir. Karar vericilerin kesin kararlarını dikkate alır, bu nedenle karşılaştırma sürecini daha esnek ve uzmanların tercihlerini açıklamak için daha yetenekli hale getirir. AHP süreci, zorlu bir çok kriterli karar verme problemini, sistemli bir hiyerarşi prosedürüne ayrıştırır. AHP yöntemindeki son adım, bir $m \times n$ (alternatif sayısı x kriter sayısı) matrisinin yapısını ele alır. Alternatiflerin göreceli önemini kullanarak her kriter açısından bir matris oluşturulur. AHP, önceliklendirme mantığına dayanmaktadır. Eş zamanlı olarak çoklu kriter/alternatifleri dikkate alan karmaşık problemleri ele alır (Aruldoss vd., 2013).

Bu çalışmada AHP metodunun kullanılmasının önemli birkaç sebebi vardır. Saaty tarafından geliştirilen AHP, ikili karşılaştırmalar kullanan çok kriterli bir karar verme tekniğidir. Farklı faktörlerin etkilerini dikkate alarak karar vermede kolaylık ve doğruluk sağlar. Bu yöntemle nitel ve nicel faktörler birleştirilebilir (Saaty, 2008).

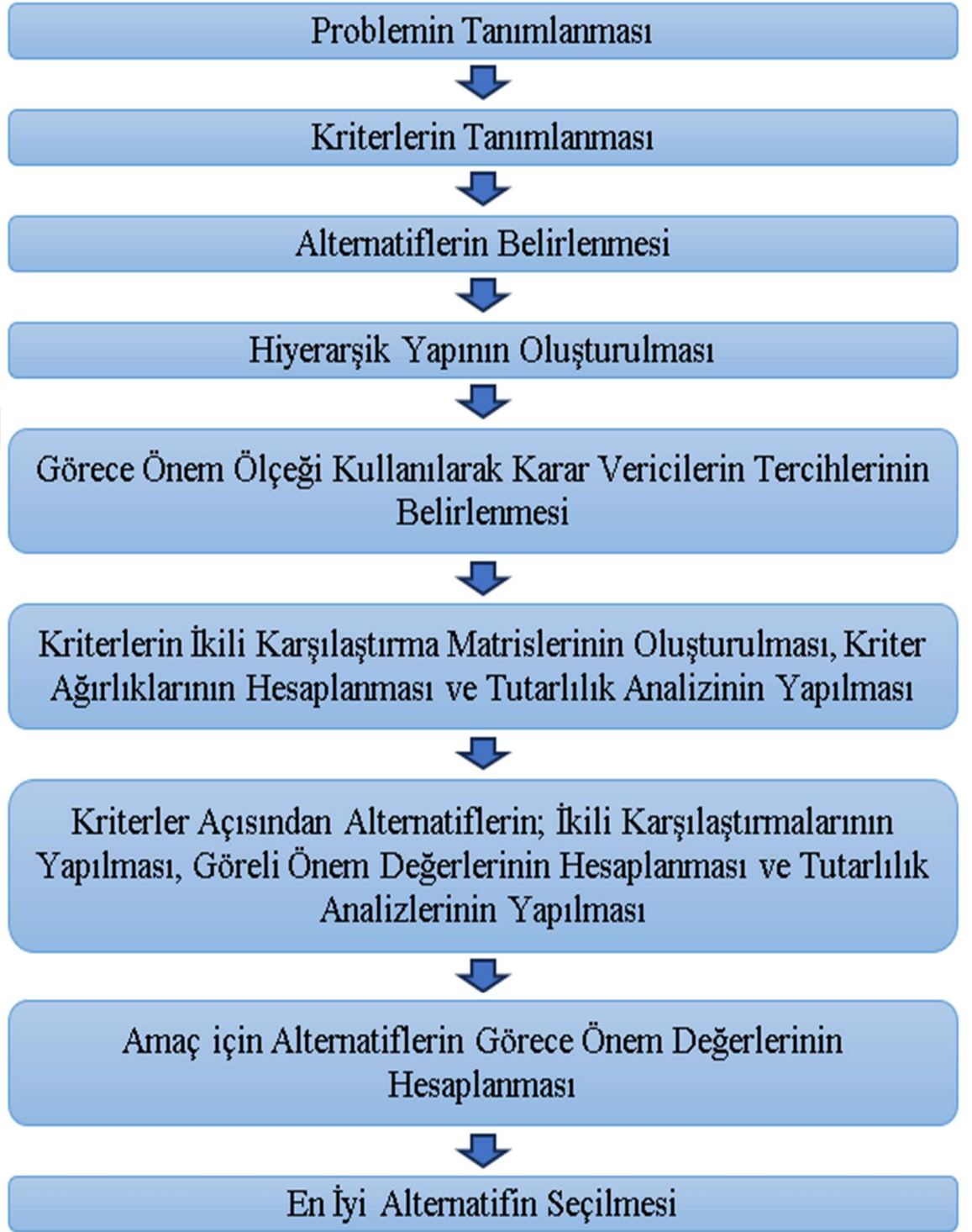
AHP yapısı bir amaç, karar kriterleri ve alternatiflerden oluşan bir hiyerarşi içerir. Yöntemin bu özelliği ve bu çalışmada da karar kriterleri, alternatifler ve hiyerarşi içerdiği için AHP en uygun yöntemlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Problem tanımlandıktan

sonra, karar hiyerarşisi en üst düzeydeki amaç ile başlayarak, orta seviyede kriterler ve en altta alternatifler olacak şekilde yapılandırılmıştır.

Çok kriterli karar verme yöntemleri karşılaştırma tablosunda da görülebileceği üzere, üzerinde çalıştığımız problemde karmaşık kararları alabilme konusunda en uygun yöntem AHP olarak karşımıza çıkmaktadır. Problem hiyerarşik bir yapıya büründüğü için her bir ögenin önemi daha net bir şekilde görülebilmektedir. Diğer taraftan AHP yönteminin, analitik hesap gücü ve karar alternatifleri arasındaki ilişkiyi matematiksel formda ifade edebilme becerisinden yararlanarak, şeffaf ve nicel değerlendirme sürecinin önemli olduğu tedarikçi seçim sürecinde alternatif bir yöntem olarak kullanılabilirliğine işaret edilmesi de amaçlanmıştır.

2.3.4. Analitik hiyerarşi süreci aşamaları

Saaty tarafından geliştirilen AHP yönteminin aşamaları Şekil 2.6'da gösterilmektedir (Özden, 2008).



Şekil 2.6 Analitik Hiyerarşi Süreci Aşamaları (Özden, 2008)

2.3.4.1. Problemin tanımlanması

Karar vericilerin doğru seçimler yapabilmesi, karmaşık sistemleri ve bu sistemin bileşenlerini iyi bir şekilde anlamalarına bağlıdır. AHP yönteminin ilk aşamasında, karar problemi net bir şekilde tanımlanır. Bu aşamada, problemin amacı, ana ve alt kriterler ile alternatifler açık ve anlaşılır bir şekilde ortaya konulur.

2.3.4.2. Kriterlerin tanımlanması

Karar problemi tanımlandıktan sonra, kriterlerin belirlenmesi aşamasına geçilir. İlgili kişilerin görüşleri doğrultusunda bir kriter listesi oluşturulur. Kriterlerin sayısı, problemin niteliğine göre farklılık gösterebilir. Ana kriterler belirlendikten sonra, bu ana kriterler kendi içlerinde alt kriterlere ayrılır (Koçak, 2003).

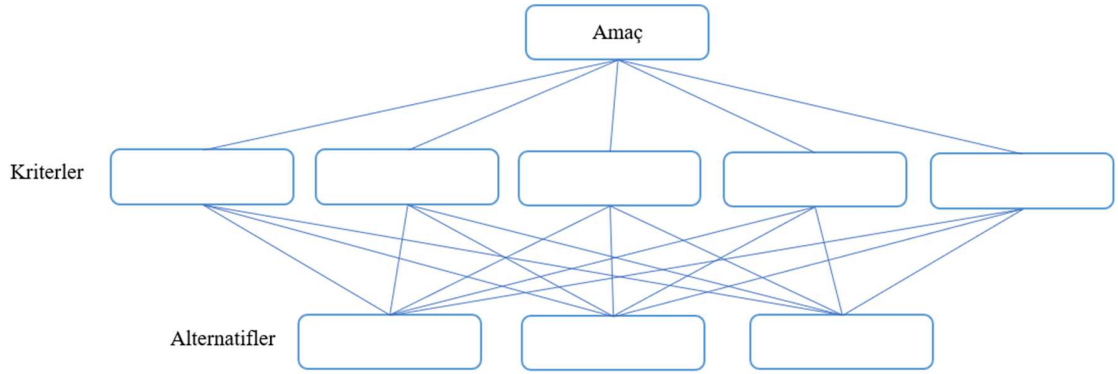
2.3.4.3. Alternatiflerin belirlenmesi

Kriterler ve alt kriterleri belirledikten sonraki aşama ise alternatiflerin belirlenmesi aşamasıdır. Bu aşamada karar probleminin çözümü için amaca ulaşmada uygulanabilecek tüm alternatifler belirlenir (Özden, 2008).

2.3.4.4. Hiyerarşik yapının oluşturulması

Problem tanımından sonra, problemi parçalara bölen hiyerarşik bir yapı oluşturulur. Problem yapılandırmasında hiyerarşinin tam olması zorunlu değildir. (Lee vd., 2010).

Şekil 2.7’de görüldüğü gibi bir probleme ait oluşturulan hiyerarşik yapının en tepesinde amaç yer almaktadır. İkinci kademede ise bu amacı etkileyecek olan kriterler yer almaktadır. Bu kademede varsa bu kriterlerin alt kriterleri de yer alabilmektedir. Hiyerarşinin en sonunda ise tercih alternatifleri veya karar alternatifleri yer almaktadır. Farklı seviyelerden oluşan hiyerarşik yapılar her bir kademede karar probleminin farklı bir parçasını göstermektedir (Aydın, 2008).



Şekil 2.7 Üç Seviyeli Basit Hiyerarşik Yapı (Saaty, 1994)

2.3.4.5. Görece önem ölçeği kullanılarak karar vericilerin tercihlerinin belirlenmesi

AHP’de hiyerarşik yapının oluşturulmasını izleyen adım olan ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulabilmesi için görece önem ölçeği kullanılır. Bu ölçeğin amacı, seçim kararına etki edebilecek bütün kriterler için ayrı ayrı değerlendirme yapma imkânı sağlamaktır. Saaty (1990), kriterlerin önemlerini derecelendirmek için 1-9 önem ölçeğini geliştirmiştir. Tablo 2.9’da gösterilen bu ölçek 5 ana ve 4 ara değer içermektedir. Araştırmada güvenilir ve doğru sonuçlara ulaşabilmek için bu ölçeğin iyi anlaşılacak uygulanması gerekmektedir.

Tablo 2.9 AHP’de kullanılan Saaty Göreceli Önem Ölçeği (Saaty, 1990)

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Derecede Önemli	Her iki seçenek de eşit derecede önemlidir
3	Orta Derecede Önemli	Bir seçenek diğerine göre biraz daha önemlidir.
5	Güçlü Derecede Önemli	Bir seçenek diğerine göre çok daha fazla önemlidir.
7	Çok Güçlü Derecede Önemli	Bir seçenek diğerine göre çok güçlü derecede önemlidir.
9	Son Derecede Önemli	Bir seçenek diğerine göre mümkün olan en yüksek derecede önemlidir.
2,4,6,8	Ara Değerler	Tercih Değerleri birbirine yakınsa kullanılan değerler

Nitelik bakımından farklılıkları belirlemek için beş ana ifade kullanılabilir. Bunlar; eşit, orta, güçlü, çok güçlü ve son derece güçlü şeklindedir. Bu ifadelerden farklı ifadeler gerektiği durumlarda, bu beş gruba ek olarak, bu değerlere yakın ara değerler de dahil toplamda 9 değer elde edilir. Sonuçları değerlendirmede yaygın olarak kullanılan yöntem, yargıları üç kategoriye ayırmaktır: yüksek, orta ve düşük. Bundan daha fazla ayrıntı içeren sınıflandırma gerektiğinde, bu kategorilerin her biri kendi içinde tekrar düşük, orta ve yüksek olarak ayrılabilir. Bu şekilde, anlam farklılıkları 9 farklı ifade ile gösterilebilir.

Karar vericilerin tercihlerini belirleme aşamasında, ilgili kişilerin yani karar vericilerin değerlendirmelerine başvurulur. Bu aşamada, karar vericilerden AHP yönteminin ikinci adımında belirlenmiş kriterlerin önem derecelerini bir anket ya da mülakat yoluyla temel ölçek doğrultusunda değerlendirmeleri istenir. Karar vericiler, bu kriterlerin her birini ikili karşılaştırma yöntemiyle değerlendirirler. Karar tamamen bu ikili karşılaştırmalara dayandığı için, sonuçların tutarlı olması adına karar vericilerin konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmaları gereklidir (Saaty, 2000).

2.3.4.6. Kriterlerin ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması, kriter ağırlıklarının hesaplanması ve tutarlılık analizinin yapılması

Yargılama, bir elemanın diğer bir eleman üzerindeki üstünlüğüne dair düşüncedir. Karşılaştırma ise mutlak sayı ölçeği ve yargıları ilişkilendirme sürecidir (Lee vd., 2010).

İkili karşılaştırma, bir karar vericinin iki faktör veya kriteri birbirine göre değerlendirmesi anlamına gelir. Karar vericilerin yaptıkları bu değerlendirmeler sonucunda elde edilen verilerle ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur. Bu değerlendirme, iki öğe arasında gerçekleştirilir ve hangi öğenin daha önemli olduğu, üst kriterle ilişkilendirilerek belirlenir. İkili karşılaştırma, boyutu $n \times n$ olan bir matris olarak oluşturulmaktadır.

Oluşturulan matriste i satırları ve j sütunları göstermek üzere matriste yer alan herhangi bir a_{ij} değeri satırda yer alan öğe ile sütunda yer alan öğenin karşılaştırılmasının sonucudur. Denklem 2.1’de gösterildiği şekilde oluşturulan A matrisinde n kriter sayısını göstermektedir.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{11} & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

Problemin hiyerarşisi belirlendikten sonra toplam ikili karşılaştırma sayısı Denklem 2.2’de belirtilen formülle bulunmaktadır.

$$\frac{n(n-1)}{2} \quad (2.2)$$

Karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra, kriterlerin önem ağırlıkları hesaplanır. AHP'nin bu aşaması "analiz" olarak adlandırılır. Analiz süreci, en büyük öz değerin ve bu değere karşılık gelen öz vektörün hesaplanıp normalize edilmesiyle gerçekleşir. İkili karşılaştırmaları içeren A matrisi oluşturulduktan sonra, bu matristeki değerlerin normalize edilmesi gereklidir (Özden, 2008).

Normalizasyon için ikili karşılaştırma matrisinde sütunların toplamaları Denklem 2.3 ile bulunur.

$$t_1 = \sum_{i=1}^n a_{i1} \quad (2.3)$$

İkili karşılaştırma matrisinin elemanları kendi sütunlarının toplamına bölünerek normalize değerler Denklem 2.4’teki gibi elde edilir.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{t_{ij}} \quad (2.4)$$

Bu formül yardımıyla elde edilen nxn boyutundaki normalize N matrisi Denklem 2.5’de gösterilmiştir.

$$N = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{12} & b_{13} & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{1n} & \dots & \dots & b_{nn} \end{bmatrix} \quad (2.5)$$

Normalize N matrisinden hareketle kriterlerin ağırlıkları hesaplanabilmektedir. Bunun için öncelikle N normalize matrisinin her bir satırının aritmetik ortalaması alınır. Bu ortalamalar sonucunda Denklem 2.6'da gösterilen W ağırlık vektörü elde edilir (Ersoz, 2010).

$$W = \begin{bmatrix} \frac{b_{11}+b_{12}+\dots+b_{1n}}{n} \\ \frac{b_{21}+b_{22}+\dots+b_{2n}}{n} \\ \dots \\ \frac{b_{31}+b_{32}+\dots+b_{3n}}{n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (2.6)$$

İkili karşılaştırmaların tutarlılığı, oluşturulan ikili karşılaştırma matrisleri üzerinden hesaplanan tutarlılık oranı ile kontrol edilir. Bu oranın %10'un altında olması beklenir. Eğer tutarlılık oranı %10'u aşarsa, değerlendirmelerin tutarlı olmadığına karar verilir ve ikili karşılaştırmalar yeniden gözden geçirilir (Saaty, 1990).

Tutarlılık oranı için λ hesaplanırken, ilk kurulan ikili karşılaştırma matrisi olan A ile kriterlerin yüzde ağırlıklarını gösteren W vektörü çarpılarak C vektörü bulunur. Vektör Denklem 2.7'te gösterilmiştir.

$$C = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{12} & a_{13} & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{1n} & \dots & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \dots \\ c_n \end{bmatrix} \quad (2.7)$$

C vektörü elde edildikten sonra bu vektörün elemanları W ağırlık vektörünün elemanlarına bölünür ve tüm öncelikler vektörü olan d_i vektörü bulunur. d_i değerleri Denklem 2.8 ile ortaya çıkmaktadır.

$$d_i = \frac{C_i}{w_i} \quad (2.8)$$

$\lambda_{\max}$ değerine ulaşmak için ise bu d_i değerlerinin aritmetik ortalaması alınmaktadır. $\lambda_{\max}$ değerinin hesaplanmasında formül Denklem 2.9’da gösterildiği gibidir.

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j}{w_i} \quad (2.9)$$

$\lambda_{\max}$ değerinin bulunmasından sonra ise tutarlılık göstergesi (CI) Denklem 2.10 ile bulunur.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (2.10)$$

Son adım olarak ise bulunan tutarlılık göstergesinin Şekil 2.8’de gösterilen rastgelelik endeksine (RI) bölünmesiyle tutarlılık oranı (CR) bulunmaktadır. Bu formül Denklem 2.11’de gösterilmiştir.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0.52	0.89	1.12	1.26	1.36	1.41	1.46	1.49	1.52	1.54	1.56	1.58	1.59

Şekil 2.8 Rastgele indeks değerleri (Xu,2021)

$$Tutarlılık Oranı (CR) = \frac{Tutarlılık göstergesi (CI)}{Rastgelelik İndeksi (RI)} \quad (2.11)$$

2.3.4.7. Kriterler açısından alternatiflerin ikili karşılaştırmalarının yapılması, göreceli önem değerlerinin hesaplanması ve tutarlılık analizlerinin yapılması

Bu adımda, alternatifler belirlenen kriterlere göre ikili karşılaştırmalarla değerlendirilir. Bu karşılaştırmalar sonucunda, alternatiflerin her bir kriter için öncelik ağırlıkları elde edilir. Bu değerler, alternatiflerin genel sıralamasını ve amaca en uygun seçeneği belirlemeye yardımcı olur.

Bu amaçla 2.3.4.6. numaralı başlık altında kriterler için açıklanan hesaplamalar bu kez kriterler temelinde alternatif ikilileri için gerçekleştirilir. Alternatifler de her bir kriter açısından ikili karşılaştırılır ve (2.1) - (2.11) numaraları arasında belirtilen denklemler yardımıyla hesaplamalar bu kez alternatifler için uygulanır. Böylece her alternatifin her bir kriter açısından yüzde ağırlıkları hesaplanmış olur.

2.3.4.8. Amaç için alternatiflerin görece önem değerlerinin hesaplanması

Her bir alternatif için, alternatifin her bir kriter açısından yüzde ağırlıkları (v_{ij} $i=1,2,...,n$; $j=1,2,...,m$) ile ilgili kriterlerin ikili karşılaştırmalarından elde edilen yüzde ağırlıklar (w_i $i=1,2,...,n$) bire bir olarak çarpılır. Daha sonra Tablo 2.10'da görüldüğü gibi her alternatife ait bu çarpım değerleri toplanarak, alternatiflerin görece önem değerleri elde edilmiş olur (Özden, 2008).

Tablo 2.10 Alternatiflerin Görece Önem Değerleri

		Alternatifler				Kriter Ağırlığı
		Alternatif 1'in i. Kriter açısından ağırlığı	Alternatif 2'nin i. Kriter açısından ağırlığı	...	Alternatif m'nin i. Kriter açısından ağırlığı	
Kriterler	Kriter 1	v_{11}	v_{12}	...	v_{1m}	w_1
	Kriter 2	v_{21}	v_{22}	...	v_{2m}	w_2
	...	...	...	...	...	...
	Kriter n	v_{n1}	v_{n2}	...	v_{nm}	w_n
	Alternatiflerin Görece Önem Değerleri	$\sum_{i=1}^n v_{i1} \cdot w_i$	$\sum_{i=1}^n v_{i2} \cdot w_i$	...	$\sum_{i=1}^n v_{im} \cdot w_i$	

2.3.4.9. En iyi alternatifin seçilmesi

AHP yönteminin son adımı ise karar adımıdır. Amaç çerçevesinde, her bir alternatifin önceki adımda hesaplanan görece önem değerleri gözden geçirilir ve en büyük değere sahip olan alternatifin seçilmesine karar verilir. Farklı değer yargıları, farklı alternatiflerin seçilmesine ve farklı önceliklerin belirlenmesine yol açabilir (Ersoz, 2010).

Alternatiflere ilişkin adımlar tam hiyerarşinin olduğu karar problemlerinde uygulanan adımlardır. Daha önce de belirtildiği gibi AHP eksik hiyerarşi ile de kullanılabilen bir yöntemdir. Diğer bir ifade ile karar probleminde amaç yalnızca kriterlerin ağırlıklandırılması da olabilir. Bu çalışmada da amaçlanan tedarikçi seçiminde etkili olan kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi olduğundan çalışmanın uygulama kısmında alternatiflere ilişkin bir değerlendirme söz konusu değildir.

3. UYGULAMA

Bu çalışmada amaç, havacılık endüstrisinde işletmelerin tedarikçi firma tercihinde önem verdikleri kriterleri ve bu kriterlerin birbirlerine görece önem derecelerini ortaya çıkarmaktır. Çalışmada, alan yazını bölümünde anlatılan ve ÇKKV yöntemlerinden biri olan AHP yöntemi kullanılmıştır. Alan yazınında da değinildiği gibi AHP yönteminde ilk olarak karar problemi belirlenmektedir. Daha sonra bu probleme uygun bir şekilde hiyerarşik yapının oluşturulması gerekmektedir. Bu hiyerarşik yapıyı oluşturmak amacıyla ana kriterler ve alt kriterler belirlenmiştir. Bu çalışmada yalnızca kriter ağırlıklarının belirlenmesi amaçlandığından Şekil 2.6'da belirtilen adımlar içinden alternatiflere ilişkin olanları bu çalışma için gerekli değildir.

Yöntemin probleme uygulanma adımlarına izleyen başlıklar altında yer verilmiştir.

3.1. Problemin tanımlaması

Son yıllarda hız kazanan küreselleşmeyle birlikte havacılık endüstrisi de rekabet ortamlarından eskiye göre daha fazla etkilenmeye başlamıştır. Havacılık endüstrisinde faaliyet gösteren işletmelerin karşılaştığı problemler her geçen gün artmakta, karmaşıklaşmakta ve acil çözüm bulunması gereken bir hal almaktadır. Küreselleşme ile birlikte artık hiçbir işletme tüm faaliyetleri kendisi yapmamakta ve iş süreçlerine tedarikçilerini de dahil etmektedir. Bir tedarikçi için müşterisi tarafından tercih edilmesini sağlayan çok sayıda kriter vardır. Bu çalışmada her geçen gün daha da karmaşıklaşan “hangi tedarikçinin sürece dahil edileceği” kararında, karar vericilerin hangi kriterlere ne kadar önem verdiği sorusuna cevap aranmıştır.

3.2. Kriterlerin tanımlanması

Kriterler belirlenirken C. Muralidharan, N. Anantharaman ve S. G. Deshmukh (2002)'un “A multi-criteria group decisionmaking model for supplier rating” çalışmasında önerilen ana ve alt kriterlere başvurulmuştur. Muralidharan vd.'nin çalışmasına başvurulmasının en önemli sebebi, havacılık endüstrisini düzenleyen kalite yönetim sistemi olan AS9100 kalite yönetim sisteminde belirtilen tedarikçi seçme ve değerlendirme kriterlerini kapsaması, bu kriterlerin tanımlarının yapılmış olması ve alt kriterlerin de açık ve

net bir biçimde belirlenmesidir. Bunun yanında Muralidharan vd'nin çalışmasının bir diğer avantajı da bir ana kriterin önemini belirledikten sonra bu ana kriterin hangi alt kriterlerinin ne kadar önemli olup, ana kritere ne kadar katkı yaptığıının da ortaya konulmasına imkân sağlamasıdır. Bir diğer önemli neden ise bu alanda yapılmış olan daha önceki çalışmalarda alt kriterlere çok yer verilmemiş olması, değerlendirilen kriter sayısının da en fazla 6 olarak belirlenmiş olmasıdır. Muralidharan vd'nin çalışması ise 9 ana ve 28 alt kriterden oluşan kapsamlı bir çalışmadır.

Çalışmada ana kriterler “Kalite”, “Teslimat”, “Fiyat”, “Teknik Kapasite”, “Finansal Durum”, “Geçmiş Performanslar”, “Tesis”, “Esneklik” ve “Servis” olarak yer almaktadır.

Ana kriterlere ilişkin açıklamalar aşağıda verilmiştir:

- Kalite(KA): Havacılık sektöründe kalite, emniyet ve operasyonel verimlilik açısından kritik öneme sahiptir, çünkü en ufak bir hata büyük risklere yol açabilir.
- Teslimat(TE): Zamanında teslimat, üretimde operasyonların aksamaması ve müşteri memnuniyetinin sağlanması için hayati bir unsurdur.
- Fiyat(FI): Fiyat, maliyet yönetimi ve rekabetçilik açısından önemli olup, havacılık şirketlerinin sürdürülebilirliğini etkiler.
- Teknik Kapasite(TK): Yüksek teknik kapasite, karmaşık havacılık projelerinin gereksinimlerini karşılamak için gereklidir.
- Finansal Durum(FD): Sağlam bir finansal durum, uzun vadeli ilişkilerin sürdürülebilirliği ve acil durumlarda esneklik sağlamak açısından önemlidir.
- Geçmiş Performanslar(GP): Geçmiş performanslar, güvenilirlik ve kalite açısından gelecekteki işlerin öngörülmesinde referans oluşturmaktadır.
- Tesis(TS): İleri teknolojiye sahip tesisler, üretim ve bakım süreçlerinde verimlilik ve güvenlik sağlar.
- Esneklik(ES): Sürekli değişen müşteri ihtiyaçlarına ve beklenmedik durumlara hızlı yanıt verebilme kapasitesini temsil eder.
- Servis(SE): Güçlü servis hizmetleri, uçakların ve ekipmanların uzun ömürlü ve güvenilir olmasını sağlar.

Alt kriterlere ilişkin açıklamalar ise şu şekilde olup kalite ana kriterine ilişkin alt kriterler “Kalite Yöntemleri”, “Red Oranı”, “Kalite Yönetim Sistemi” ve “Ürün Performansı”dır ve şu şekilde tanımlanmaktadır:

- Kalite Yöntemleri: Tedarikçinin kullandığı kalite kontrol ve geliştirme yöntemleri, ürün veya hizmet kalitesini güvence altına alma kabiliyetini belirler.
- Red Oranı: Tedarikçinin teslim ettiği ürünlerdeki hatalı üretim oranı olarak tanımlanabilir.
- Kalite Yönetim Sistemi: Tedarikçinin uluslararası standartlara uygun yönetim sistemine sahip olması, kaliteyi sürekli iyileştirme çabasını gösterir.
- Ürün Performansı: Tedarikçinin ürünlerinin, tasarım ve kullanım amacına uygun performans sergileyip sergilemediğini ifade eder.

Teslimat ana kriterine ilişkin alt kriterler “Teslim Hızı (Termin)”, “Termine Bağlılık”, “Taşıma Maliyeti” ve “Teslim Zamanlarında Esneklik” olup şu şekilde açıklanmıştır:

- Teslim Hızı (Termin): Siparişin ne kadar sürede teslim edileceği, tedarikçinin zaman yönetimi yetkinliğini gösterir.
- Termine Bağlılık: Tedarikçinin verdiği teslimat tarihine sadık kalma oranını ifade eder.
- Taşıma Maliyeti: Ürünlerin teslimatı sırasında oluşan lojistik giderler, tedarikçinin toplam maliyet üzerindeki etkisini belirler.
- Teslim Zamanlarında Esneklik: Tedarikçinin acil durumlarda veya plan değişikliklerinde teslimat sürelerini ayarlayabilme kabiliyetini göstermektedir.

Fiyat ana kriterine ilişkin alt kriterler ise “Adet İndirimi” ve “Maliyet” olarak belirlenmiştir:

- Adet İndirimi: Tedarikçinin sipariş miktarına göre sunduğu fiyat avantajlarını gösterir.
- Maliyet: Ürünün satın alma fiyatı ve diğer yan maliyetlerin toplamını ifade eder.

Teknik Kapasite ana kriterine ilişkin alt kriterler “Teknik Problem Çözme Yeteneği”, “Ürün Yelpazesi”, “Araştırma Geliştirme Faaliyetleri” ve “Teknik İnsan Kaynağı” olarak şu şekilde açıklanmıştır:

- Teknik Problem Çözme Yeteneği: Tedarikçinin teknik sorunları hızlı ve etkili bir şekilde çözme kabiliyetini göstermektedir.
- Ürün Yelpazesi: Tedarikçinin sunduğu ürün çeşitliliğini, değişen ihtiyaçlara cevap verme kapasitesini belirler.
- Araştırma Geliştirme Faaliyetleri: Tedarikçinin AR-GE faaliyetlerine yaptığı yatırımları ve yenilikçi çözümler sunabilme yeteneğini gösterir.
- Teknik İnsan Kaynağı: Tedarikçinin nitelikli teknik personel sayısı ve bilgi birikimi, teknik destek sağlama yeteneğini tanımlar.

Finansal Durum ana kriterine ilişkin alt kriterler “Nakit Varlığı” ve “Kredi Notu” olarak şu şekilde açıklanmaktadır:

- Nakit Varlığı: Tedarikçinin finansal likiditesini gösterir.
- Kredi Notu: Tedarikçinin mali güvenilirliği ve ödeme kabiliyetini ifade eder.

Geçmiş Performanslar ana kriterine ilişkin alt kriterler “Dürüstlük”, “Operasyonları iyileştirme tutumu”, “İşbirliği” ve “Cevap Süresi”dir:

- Dürüstlük: Tedarikçinin geçmişteki iş ahlakı ve güvenilirliğini, uzun vadeli iş ilişkisi kurabilme becerisini gösterir.
- Operasyonları İyileştirme Tutumu: Tedarikçinin süreçlerini iyileştirme ve yeniliklere açık olma yaklaşımını gösterir.
- İşbirliği: Tedarikçinin müşterilerle uyumlu ve etkin bir iletişimle çalışabilme yeteneğidir.
- Cevap Süresi: Tedarikçinin talep ve sorulara hızlı yanıt verme süresidir.

Tesis ana kriterine ilişkin alt kriterler “Tezgah Parkuru”, “Altyapı” ve “Kapasite Kullanım Oranı” olarak sınıflandırılmıştır:

- Tezgah Parkuru: Tedarikçinin sahip olduğu üretim makinelerinin kapasitesi ve teknolojik düzeyini gösterir.

- Altyapı: Tedarikçinin tesislerinde bulunan lojistik, enerji ve destek sistemlerinin yeterliliğini tanımlar.
- Kapasite Kullanım Oranı: Tedarikçinin mevcut üretim kapasitesini ne derece verimli kullandığının göstergesidir.

Esneklik ana kriterine ilişkin alt kriterler “Hacim Değişimlerine Tepki Süresi”, “Ürün değişimlerine Tepki Süresi” ve “Dizayn Değişikliğine Tepki Süresi”dir:

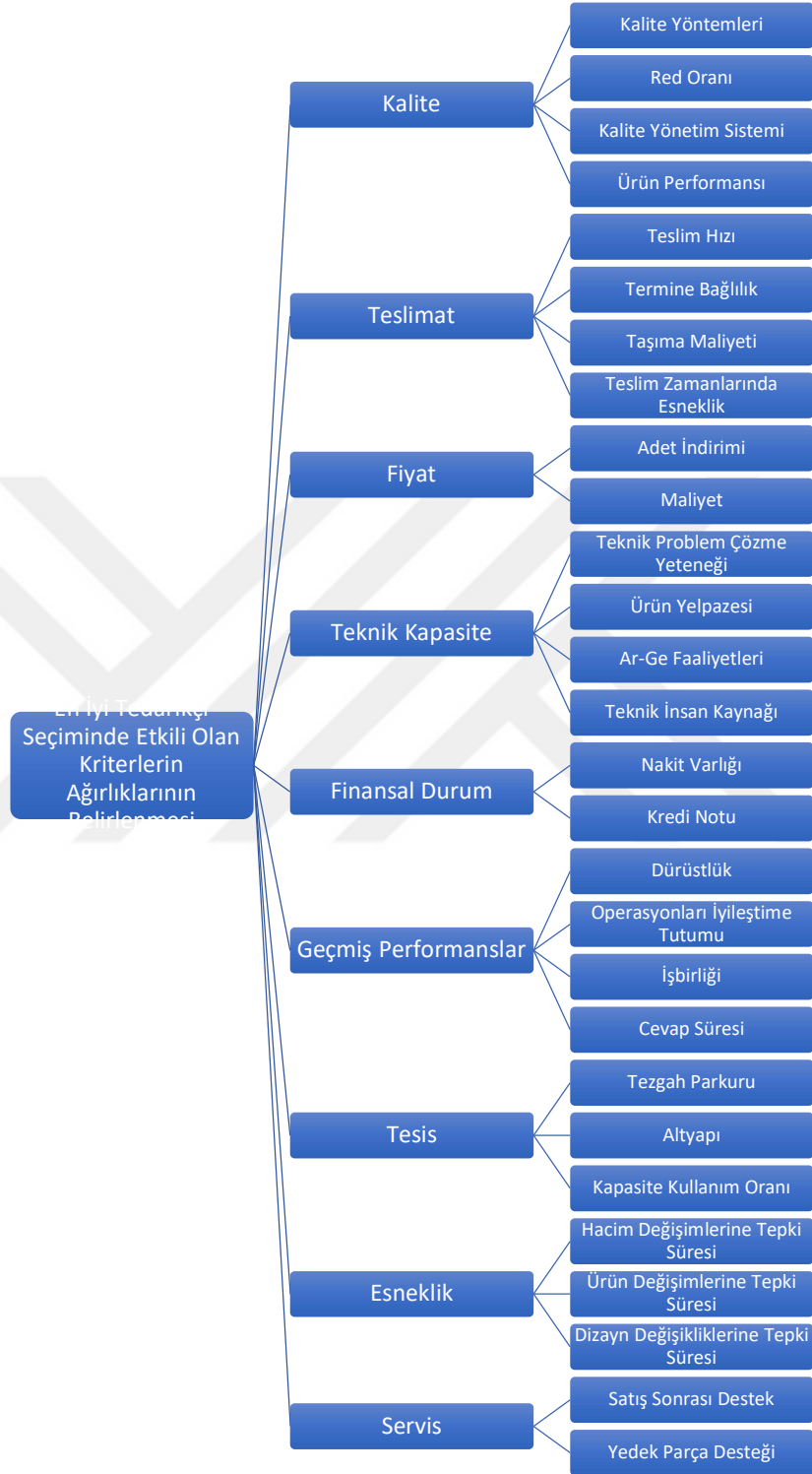
- Hacim Değişimlerine Tepki Süresi: Sipariş miktarındaki ani değişimlere ne kadar hızlı uyum sağlandığını ifade eder.
- Ürün Değişimlerine Tepki Süresi: Tedarikçinin farklı ürün taleplerine adapte olma hızını gösterir.
- Dizayn Değişikliğine Tepki Süresi: Ürün tasarımındaki değişikliklere hızlı yanıt verme yeteneğini tanımlar.

Servis ana kriterine ilişkin alt kriterler ise “Satış Sonrası Destek” ve “Yedek Parça Desteği”dir.

- Satış Sonrası Destek: Tedarikçinin teslimat sonrası sunduğu bakım, onarım ve müşteri hizmetlerini kapsar.
- Yedek Parça Desteği: Tedarikçinin gerektiğinde ürün için yedek parça temin etme kabiliyetini belirtir.

3.3. Hiyerarşik yapının oluşturulması

Çalışmada amaç havacılık sektöründe üretim yapan işletmelerin en iyi tedarikçi seçiminde etkili olan kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesidir. Bu amaçla Şekil 3.1’de en iyi tedarikçi seçiminde kriter ağırlıklarının belirlenmesi probleminin hiyerarşik yapısı gösterilmiştir. İlk düzey amacı göstermektedir. İkinci düzeyde ana kriterler yer almakta olup üçüncü düzeyde ana kriterlere ilişkin alt kriterler yer almaktadır. Bu çalışmanın amacı işletmenin tedarikçi seçimini belirlemek değil, bu seçimde hangi kriterlerin hangi önem ağırlığına sahip olduğunun belirlenmesi ve bu ağırlıklara göre tedarikçi seçim stratejisinin belirlenmesine destek olunmasıdır. Bu nedenle hiyerarşik yapıda alternatiflere ilişkin bir seviye yer almamaktadır.



Şekil 3.1 Problemin Hiyerarşik Yapısı

3.4. Görece Önem Ölçeği Kullanılarak Karar Vericilerin Tercihlerinin Belirlenmesi

Araştırma, havacılık endüstrisinde sivil havacılık alanında faaliyet gösteren ve imalat yapan veya imalatı destekleyen yerli işletmeler ve Türkiye ile etkileşimde bulunan yabancı işletmelere yöneliktir. AHP yönteminin açıklandığı kısımda da belirtildiği üzere, yöntem uzman görüşü temeline dayanmaktadır. Bu nedenle araştırılan konuda görüşü önemli ve anlamlı olan kişilerin değerlendirmelerine başvurulur. Bu çalışmada da yukarıda belirtilen işletme yöneticilerinden 28'inin görüşleri değerlendirilmiştir.

Bu amaçla problemde tanımlanan kriter ve alt kriterlerin önem dereceleri konusunda tercih bilgisi AHP'ye özgü anket formu (EK-1 Anket Formu) kullanılarak söz konusu işletme yöneticilerinden elde edilmiştir. Değerlendirmede kullanılan ölçek ise Tablo 2.9'da verilen Saaty Göreceli Önem Ölçeğidir.

3.5. Kriterlerin ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması, kriter ağırlıklarının hesaplanması ve tutarlılık analizinin yapılması

İşletme yöneticilerinin değerlendirmelerini içeren 28 anket için ayrı ayrı ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuş ve (2.1) - (2.11) numaraları arasında belirtilen denklemler yardımıyla ilgili hesaplamalar yapılmıştır. Bu hesaplamalar ile tutarlılıkları ortaya konan tüm anketler geometrik ortalama kullanılarak birleştirilmiş ve araştırmaya konu olan kriter ağırlıkları tüm görüşlerin birleştirilmesi ile hesaplanmıştır. Hesaplamalarda Microsoft 365 Excel (2024) kullanılmıştır. Ana kriterler ve alt kriterler için yapılan hesaplamalara ilişkin ayrıntılar izleyen başlıklar altında verilmiştir.

3.5.1. Ana kriterlere ilişkin ikili karşılaştırma matrisi ve hesaplamaları

Değerlendirilen 28 anketin geometrik ortalama ile birleştirilmesi sonrasında ana kriterlerin analizine esas olan ikili karşılaştırma matrisi Tablo 3.1'de görüldüğü gibi oluşturulmuştur. Çalışmada 9 ana kriter bulunduğundan bunlara ilişkin ikili karşılaştırma sayısı Denklem 2.2'de verilen formüle göre $\frac{9*8}{2} = 36$ adet olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 3.1 Ana Kriterler İkili Karşılaştırma Matrisi

	KA	TE	FI	TK	FD	GP	TS	ES	SE
KA	1	4	7 5/6	4 4/7	7 1/2	4 3/8	6 5/6	5	4 2/7
TE	1/4	1	4	2 5/6	3 2/7	2 1/4	2 5/7	2	1 1/2
FI	1/8	1/4	1	1/2	3/4	1/2	3/7	1/3	4/5
TK	2/9	1/3	1 8/9	1	2 1/2	1 1/2	1 1/3	1 1/7	1
FD	1/8	1/3	1 3/8	2/5	1	1/2	2/5	1/3	3/7
GP	2/9	4/9	2	2/3	1 6/7	1	2/3	5/7	1
TS	1/7	3/8	2 1/3	3/4	2 5/9	1 1/2	1	1	1
ES	1/5	1/2	2 6/7	7/8	3	1 2/5	1	1	7/9
SE	1/4	2/3	1 1/4	1	2 1/3	1	1	2	1

İkili karşılaştırma matrisi oluşturulduktan sonra Denklem 2.5'te gösterilen Ana Kriterler Normalize Matrisi oluşturulmuştur. Bu işlemi yapmak için ilk olarak Denklem 2.3'te yer alan formülle her bir sütunun toplamı bulunur ve bu toplamlar bulunduğundan sonra bu matrisin her bir elemanı, Denklem 2.4'teki formül yardımıyla bulunduğu sütunun toplamına bölünür. Tüm elemanlar için uygulanan bu işlem sonrasında normleştirilmiş matris elde edilir. Normleştirilmiş matris Tablo 3.2'de gösterildiği gibi oluşturulmuştur.

Tablo 3.2 Ana Kriterler Normalize Matrisi

	KA	TE	FI	TK	FD	GP	TS	ES	SE	Önem Vektörü(W)
KA	0.3953	0.5094	0.3192	0.3619	0.3030	0.3127	0.4464	0.3738	0.3632	0.3761
TE	0.0973	0.1253	0.1615	0.2238	0.1326	0.1603	0.1766	0.1442	0.1246	0.1496
FI	0.0504	0.0316	0.0407	0.0417	0.0295	0.0341	0.0283	0.0258	0.0683	0.0389
TK	0.0865	0.0443	0.0772	0.0792	0.1009	0.1057	0.0879	0.0837	0.0839	0.0832
FD	0.0526	0.0381	0.0556	0.0316	0.0403	0.0383	0.0256	0.0241	0.0367	0.0381
GP	0.0902	0.0558	0.0853	0.0535	0.0751	0.0714	0.0443	0.0527	0.0831	0.0679
TS	0.0579	0.0464	0.0940	0.0589	0.1028	0.1054	0.0654	0.0751	0.0899	0.0773
ES	0.0778	0.0639	0.1161	0.0695	0.1229	0.0995	0.0640	0.0735	0.0657	0.0837
SE	0.0921	0.0851	0.0504	0.0799	0.0930	0.0727	0.0615	0.1471	0.0846	0.0852

Normleştirilmiş matris elde edildikten sonraki aşama ise ana kriterlerin önem derecelerinin bulunmasıdır. Normalize matristeki her bir satırın aritmetik ortalaması alınarak Denklem 2.6'daki W önem vektörü bulunur.

Buna göre kriterlerin ağırlıkları Tablo 3.2’de belirtildiği gibi olmuştur. Buna göre en yüksek ağırlık %37,61 ile Kalite ana kriterinde olup bunu sırasıyla %14,96 ile Teslimat ana kriteri ve %8,52 ile Servis ana kriterleri takip etmektedir.

Ana kriterlerin ağırlıkları belirlendikten sonra tutarlılık analizi yapılmalıdır. Hesaplama yapılırken, ilk kurulan ikili karşılaştırma matrisi olan A ile kriterlerin yüzde ağırlıklarını gösteren W vektörü Denklem 2.7’de gösterildiği gibi çarpılarak C vektörü bulunur. Daha sonra C vektörünün W ağırlık vektörüne bölünmesi sonucu d_i tüm öncelikler vektörü bulunur.

Tablo 3.3 C ve tüm öncelikler vektörleri

C Vektörü ($a_{ij}w_j$)	Tüm Öncelikler Vektörü (d_i)= $a_{ij}w_j/w_i$
3.572630781	9.4989
1.408098878	9.414
0.360319015	9.255
0.771702367	9.2712
0.351042414	9.2154
0.625127757	9.2028
0.712883739	9.2232
0.770761807	9.2131
0.803898041	9.4384

Daha sonra λ_{max} değeri bulunur. λ_{max} değeri ikili karşılaştırma matrisinde tutarlılığı değerlendirmek için kullanılan ve en yüksek özdeğeri temsil eden bir parametredir. Denklem 2.9 yardımıyla hesaplanan λ_{max} değeri 9.3036 olarak bulunmuştur.

Daha sonra ise tutarlılık endeksi verisi bulunmalıdır. Denklem 2.10 yardımıyla hesaplanan tutarlılık endeksi 0,0379 olarak bulunmuştur.

Tutarlılık endeksi sonrasında çalışmanın tutarlı olup olmadığı bilgisine ulaşacağımız tutarlılık oranı hesaplanmıştır. Denklem 2.11 formülüyle ulaşacağımız bu oran için Şekil 2.8 rastgele indeks değerleri tablosunda bulunan RI değeri 1,46’dır. Formül uygulandığında ise tutarlılık oranı 0,0260 olarak karşımıza çıkmaktadır.

0,0260 olarak bulunan bu tutarlılık oranı değerinin 0,1'den küçük olması yapılan ikili karşılaştırmaların tutarlı olduğunu ve hesaplanan kriter ağırlıklarının doğru olduğunu gösterir.

Tablo 3.4 *Tutarlılık Tablosu*

	Ağırlık	Lambda max	Tutarlılık endeksi	Tutarlılık Oranı
Kalite	37.61%	9.3036	0.0379	0.0260
Teslimat	14.96%			
Fiyat	3.89%			
Teknik Kapasite	8.32%			
Finansal Durum	3.81%			
Geçmiş Performanslar	6.79%			
Tesis	7.73%			
Esneklik	8.37%			
Servis	8.52%			

Özetle, yapılan ana kriterler ikili karşılaştırmaları sonucuna göre en önemli kriter %37,61 ağırlık ile Kalite ana kriteri olurken en önemli ikinci ana kriter ise %14,96 ağırlık ile Teslimat ana kriteri olmuştur. En az önemli kriter ise %3,81 oranla Finansal Durum olarak belirlenmiştir. Ana kriterler ikili matrislerinin tutarlılık oranı da 0,0260 olarak hesaplanmıştır. Bu sayı 0,1 sayısından çok uzakta olduğu için karşılaştırma tutarlıdır.

3.5.2. Alt kriterlere ilişkin ikili karşılaştırma matrisleri ve hesaplamaları

Ana kriter hesaplamaları tamamlandıktan sonra ana kriterlerin alt kriterleri için de ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulur. Bu aşamada gerekli olan değerlendirme verileri de 3.4 nolu başlık altında belirtildiği üzere EK-1 Anket Formu ile elde edilmiştir. Ana kriterler için yapılan hesaplamalar bu kez her bir ana kriterin alt kriterlerinin birbiri ile karşılaştırmasını içeren matrisler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Her bir ana kriterin alt kriterlerinin karşılaştırmaları ve ağırlıklarına ilişkin hesaplamalar izleyen kesimde aktarılmıştır.

Kalite ana kriterinin alt kriterlerinin değerlendirildiği anketlerin geometrik ortalamaları ile oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi Tablo 3.5'te gösterildiği gibidir.

Tablo 3.5 Kalite ana kriterinin alt kriterleri ikili karşılaştırma matrisi

KA	Kalite Yöntemleri	Red Oranı	Kalite Yönetim Sistemi	Ürün Performansı
Kalite Yöntemleri	1	1 4/7	2 4/7	1 1/2
Red Oranı	5/8	1	2	1 1/3
Kalite Yönetim Sistemi	2/5	1/2	1	3/4
Ürün Performansı	2/3	3/4	1 1/3	1

Ana kriterlerde yapılan hesaplama işlemleri uygulandığında, Kalite ana kriterinin alt kriterleri içinde Kalite Yöntemleri kriteri %36,85 ağırlıkla en önemli kriter olarak bulunmuştur. Red Oranı %27,23 ağırlıkla en önemli ikinci kriter olarak görülürken, Kalite Yönetim Sistemi kriteri %14,51 ağırlıkla en az önemli kriter olmuştur.

Kalite ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve tutarlılık hesabı Tablo 3.6’da gösterilmiştir. Buna göre tutarlılık oranı 0,0070 olarak bulunmuş olup, 0,1 değerinden küçük olduğu için tutarlıdır.

Tablo 3.6 Kalite ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve tutarlılık hesabı

KA	Kalite Yöntemleri	Red Oranı	Kalite Yönetim Sistemi	Ürün Performansı	Önem Vektörü	$a_{ij}w_j$	$a_{ij}w_j/w_i$		
Kalite Yöntemleri	0.3697	0.4138	0.3686	0.3220	0.3685	1.4844	4.0278	$\lambda_{max} =$	4.0187
Red Oranı	0.2349	0.2629	0.2992	0.2922	0.2723	1.0944	4.0192	CI=	0.0062
Kalite Yönetim Sistemi	0.1440	0.1261	0.1436	0.1668	0.1451	0.5823	4.0124	CR=	0.0070
Ürün Performansı	0.2515	0.1971	0.1886	0.2191	0.2141	0.8596	4.0154		

Teslimat ana kriterinin alt kriterlerine ilişkin ikili karşılaştırma matrisi ise Tablo 3.7’de gösterilmiştir.

Tablo 3.7 Teslimat ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

TE	Teslim Hızı(Termin)	Termine Bağlılık	Taşıma Maliyeti	Teslim Zamanlarında Esneklik
Teslim Hızı(Termin)	1	1	4 2/7	3
Termine Bağlılık	1	1	3 5/7	2 1/3
Taşıma Maliyeti	1/4	1/4	1	1
Teslim Zamanlarında Esneklik	1/3	3/7	1	1

Yapılan hesaplamalar sonucunda en yüksek alt kriter %38,95 ile Teslim Hızı olarak belirlenirken, Termine Bağlılık kriteri %37,02 oranla en önemli ikinci alt kriter olarak göze çarpmaktadır. Taşıma Maliyeti ise %10,90 ile en düşük ağırlığı alan kriter olmuştur.

Teslimat ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve tutarlılık hesabı Tablo 3.8’de gösterilmiştir. Buna göre tutarlılık oranı 0,0153 olarak bulunmuş olup, 0,1 değerinden küçük olduğu için tutarlıdır.

Tablo 3.8 Teslimat ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve tutarlılık hesabı

TE Normalize	Teslim Hızı(Termin)	Termine Bağlılık	Taşıma Maliyeti	Teslim Zamanlarında Esneklik	Önem Vektörü	$a_{ij}w_j$	$a_{ij}w_j/w_i$		
Teslim Hızı(Termin)	0.3752	0.3498	0.4310	0.4019	0.3895	1.5815	4.0607	$\lambda_{max} =$	4.0409
Termine Bağlılık	0.4094	0.3818	0.3740	0.3155	0.3702	1.5034	4.0613	CI=	0.0136
Taşıma Maliyeti	0.0874	0.1025	0.1004	0.1455	0.1090	0.4387	4.0249	CR=	0.0153
Teslim Zamanlarında Esneklik	0.1279	0.1659	0.0946	0.1371	0.1314	0.5277	4.0166		

Fiyat ana kriteri ise iki alt kritere sahiptir. Adet İndirimi ve Maliyet kriterlerinin değerlendirildiği çalışmada ikili karşılaştırma matrisi Tablo 3.9’da gösterildiği gibi oluşmuştur. Yalnızca iki öge karşılaştırıldığında tutarsızlık söz konusu olamayacağı için ayrıca tutarsızlık hesaplamasına gerek yoktur.

Tablo 3.9 Fiyat ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

FI	Adet İndirimi	Maliyet
Adet İndirimi	1	3
Maliyet	1/3	1

Tablo 3.10’da fiyat ana kriterlerinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve hesaplamalar sonucunda elde edilen önem vektörü yer almaktadır. Adet indirimi kriteri %75,48 ağırlığa sahip olurken Maliyet kriteri ise %24,52 ağırlığa sahip olmuştur.

Tablo 3.10 Fiyat ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve önem vektörü

FI Normalize	Adet İndirimi	Maliyet	Önem Vektörü
Adet İndirimi	0.7548	0.7548	0.7548
Maliyet	0.2452	0.2452	0.2452

Teknik Kapasite ana kriteri dört alt kriterden oluşmaktadır ve ikili karşılaştırma matrisi Tablo 3.11’de gösterilmiştir. Buna göre bu alt kriterlerden en önemlisi %47,56 ağırlığa sahip olan Teknik Problem Çözme Yeteneği’dir. İkinci en büyük ağırlığı ise Teknik İnsan Kaynağı olup ağırlığı %21,94 olarak hesaplanmıştır. En düşük ağırlık ise %14,80 ile Araştırma Geliştirme Faaliyetleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 3.11 Teknik kapasite ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

TK	Teknik Problem Çözme Yeteneği	Ürün Yelpazesi	Ar-Ge Faaliyetleri	Teknik İnsan Kaynağı
Teknik Problem Çözme Yeteneği	1	3 1/2	3	2
Ürün Yelpazesi	2/7	1	1 1/7	3/4
Ar-Ge Faaliyetleri	1/3	7/8	1	2/3
Teknik İnsan Kaynağı	1/2	1 1/3	1 1/2	1

Teknik Kapasite ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve tutarlılık hesabı Tablo 3.12’de gösterilmiştir. Buna göre tutarlılık oranı 0,0033 olarak bulunmuş olup, 0,1 değerinden küçük olduğu için tutarlıdır.

Tablo 3.12 Teknik kapasite ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve tutarlılık hesabı

TK Normalize	Teknik Problem Çözme Yeteneği	Ürün Yelpazesi	Ar-Ge Faaliyetleri	Teknik İnsan Kaynağı	Önem Vektörü	$a_{ij}w_j$	$a_{ij}w_j/w_i$		
Teknik Problem Çözme Yeteneği	0.4738	0.5200	0.4488	0.4599	0.4756	1.9107	4.0175	$\lambda_{max} =$	4.0088
Ürün Yelpazesi	0.1368	0.1501	0.1719	0.1692	0.1570	0.6289	4.0056	CI=	0.0029
Ar-Ge Faaliyetleri	0.1599	0.1323	0.1515	0.1482	0.1480	0.5928	4.0063	CR=	0.0033
Teknik İnsan Kaynağı	0.2295	0.1976	0.2278	0.2228	0.2194	0.8790	4.0059		

Finansal Durum ana kriteri ise tedarikçinin Nakit Varlığı ve Kredi Notunun değerlendirildiği kriterdir ve ikili karşılaştırma matrisi Tablo 3.13’de gösterilmiştir.

Tablo 3.13 Finansal durum ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

FD	Nakit Varlığı	Kredi Notu
Nakit Varlığı	1	1/3
Kredi Notu	3 1/6	1

Yapılan hesaplamalar sonucunda Kredi Notu %76,09 oranla yüksek ağırlık alırken, firmanın Nakit Varlığı %23,91 ile düşük ağırlık almıştır.

Tablo 3.14 Finansal durum ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve önem vektörü

FD Normalize	Nakit Varlığı	Kredi Notu	Önem Vektörü
Nakit Varlığı	0.2391	0.2391	0.2391
Kredi Notu	0.7609	0.7609	0.7609

Bir diğer ana kriter olan Geçmiş Performanslar ana kriteri de Tablo 3.15’te gösterildiği gibi dört alt kriterden oluşmaktadır. Bu alt kriterlerden Dürüstlük %46,01 ile en önem verilen kriter olurken, Operasyonları İyileştirme Tutumu %26,08 ile en önemli ikinci kriter olarak

belirlenmiştir. Cevap Süresi %14,88 ağırlık kazanırken, İşbirliğinin ağırlığı %13,03 olmuştur.

Tablo 3.15 Geçmiş performanslar ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

GP	Dürüstlük	Operasyonları iyileştirme tutumu	İşbirliği	Cevap Süresi
Dürüstlük	1	2 1/7	2 4/5	3 1/3
Operasyonları iyileştirme tutumu	1/2	1	2 6/7	1 4/9
İşbirliği	1/3	1/3	1	1
Cevap Süresi	1/3	2/3	1	1

Geçmiş Performanslar ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve tutarlılık hesabı Tablo 3.16’da gösterilmiştir. Buna göre tutarlılık oranı 0,0248 olarak bulunmuş olup, 0,1 değerinden küçük olduğu için tutarlıdır.

Tablo 3.16 Geçmiş performanslar ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve tutarlılık hesabı

GP Normalize	Dürüstlük	Operasyonları iyileştirme tutumu	İşbirliği	Cevap Süresi	Önem Vektörü	$a_{ij}w_j$	$a_{ij}w_j/w_i$	λ_{max}	
Dürüstlük	0.4705	0.5117	0.3634	0.4947	0.4601	1.8771	4.0796	$\lambda_{max} =$	4.0661
Operasyonları iyileştirme tutumu	0.2196	0.2388	0.3690	0.2156	0.2608	1.0615	4.0706	CI=	0.0220
İşbirliği	0.1677	0.0838	0.1295	0.1402	0.1303	0.5254	4.0320	CR=	0.0248
Cevap Süresi	0.1421	0.1656	0.1380	0.1495	0.1488	0.6075	4.0824		

Tesis ana kriterini oluşturan alt kriterler ise Tezgâh Parkuru, Altyapı ve Kapasite Kullanım Oranıdır. Tablo 3.17’de gösterilen bu kriterlerden Tezgâh Parkuru %44,44 ağırlıkla en önemli kriter olarak görülürken Altyapı %32,09 ile en önemli ikinci kriterdir. Kapasite Kullanım Oranı kriterinin ağırlığı ise %23,47 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.17 Tesis ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

TS	Tezgah Parkuru	Altyapı	Kapasite Kullanım Oranı
Tezgah Parkuru	1	1 4/9	1 5/6
Altyapı	2/3	1	1 3/7
Kapasite Kullanım Oranı	5/9	5/7	1

Tesis ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve tutarlılık hesabı Tablo 3.18’de gösterilmiştir. Buna göre tutarlılık oranı 0,0016 olarak bulunmuş olup, 0,1 değerinden küçük olduğu için tutarlıdır.

Tablo 3.18 Tesis ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve tutarlılık hesabı

TS Normalize	Tezgah Parkuru	Altyapı	Kapasite Kullanım Oranı	Önem Vektörü	$a_{ij}w_j$	$a_{ij}w_j/w_i$		
Tezgah Parkuru	0.4458	0.4586	0.4288	0.4444	1.3341	3.0022	$\lambda_{max} =$	3.0016
Altyapı	0.3092	0.3181	0.3356	0.3209	0.9633	3.0016	CI=	0.0008
Kapasite Kullanım Oranı	0.2450	0.2234	0.2357	0.2347	0.7043	3.0011	CR=	0.0016

Bir diğer ana kriter olan Esneklik kriterinin üç alt kriteri Tablo 3.19’da gösterilmektedir.

Tablo 3.19 Esneklik ana kriterini alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi

ES	Hacim Değişimlerine Tepki Süresi	Ürün değişimlerine Tepki Süresi	Dizayn Değişikliğine Tepki Süresi
Hacim Değişimlerine Tepki Süresi	1	2/3	1/4
Ürün değişimlerine Tepki Süresi	1 1/2	1	3/7
Dizayn Değişikliğine Tepki Süresi	3 6/7	2 3/8	1

Yapılan hesaplamalar sonucunda Dizayn Değişikliklerine Tepki Süresi %59,59 ağırlıkla en önemli kriter olarak görülürken, sırasıyla Ürün Değişimlerine Tepki Süresi %24,59 ile ikinci, Hacim Değişimlerine Tepki Süresi ise %15,81 oranla üçüncü en önemli kriter olarak belirlenmiştir.

Esneklik ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve tutarlılık hesabı Tablo 3.20’de gösterilmiştir. Buna göre tutarlılık oranı 0,0004 olarak bulunmuş olup, 0,1 değerinden küçük olduğu için tutarlıdır.

Tablo 3.20 Esneklik ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve tutarlılık hesabı

ES Normalize	Hacim Değişimlerine Tepki Süresi	Ürün değişimlerine Tepki Süresi	Dizayn Değişikliğine Tepki Süresi	Önem Vektörü	$a_{ij}w_j$	$a_{ij}w_j/w_i$		
Hacim Değişimlerine Tepki Süresi	0.1569	0.1631	0.1544	0.1581	0.4745	3.0002	$\lambda_{max} =$	3.0005
Ürün değişimlerine Tepki Süresi	0.2388	0.2482	0.2507	0.2459	0.7378	3.0003	CI=	0.0002
Dizayn Değişikliğine Tepki Süresi	0.6043	0.5887	0.5948	0.5959	1.7883	3.0008	CR=	0.0004

Servis ana kriterinin ikili karşılaştırma matrisi ise Tablo 3.21’te gösterildiği gibi oluşmuştur.

Tablo 3.21 *Servis ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi*

SE	Satış Sonrası Destek	Yedek Parça Desteği
Satış Sonrası Destek	1	5/7
Yedek Parça Desteği	1 2/5	1

Tablo 3.22’deki önem vektörüne göre ise Yedek Parça Desteği %58,30 ile en önemli kriter olurken Satış Sonrası Destek de %41,70 ağırlık kazanmıştır.

Tablo 3.22 *Servis ana kriterinin alt kriterlerinin normalize matrisi ve önem vektörü*

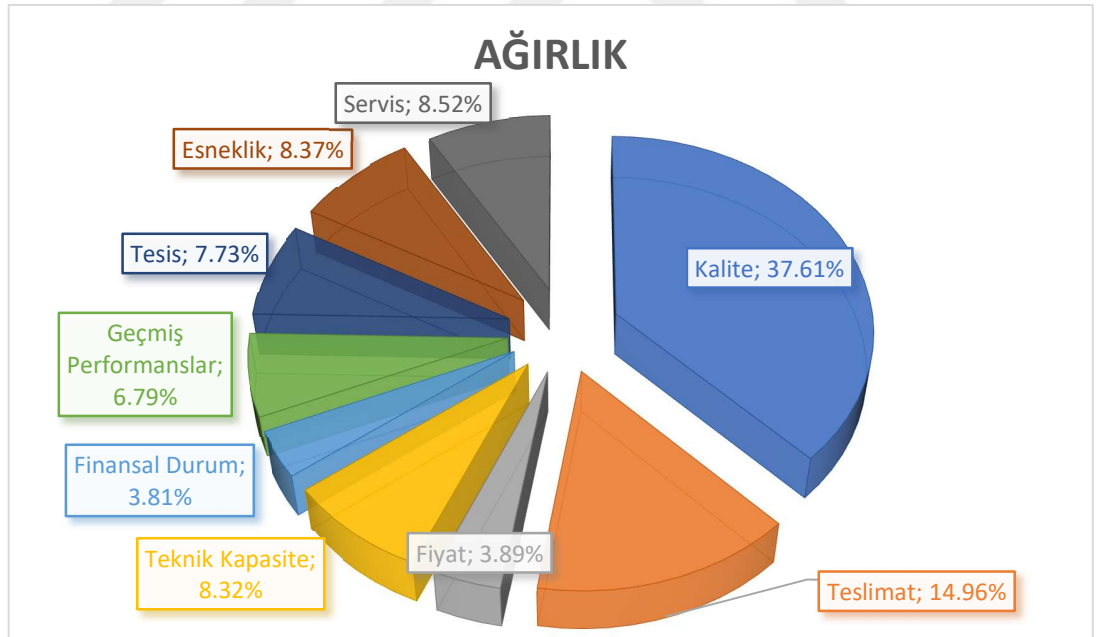
SE Normalize	Satış Sonrası Destek	Yedek Parça Desteği	Önem Vektörü
Satış Sonrası Destek	0.4170	0.4170	0.4170
Yedek Parça Desteği	0.5830	0.5830	0.5830

4. BULGULAR VE YORUM

Çalışmada, havacılık endüstrisinde tedarikçi seçiminde etkili olan kriterlerin ağırlıkları AHP yöntemi ile belirlenmiş ve karar vericiler için önemli bulgular ortaya konmuştur. Bu bulgulardan en önemlisi hiç şüphesiz kaliteye verilen önemdir. Diğer bir çarpıcı bulgu ise fiyat ve tedarikçilerin finansal durumlarının görece olarak kalite, teslimat gibi kriterlerin gerisinde tutulmasıdır.

Çalışma sonucunda elimizde büyük bir veri seti oluşmuştur. Havacılık endüstrisinde faaliyet gösteren işletmelerden toplanan anket sonuçları ile tedarikçi seçim kriterlerinde hangi kriterlerin ne kadar önemli olduğunu ve bu kriterlerin alt kriterlerinin hangilerine ne kadar önem verildiği ortaya konmuştur.

Şekil 4.1’de elde edilen sonuçlara göre havacılık sektöründe tedarikçi seçiminde ana kriterlerin önem derecelerini temsil eden yüzdelik dağılımı görülmektedir.



Şekil 4.1 Ana Kriter Ağırlıkları

Sonuç olarak, havacılık endüstrisinde fiyat, maliyet ve finansal durum önemli olsa da, kalite, teslimat ve teknik kapasite gibi diğer kritik faktörlerin arkasında kalmaktadır. Bu

unsurlar, havayolu şirketlerinin sürdürülebilirliği ve uzun vadeli başarısı için vazgeçilmezdir. Finansal kazançlar için çalışılırken, bu temel değerlerden ödün vermek, sektördeki itibar ve güvenilirliği ciddi şekilde zedeleyebilir.

Bu veriler, tedarikçi seçim sürecinde stratejik kararlar alınırken hangi kriterlere daha fazla odaklanılması gerektiği konusunda yol gösterici olacaktır. Endüstride karar alan yöneticilerin dış kaynak seçiminde belirleyecekleri strateji için rehber niteliğindedir.

4.1. Kalite kriteri ve alt kriterleri

Kalite (%37,61), tedarikçi seçiminde en yüksek önceliğe sahip kriterdir. Bu, havacılık sektöründe kaliteye verilen önemin yüksek olduğunu göstermektedir. Emniyet ve performans açısından kalite hayati önem taşımaktadır. Yapılan çalışmada karar vericilerin puanları sonucunda en yüksek oranın kalite olarak ortaya çıkması da havacılık endüstrisinde kalitenin en önemli kriter olduğunun bir başka göstergesidir.

Havacılıkta kalite, öncelikle uçakların tasarım, üretim, bakım ve operasyon süreçlerinde kendini gösterir. Uçakların güvenilirliği ve emniyeti, bu süreçlerin her aşamasında titizlikle uygulanan kalite kontrol prosedürlerine bağlıdır. Uçakların tasarım aşamasında başlayan kalite süreçleri, üretim aşamasında detaylı testler ve denetimlerle devam eder. Bu aşamada, kullanılan malzemelerin ve üretim tekniklerinin standartlara uygunluğu büyük bir titizlikle kontrol edilir. Üretimden sonra, uçakların bakım ve onarım süreçleri de aynı titizlikle yürütülmelidir. Düzenli bakım, olası arızaların önceden tespit edilmesi ve giderilmesi açısından hayati önem taşır (Yazgan, 2022).

Kalitenin bir diğer önemli boyutu da operasyonel süreçlerde görülür. Havayolu işletmeleri, uçuş emniyetini sağlamak için detaylı operasyon prosedürleri ve sürekli eğitim programları uygularlar. Uçuş ekiplerinin düzenli olarak eğitim alması, acil durum prosedürlerine hâkim olmaları ve uçuş sırasında karşılaşılabilecekleri her türlü duruma hazırlıklı olmaları gereklidir. Ayrıca, hava trafik kontrol sistemleri ve havaalanı operasyonları da yüksek kalite standartlarına uygun olarak yürütülmelidir (Türk ve Sener, 2018).

Çalışmada kalite kriterinin alt kriterleri incelendiğinde ise karşımıza en önemli kriter olarak kalite yöntemleri çıkmaktadır. Havacılık endüstrisinde kalite yöntemleri, tüm üretim ve bakım süreçlerinde hayati bir rol oynamaktadır. Çalışma sonucu bulunan alt kriter ağırlıklarına göre, kalite yöntemleri %36,85’lik bir öneme sahiptir. Bu durum, havacılık sektöründe kalite kontrol ve iyileştirme tekniklerinin, ürünlerin güvenliği ve güvenilirliği açısından ne kadar kritik olduğunu göstermektedir. Havacılık ürünlerinin karmaşıklığı ve hassasiyeti göz önüne alındığında, kalite yöntemlerinin etkin bir şekilde uygulanması, hataların ve arızaların önlenmesi için temel bir gerekliliktir. Bu, aynı zamanda sektördeki yüksek emniyet standartlarının korunmasına ve müşteri memnuniyetinin sağlanmasına yardımcı olur. Red oranı %27,23 ile ikinci en yüksek öneme sahiptir. Bu da hatalı veya standartlara uygun olmayan ürünlerin oranının önemini vurgulamaktadır. Havacılık sektöründe red oranının düşük tutulması, maliyetlerin kontrol altında tutulması ve verimliliğin artırılması açısından büyük önem taşır.

4.2. Teslimat kriteri ve alt kriterleri

Araştırmada teslimat kriterinin ağırlığı %14,96’dır. Havacılık sektöründe zamanlama kritik olduğundan, tedarikçilerin zamanında teslimat yapabilmesi büyük önem taşır. Çalışmada da en önemli ikinci kriter olarak göze çarpan teslimat, havacılık sektöründe uzun terminler nedeniyle önemi yadsınamaz bir kriterdir.

Havacılık endüstrisinde uçak ve motor parçalarının teslim hızının ve terminlere bağlılığın önemi, sektörün güvenilirlik, verimlilik ve operasyonel sürekliliğini sağlamak açısından kritik bir rol oynar. Bu faktörler, havayolu şirketlerinin rekabet gücünü artırır ve müşteri memnuniyetini en üst düzeye çıkarır. Öncelikle, teslim hızının önemi, uçakların bakım ve onarım süreçlerinde belirginleşir. Uçaklar, güvenli bir şekilde operasyonlarını sürdürebilmek için düzenli bakım ve onarıma ihtiyaç duyar. Bu süreçlerde gerekli parçaların hızlı bir şekilde temin edilmesi, uçakların yere inme sürelerini minimize eder ve uçuş programlarının aksamadan devam etmesini sağlar. Uçakların yerde bekleme sürelerinin azalması, operasyonel maliyetleri düşürür ve havayolu şirketlerinin verimliliğini artırır. Ayrıca, zamanında teslim edilmeyen parçalar nedeniyle oluşabilecek gecikmeler, müşteri memnuniyetsizliğine ve gelir kaybına neden olabilir (Yazgan, 2022).

Terminlere olan bağılılık ise güvenilirlik ve planlama açısından büyük önem taşır. Havayolu işletmeleri, uçak ve motor parçalarının teslim tarihlerine güvenerek bakım ve onarım programlarını planlar. Terminlere uyulmadığı durumlarda, bu programlar aksar ve operasyonel süreklilik tehlikeye girer. Özellikle acil durumlarda veya beklenmedik arızalarda, terminlere olan bağılılık hayati önemdedir. Parçaların zamanında teslim edilmemesi, uçuş iptalleri ve gecikmelere yol açabilir, dolayısıyla müşteri memnuniyetini olumsuz etkiler. Ayrıca, terminlere olan bağılılık, tedarikçi-havacılık şirketi ilişkilerinde güven unsuru oluşturur. Tedarikçilerin taahhüt ettikleri sürelerde teslimat yapmaları, havacılık şirketlerinin planlama ve operasyon süreçlerinde güven duymasını sağlar. Bu güven, uzun vadeli iş birliklerinin temelini oluşturur ve sektör genelinde standartların yükselmesine katkıda bulunur (Tasar, 2024).

Çalışmada teslimat alt kriterlerinden en önemlisi %38,95 ile teslim hızı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu, uçak parçaları ve bileşenlerinin zamanında teslim edilmesinin ne kadar kritik olduğunu göstermektedir. Havacılık sektöründe operasyonel sürekliliği sağlamak için gerekli olan bileşenlerin ve malzemelerin hızlı bir şekilde temin edilmesi, uçuş operasyonlarının aksamadan devam etmesi açısından büyük önem taşır. Acil durumlar veya beklenmedik arızalar durumunda hızlı teslimat, uçuş güvenliği ve hizmet kalitesinin korunmasına yardımcı olur. Ayrıca, tedarik zinciri yönetiminde verimliliğin artırılması, havacılık şirketlerinin ve MRO merkezlerinin operasyonel maliyetlerini azaltarak rekabet avantajı elde etmelerine olanak tanır.

Termine bağılılık %37,02 ile ikinci sırada yer almakta, bu da siparişlerin taahhüt edilen süreler içinde yerine getirilmesinin önemini vurgulamaktadır. Havacılık endüstrisinde zamanında teslimat, uçuş planlarının ve bakım programlarının kesintisiz devam etmesini sağlar. Taşıma maliyeti %10,90 oranında önemli olup, düşük taşıma maliyetlerinin tercih edilmesi maliyet etkinliği sağlamak açısından değerlendirilebilir. Teslim zamanlarında esneklik %13,14 oranında bir öneme sahip olup, esnek teslimat süreleri acil ihtiyaçlar ve beklenmedik durumlarda tedarik zincirinin hızlı tepki verebilmesini sağlar. Bu, özellikle yedek parça tedarikinde kritik bir avantaj sağlar ve genel operasyonel esnekliği artırır. Bu faktörlerin tümü, havacılık endüstrisinde operasyonel mükemmeliyeti ve müşteri memnuniyetini sağlamada kilit rol oynar.

4.3. Servis kriteri ve alt kriterleri

Tedarik sonrası servis ve destek hizmetleri de önemli bir kriterdir. Bu, tedarikçilerin uzun vadeli ilişkilerde ne kadar etkili olduğunu gösterir. Havacılık endüstrisi uzun vadeli ilişkilerin çok ve sıklıkla gözlemlendiği bir endüstri olduğu için karar vericiler bu kritere %8,52 gibi bir ağırlıkla en önemli kriterlerinden biri olarak görmüşlerdir.

Havacılık endüstrisinde servis, satış sonrası destek ve yedek parça desteği, operasyonel sürekliliğin ve güvenilirliğin sağlanmasında kritik öneme sahiptir. Havacılık motorları, uçakların güvenli ve verimli bir şekilde çalışmasını sağlamak için yüksek teknolojiye sahip karmaşık sistemlerdir. Bu nedenle, motorların düzenli bakım ve onarımı hem emniyet hem de performans açısından hayati önem taşır. Servis hizmetleri, motorların optimum performansta çalışmasını sağlamak için periyodik bakım, arıza giderme ve genel onarım işlemlerini içerir. Uçak motorlarının bakımı ve servisinin gecikmesi, operasyonel kesintilere ve uçuş güvenliği risklerine yol açabilir. Bu yüzden, havacılık motorları endüstrisinde yüksek kaliteli ve güvenilir servis hizmetleri, operasyonel verimliliği ve uçuş güvenliğini korumak için esastır (Eraslan ve Sezen, 2023).

Satış sonrası destek, havacılık endüstrisinde müşteri memnuniyetini artırma ve uzun vadeli müşteri ilişkilerini güçlendirmede için kritik bir rol oynar. Bu destek, motorların teslimatından sonra müşterilere sağlanan tüm hizmetleri kapsar ve müşteri sorunlarının ve bakım ihtiyaçlarının hızlı ve etkili bir şekilde ele alınmasını içerir. Etkili satış sonrası destek, müşterilerin motor performansından en yüksek verimi almalarını sağlar ve beklenmedik arızaların veya sorunların hızlıca çözülmesine yardımcı olur. Ayrıca, satış sonrası destek hizmetleri, müşterilere teknik eğitimler, kullanım kılavuzları ve danışmanlık hizmetleri sunarak motorların doğru ve verimli bir şekilde kullanılmasını teşvik eder. Böylece, müşterilerin ihtiyaçlarının karşılanması ve memnuniyetlerinin sağlanması, endüstride rekabet avantajı yaratır. Yedek parça desteği, havacılık endüstrisinde operasyonel sürekliliği ve güvenilirliği sağlamak için vazgeçilmez bir unsurdur. Uçak motorları, düzenli olarak bakım ve onarıma ihtiyaç duyar ve bu süreçlerde yedek parça temini büyük önem taşır. Yedek parçaların zamanında ve doğru bir şekilde temin edilmesi, motorların hızlı bir şekilde tekrar hizmete alınmasını sağlar ve uçuş operasyonlarının kesintisiz devam etmesine yardımcı olur.

Ayrıca, orijinal yedek parçaların kullanılması, motor performansını ve güvenliğini koruyarak, arıza riskini minimize eder (Eraslan ve Sezen, 2023).

Çalışmada elde edilen verilere göre, yedek parça desteği %58,30 oranında önemli olup, motorların bakım ve onarım süreçlerinde gerekli parçaların zamanında ve güvenilir bir şekilde temin edilmesini sağlar. Yedek parça desteği, uçuş güvenliği ve operasyonel verimlilik açısından kritik bir rol oynar. Güçlü bir yedek parça destek sistemi, havacılık şirketlerinin operasyonel esnekliğini artırır ve maliyetleri kontrol altında tutar. Yedek parçaların hızlı ve doğru bir şekilde sağlanması, aynı zamanda bakım süreçlerinin etkinliğini ve motorların hizmete geri dönüş süresini optimize eder.

Satış sonrası destek %41,70 öneme sahiptir. Bu, havacılık şirketlerinin müşterilerine sundukları hizmet kalitesinin ve uzun vadeli ilişkilerin korunması için hayati bir faktördür. Satış sonrası destek, uçak ve motorların bakım ve onarımı, teknik destek, eğitim ve danışmanlık hizmetlerini içerir. Yüksek kaliteli satış sonrası destek, müşterinin işletmeye güvenliğini artırır ve markanın itibarını güçlendirir. Ayrıca, sorunların hızlı ve etkili bir şekilde çözülmesi, uçakların operasyonel sürekliliğini sağlamak ve beklenmedik arızaların minimuma indirilmesi açısından büyük önem taşır. Bu iki faktör, havacılık endüstrisinde müşteri memnuniyeti ve operasyonel mükemmeliyetin sağlanmasında temel unsurlardır.

4.4. Esneklik kriteri ve alt kriterleri

Esneklik (%8,37), tedarikçilerin değişen ihtiyaçlara uyum sağlama yeteneğini ifade eder. Bu kriterin yüksek olması, tedarik zincirinde esnekliğin önemli olduğunu gösterir. Uzun üretim süreleri, hammalzeme tedarikindeki uzun terminler, teslimatlarda ve tedarik zincirinde esneklik sunabilmektedir. Karar vericiler bu gibi durumları göz önünde bulundurarak esneklik kriterine %8,37 gibi görece ortalama bir ağırlık vermişlerdir. Havacılık endüstrisinde esneklik, dizayn ve hacim değişikliklerine verilen tepki kabiliyetiyle tanımlanır. Bu esneklik, sektörün dinamik doğası gereği kritik bir öneme sahiptir ve emniyet, maliyet etkinliği, operasyonel verimlilik gibi pek çok alanda olumlu etkiler sağlar.

Değişikliklere hızlı ve etkili tepki verme kabiliyeti, havacılık sektöründe yenilikçilik ve rekabet gücünün temel unsurlarından biridir. Yeni teknolojilerin entegrasyonu, yakıt verimliliğini artıran tasarımlar, çevresel etkileri azaltan çözümler ve yolcu konforunu artıran

iyileştirmeler, bu dizayn değişikliklerine örnek olarak verilebilir. Esnek üretim ve bakım süreçleri, havacılık endüstrisinin değişen ihtiyaçlara hızlıca uyum sağlamasını kolaylaştırır. Esnek üretim hatları ve modüler tasarım yaklaşımları, uçak üretiminde ve bakımında verimliliği artırır, maliyetleri düşürür ve teslimat sürelerini kısaltır. Bu da havayolu şirketlerinin rekabetçiliğini artırır (Eraslan ve Sezen, 2023).

Esneklik kriterinin alt kriterlerine ilişkin hesaplamalar sonucunda, dizayn değişikliğine tepki süresi kriterinin %59,59 ile alt kriterler içinde en yüksek öneme sahip olduğu görülmüştür. Bu, havacılık ürünlerinin ve bileşenlerinin tasarımında yapılan değişikliklere hızlı bir şekilde uyum sağlanmasının ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Dizayn değişiklikleri, genellikle emniyet, performans ve müşteri gereksinimlerine yanıt vermek için gereklidir ve bu değişikliklere hızlı tepki verebilmek, şirketlerin yenilikçi ve rekabetçi kalmalarını sağlar. Dizayn değişikliklerine hızlı adapte olabilme yeteneği, mühendislik ekiplerinin esnekliği ve üretim süreçlerinin uyarlanabilirliği ile doğrudan ilişkilidir.

Diğer bir alt kriter olan Ürün Değişimlerine Tepki Süresi %24,59 oranında önemli olup, mevcut ürünlerin yerine yeni ürünlerin devreye alınmasında hızlı ve etkili bir geçiş süreci gerektirir. Havacılık sektöründe, yeni teknolojilerin ve ürünlerin piyasaya sürülmesi, sektördeki yenilikçi rekabet gücünü artırır. Ürün değişikliklerine hızlı tepki verebilme, müşteri taleplerine ve pazar trendlerine uygun olarak hızlı adaptasyon sağlamak anlamına gelir. Bu yetenek, aynı zamanda müşteri memnuniyetini artırır ve şirketin pazar payını korumasına yardımcı olur. Bu üç faktör, havacılık endüstrisinde operasyonel mükemmeliyet ve rekabet avantajı sağlamak için temel unsurlardır.

Hacim Değişimlerine Tepki Süresi kriteri ise %15,81 oranında önemli olup, talepteki ani artış veya azalışlara hızla yanıt verebilme yeteneğini ifade eder. Havacılık sektöründe, uçak parçalarının ve bileşenlerinin üretiminde talep dalgalanmaları sıkça yaşanabilir. Bu nedenle, üretim kapasitelerinin hızla ayarlanabilmesi, tedarik zincirinin esnekliği ve stok yönetiminin etkinliği, operasyonel sürekliliği ve maliyet kontrolünü sağlamak açısından kritik bir önem teşkil etmektedir.

4.5. Teknik kapasite kriteri ve alt kriterleri

Teknik Kapasite (%8,32), tedarikçilerin teknik yetenekleri ve kapasitelerini barındırmaktadır. Bu, tedarikçinin teknoloji ve üretim kapasitesini ifade eder. Havacılık endüstrisinde kullanılan parçaların üretimi için ileri teknoloji ve yüksek teknik beceriler gereklidir. Endüstride yer alan firmalar görece yüksek teknolojlili ürün ürettikleri için teknik kapasiteleri yüksek işletmelerdir.

Havacılık endüstrisinde teknik kapasite, problem çözme yeteneği, araştırma-geliştirme (Ar-Ge) faaliyetleri ve teknik insan kaynağının önemi, sektörün başarısında ve sürdürülebilirliğinde kritik rol oynar. Bu unsurlar emniyet, inovasyon ve operasyonel verimlilik açısından hayati öneme sahiptir. Teknik kapasite ve problem çözme yeteneği, havacılık endüstrisinin temel taşlarındandır. Uçaklar, motor ve havacılık ekipmanları son derece karmaşık sistemlerdir ve bu sistemlerin bakım ve onarımı, yüksek düzeyde teknik bilgi ve beceriye ihtiyaç duyar. Teknik kapasitenin yüksek olduğu bir ortamda, beklenmedik sorunlar hızla ve etkili bir şekilde çözülebilir, böylece uçuş güvenliği ve operasyonel süreklilik sağlanır. Problem çözme yeteneği, acil durumlarda hızlı ve doğru kararlar alabilmeyi, teknik arızaların minimum sürede giderilmesini ve genel olarak operasyonel aksaklıkların en aza indirilmesini sağlar (Tasar, 2024).

Ar-Ge faaliyetleri, havacılık endüstrisinde yenilikçiliğin ve teknolojik ilerlemenin motorudur. Yeni teknolojilerin geliştirilmesi, yakıt verimliliğini artıran çözümler, çevresel etkileri azaltan teknolojiler ve yolcu konforunu iyileştiren yenilikler, Ar-Ge faaliyetleri sayesinde mümkün olur. Ar-Ge yatırımları, havacılık şirketlerinin rekabet gücünü artırır ve sektördeki standartları yükseltir. Ayrıca, sürekli yenilik ve gelişim, havacılık güvenliğini artıran ve operasyonel maliyetleri düşüren teknolojilerin entegrasyonunu sağlar.

Teknik insan kaynağı, havacılık endüstrisinin bel kemiğidir. Yetenekli ve iyi eğitilmiş mühendisler, teknisyenler ve bilim insanları, sektörün gerektirdiği yüksek teknik bilgi ve becerilere sahip olmalıdır. Teknik insan kaynağının kalitesi hem operasyonel süreçlerde hem de Ar-Ge faaliyetlerinde başarının anahtarıdır. Nitelikli personel, karmaşık sistemlerin bakım ve onarımını yapabilir, yeni teknolojilerin geliştirilmesine katkıda bulunabilir ve havacılık güvenliğini artıran çözümler üretebilir (Demirtas, 2014).

Teknik kapasite ana kriterine ait alt kriterlerin kendi içindeki önem dağılımına bakıldığında; havacılık endüstrisinde Teknik Problem Çözme Yeteneği %47,56 ile yüksek öneme sahip bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Bu, sektörde karşılaşılan karmaşık teknik sorunların hızlı ve etkili bir şekilde çözülmesinin hayati önem taşıdığını göstermektedir. Uçakların ve diğer havacılık ekipmanlarının güvenliği ve performansı, ortaya çıkabilecek teknik aksaklıkların hızla giderilmesine bağlıdır. Teknik problem çözme yeteneği, bakım ve onarım süreçlerinin etkinliğini artırır ve operasyonel kesintilerin minimize edilmesini sağlar. Ayrıca, bu yetenek, uçuş güvenliğini korumak ve beklenmedik durumlarla başa çıkmak için kritik bir beceridir.

Teknik insan kaynağı alt kriteri ise %21,94 oranında önemli olup, nitelikli ve yetkin mühendislerin ve teknisyenlerin varlığı, havacılık endüstrisinin başarısında önemli bir rol oynamaktadır. Bu uzmanlar, ileri teknolojiye dayalı sistemlerin bakımını ve yönetimini üstlenerek operasyonel verimliliği artırır.

Ürün Yelpazesi alt kriteri %15,70 ve Araştırma Geliştirme Faaliyetleri alt kriteri ise %14,80 oranında önemli bulunmuştur. Geniş bir ürün yelpazesi, havacılık endüstrisinin çeşitli ihtiyaçlarını karşılamak için esneklik sağlar ve müşteri memnuniyetini artırır. Araştırma ve geliştirme faaliyetleri ise, yeni teknolojilerin ve yenilikçi çözümlerin sektöre entegrasyonunu destekler. Bu faktörler, havacılık endüstrisinin sürekli gelişimini ve rekabet gücünü korumasını sağlar.

4.6. Geçmiş performanslar kriteri ve alt kriterleri

Tedarikçilerin geçmiş performansları (%6,79) da değerlendirmede önemli bir yer tutmaktadır. Bu, önceki deneyimlere dayalı güvenin ifadesidir. Tedarikçinin geçmişteki performansı, gelecekteki güvenilirliği ve iş birliği potansiyeli hakkında önemli ipuçları sağlar. Ortalama bir ağırlık kazanmasının sebebi endüstrideki ilişkilerin uzun vadeli olması nedeniyle karar vericiler tarafından daha az önemli görülmesidir. Havacılık endüstrisinde firmaların operasyonları iyileştirme tutumu, cevap süresi ve dürüstlük, sektördeki başarının ve sürdürülebilirliğin temel unsurlarını oluşturur. Bu faktörler, emniyet, verimlilik ve müşteri memnuniyeti açısından büyük önem taşır.

Bu ana kriterin alt kriterleri arasında yer alan Dürüstlük kriteri (%46,01), alt kriterler içinde en yüksek öneme sahip kriter olarak öne çıkmaktadır. Şirketlerin, tedarikçilerin ve çalışanların dürüstlikle hareket etmesi uzun vadeli iş ilişkilerini güçlendirir. Dürüstlük, havacılık endüstrisinde güvenin temel taşlarından biridir. İşletmelerin şeffaf ve dürüst bir iletişim politikası benimsemeleri hem çalışanlar hem de müşterilerle olan ilişkilerinde güven oluşturur. Operasyonları iyileştirme kriteri (%26,08), havacılık işletmelerinin sürekli gelişim ve yenilik peşinde olmalarını ifade eder. Bu tutum, uçuş güvenliğini artırmak, maliyetleri azaltmak ve hizmet kalitesini yükseltmek için kritik öneme sahiptir. Sürekli iyileştirme, uçak bakım ve onarım süreçlerinin optimizasyonu, yakıt verimliliğini artıran teknolojilerin entegrasyonu ve müşteri hizmetlerinde yenilikçi yaklaşımların benimsenmesi gibi çeşitli alanlarda kendini gösterir. Operasyonel süreçlerde yapılan iyileştirmeler, havayolu işletmelerinin rekabet gücünü artırır ve sektör genelinde standartların yükselmesine katkıda bulunur (Tasar, 2024).

Cevap süresi kriteri (%14,88) ise bir diğer önemli faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Havacılık sektörü gibi uzun dönemli ilişkilerin sık görüldüğü sektörlerde firmaların teknik soru, teklif isteme, sözleşme gibi konularda verdikleri hızlı yanıtlar müşterilerin memnuniyetini artırmaktadır. Şirketlerin, süreçleri sürekli olarak değerlendirmesi ve iyileştirmesi, yenilikçi çözümler geliştirmesi ve endüstri standartlarına uyum sağlaması gerekmektedir (Yazgan, 2022).

4.7. Fiyat kriteri, finansal durum kriteri ve alt kriterleri

Araştırmaya göre, havacılık sektöründe tedarikçi seçiminde kalite, servis ve teslimat gibi kriterler en yüksek öneme sahip iken fiyat, finansal durum ve tesisler ise nispeten daha az önemli kabul edilmektedir. Bu dağılım, sektördeki emniyet, güvenilirlik ve hizmet kalitesine verilen önemi yansıtmaktadır. Araştırmada tedarikçi seçiminde kalite, teslimat, esneklik ve servis gibi kriterlerin öncelikli olması, sektördeki emniyet, performans ve operasyonel devamlılık açısından önemlidir. Fiyat, finansal durum ve tesis gibi kriterlerin daha düşük öneme sahip olması, maliyete kalite ve hizmet kalitesine göre daha az önem verildiğini göstermektedir. Havacılık endüstrisinde fiyat, maliyet ve finansal durum, sektördeki birçok kritik faktörün gölgesinde kalabilir. Bu unsurlar, havacılık sektöründe

önemli olsa da emniyet, operasyonel verimlilik ve müşteri memnuniyeti gibi diğer faktörlerin önemi karşısında ikinci planda kalabilmektedir (Tolga, 2023).

Fiyat ve finansal durum, tedarikçi seçiminde %3,81 ve %3,89 oranında önem taşır. Maliyet etkinliği, tedarikçilerin sunduğu ürün ve hizmetlerin fiyatlarının piyasa koşullarıyla karşılaştırılmasıyla değerlendirilir. Ayrıca, tedarikçilerin finansal sağlamlıkları, uzun vadeli iş birliklerinde sürdürülebilirlik açısından dikkate alınmalıdır.

4.8. Tesis kriteri ve alt kriterleri

Tesis kriteri, tedarikçilerin üretim tesislerinin durumu ve kapasiteleriyle ilgilidir ve %7,73 oranında öneme sahiptir. Tedarikçilerin üretim kapasiteleri, teknoloji seviyeleri ve tesislerinin modernizasyon durumu değerlendirilmelidir. İleri teknolojiye sahip ve iyi donanımlı tesisler, yüksek kaliteli ürünlerin üretilmesini sağlar.

Araştırma sonuçlarına göre, Tezgâh Parkuru alt kriteri (%44,44) alt kriterler içinde en yüksek öneme sahiptir. Bu, üretim tesislerindeki makinelerin ve ekipmanların durumunu ve bunların üretim süreçlerine katkısını ifade eder. Tezgâh parkurunun verimli ve etkili bir şekilde yönetilmesi, üretim kalitesini ve hızını doğrudan etkiler. Havacılık sektöründe yüksek hassasiyet ve kalite standartları gerektiren üretim süreçleri, tezgâh parkurunun performansına bağlıdır. İyi bakımlı ve teknolojik olarak güncel makineler, üretim verimliliğini artırır ve hataları minimize eder.

Altyapı, alt kriter içinde %32,09 oranında önemli olup, üretim tesislerinin genel fiziksel yapısını, enerji, su ve diğer temel hizmetlerin mevcudiyetini içerir. Güçlü bir altyapı, kesintisiz üretim süreçlerini destekler ve operasyonel kesintilerin önlenmesine yardımcı olur. Kapasite Kullanım Oranı alt kriteri ise %23,47 oranında önemli olup, mevcut üretim kapasitesinin ne derece etkin kullanıldığını gösterir. Yüksek kapasite kullanım oranı, kaynakların verimli kullanıldığını ve üretim süreçlerinin optimize edildiğini gösterir. Havacılık endüstrisinde, üretim talebindeki dalgalanmalar ve ani artışlar, kapasite kullanım oranının yönetimini zorlaştırabilir.

Sonuç olarak, havacılık endüstrisinde tedarikçi seçimi stratejisi, kalite, teslimat, servis, esneklik, teknik kapasite, geçmiş performanslar, fiyat ve finansal durum ile tesis gibi kritik

kriterler doğrultusunda belirlenmelidir. Bu kriterler, havayolu şirketlerinin güvenli, verimli ve müşteri odaklı operasyonlar yürütmesini sağlar. Tedarikçi seçiminde bu stratejik yaklaşımı benimsemek, uzun vadeli başarı ve sürdürülebilirlik açısından büyük avantajlar sağlar.



5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Havacılık endüstrisinde yapılan bu araştırmada tedarikçi seçim kriterleri, tedarik zinciri yönetimi ve tedarikçi ilişkilerinde hangi kriterlerin ne kadar etkili olduğu ortaya koyulmaktadır. Araştırmanın sonuçları, kalite, teslimat, esneklik ve servis gibi unsurların öne çıktığını göstermektedir.

Araştırmada en yüksek öncelik %37,61 ile kaliteye verilmiştir. Bu sonuç, havacılık sektöründe güvenliğin ve güvenilirliğin ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır. Uçak ve ilgili parçaların kalitesiz olması, büyük riskler ve ciddi kazalara yol açabilir. Dolayısıyla, tedarikçilerin yüksek kalite standartlarını karşılaması ve sürekli iyileştirme süreçlerine sahip olması, havayolu işletmeleri için vazgeçilmezdir.

Teslimat kriteri %14,96 ile önemli bir başka kriterdir. Bu, zamanında teslimatın operasyonel verimlilik ve müşteri memnuniyeti açısından ne kadar önemli olduğunu gösterir. Havacılık sektöründe, parçaların zamanında teslim edilmemesi uçuş programlarında aksamalara neden olabilir ve operasyonel maliyetleri artırabilir. Bu nedenle, tedarikçilerin güvenilir ve hızlı teslimat yapabilme yeteneği büyük bir avantaj sağlar.

Servis kriteri %8,52 ile havacılık endüstrisinde önemli bir diğer kriterdir. Satış sonrası destek, yedek parça temini ve teknik destek hizmetleri, havacılık şirketlerinin operasyonel sürekliliğini sağlamada kritik rol oynar. Tedarikçilerin hızlı ve etkili servis hizmeti sunabilmesi, arızaların hızlı bir şekilde giderilmesini ve uçakların operasyonel kalmasını sağlar.

Esneklik kriteri %8,37 ile bir diğer önemli kriterdir. Havacılık endüstrisi, talep değişikliklerine ve ani durumlara hızlıca uyum sağlamayı gerektirir. Tedarikçilerin esnekliği, havayolu şirketlerinin operasyonel ihtiyaçlarına hızlı ve etkin bir şekilde yanıt verebilmesini sağlar. Bu esneklik, rekabet avantajı kazandırır ve müşteri memnuniyetini artırır.

Teknik kapasite kriteri %8,32 ağırlık ile bir diğer önemli kriterdir. Teknik kapasite, tedarikçilerin karmaşık ve yüksek teknoloji gerektiren havacılık ürünlerini üretebilme yeteneğini ifade eder. Havacılık endüstrisi yüksek teknoloji gerektiren ve teknik kapasitenin

yüksek olması gereken bir sektördür. Bu nedenle teknik kapasitesi ve teknik insan kaynağı yüksek olan işletmeler için en önemli rekabet avantajlarından birini sağlar.

5.2. Tartışma

Bu kısımda; araştırma ile elde edilen sonuçların daha önce yapılan diğer çalışmalarla olan benzerlik ve farklılıklarının tartışılması amaçlanmaktadır. DKK’da maliyet odaklılık ile iş birliği ve risk yönetimi arasındaki tercih, önemli bir sorundur ve endüstriden endüstriye değişiklik gösterebilir. Havacılık endüstrisi, dış kaynak kullanımına yönelik kararların sadece maliyet ile sınırlı kalmayarak diğer pek çok yönleriyle değerlendirilmesi gereken bir endüstridir. Bu mekanizmaların anlaşılması, havacılığın daha güvenli ve denetlenebilir bir şekilde daha fazla verimli olmasına imkân sağlarken, aynı derecede düzenlenmiş diğer endüstri kollarını da incelemek için bir temel yaratabilir (Ellram vd., 2001).

Holkeri (2020) yaptığı çalışmasında, havacılık sektöründeki DKK ile ilgili önemli bulgular elde etmiştir. Holkeri (2020) ilk olarak “havacılıkta dış kaynak seçerken ana kriterler nelerdir? Bu kriterler 1990’dan bugüne nasıl gelişti?” sorusuna yanıt aramış ve elde ettiği en önemli sonuç, maliyet olmuştur. Maliyet, dış kaynak seçiminde hala ana kriter olarak kalırken, işletme ile tedarikçi arasındaki iyi çalışma ilişkisinin ağırlığı zamanla artmıştır. Ayrıca, kapasite ve teslim performansı artık farklılaştırma alanları olmayıp, değerlendirmeye alınması gereken öğeler haline gelmiştir. Bu kriterlerin gelecekte nasıl değişeceği sorusuna olan tahminler ise sözleşme kapsamının daha da genişlemesi ve bakım sistemlerinin değişmesi olarak yer almıştır (Holkeri, 2020).

Holkeri’ye ek olarak havacılıkta dış kaynaklar, havacılık işletmelerinin özel ihtiyaçlarına ve gereksinimlerine bağlı olarak çeşitli kriterlere göre seçilirler. Havacılıkta dış kaynak seçerken sıklıkla göz önünde bulundurulana ana kriterler arasında şunlar yer almaktadır (McFadden vd., 2012):

- *Maliyet:* Herhangi bir hizmetin DKK sırasında maliyet, genellikle birincil öncelik olabilmektedir. Havacılık teknik hizmetlerinin maliyeti; işin kapsamına, gereken uzmanlık düzeyine ve diğer faktörlere bağlı olarak geniş bir aralıkta değişebilir. Kuruluşlar, rekabetçi fiyatlar sunan bir hizmet sağlayıcı seçerek maliyetleri minimize etmeyi amaçlayabilirler.

- *Uzmanlık:* Havacılık teknik hizmetleri özel bilgi ve beceri gerektirir ve kuruluşlar, uçak bakımı, onarım ve revizyon, aviyonik veya motor bakımı gibi belirli uzmanlık alanlarına sahip hizmet sağlayıcılarını arayabilirler.
- *Kalite:* Havacılık teknik hizmetlerinde önemlidir. Bunun nedeni, hatalardır; hatalar ciddi sonuçlar doğurabilir. Kuruluşlar, yüksek kaliteli iş ve ISO 9001 veya AS9100 gibi sertifikasyonlara sahip bir kayıt geçmişi olan hizmet sağlayıcılarını arayabilirler.
- *Emniyet:* Havacılıkta emniyet en önemli konudur ve kuruluşlar, güçlü emniyet kayıtlarına ve işlerinin tüm yönlerinde güvenliğe bağlılık gösteren hizmet sağlayıcıları arayabilirler.
- *İnovasyon:* Hızla gelişen bir endüstride işletmeler, havacılık teknik hizmetlerinde yaşanan zorluklara yeni ve geliştirilmiş çözümler sunabilen yenilikçi hizmet sağlayıcılarını arayabilirler.

Tedarikçi seçiminde farklı sektörlerde yapılan çalışmalar incelendiğinde; en önemli kriter ağırlıklı olarak hemen her sektörde kalite olurken hizmet sektörlerinde maliyet ve fiyat ağırlıklı bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Tablo 5.1’de gösterilen bu karşılaştırmaya göre en yakın sonuçları veren çalışma Aydın ve Eren (2016) tarafından savunma sanayide talaşlı imalat yapan bir firmada yapılan çalışmadır. Firmanın sadece talaşlı imalata odaklanması nedeniyle bizim çalışmamızdan farklı olarak Tezgâh Parkuru da yüksek puan almıştır.

Gökalp ve Soylu (2012) tarafından yapılan çalışmada, süreç iyileştirme amaçlı tedarikçi seçim problemi ele alınmıştır. Bu amaçla beş farklı ürün grubundan tedarikçiler farklı kriterlerde değerlendirilmiştir. Ar-Ge Katkısı, Doğru Miktar, Doğru Zaman, Esneklik, ve Kalite kriterlerinin değerlendirildiği çalışmada, 0,2873 ağırlık ile en önemli ağırlık bizim çalışmamıza benzer şekilde Kalite’ye verilirken, ikinci en yüksek ağırlık, 0,2687 ile Doğru Miktar ve sonrasında 0,2321 ile Doğru Zaman kriterlerine verilmiştir. Doğru zaman ve doğru miktar kriterleri yine bizim bulduğumuz sonuçlarla benzer şekilde teslimat kriterine yakın olmakla birlikte bizim çalışmamızdaki sonuçlarla Gökalp ve Soylu (2012)’un çalışma sonuçları benzerlik göstermektedir.

Aytaç ve Tuş’un (2017) çalışmasında, bir tekstil işletmesinin tedarikçi seçim problemi ele alınmıştır. Oluşturulan karar komitesi öncelikle seçim kararlarını etkileyen altı kriteri,

ürün kalitesi, ürün maliyeti, teslimat süresi, tedarikçinin üretim kapasitesi, tedarikçinin coğrafi konumu ve tedarikçinin güvenilirliği olarak belirlemişlerdir. Çalışmada en önemli kriter 0,221 ağırlıkla yine bizim çalışmamıza benzer şekilde Kalite olurken, en yüksek ikinci ağırlık 0,201 ağırlıkla tedarikçinin güvenilirliği ve en yüksek üçüncü ağırlık 0,175 ağırlıkla teslimat süresi olmuştur. Tekstil endüstrisinde de diğer birçok endüstriyle benzer şekilde kalite en önemli kriter olarak görülürken, ikinci en önemli kriterde farklı sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 5.1 *Sonuçların Sektörel Karşılaştırılması*

Künye	Sektör	En Önemli Kriter	En Önemli 2. Kriter	En Önemli 3. Kriter
Gökalp ve Soylu (2012)	Yarı Mamül Üretimi	Kalite	Doğru Miktar	Doğru Zaman
Aytaç ve Tuş (2017)	Tekstil	Kalite	Güvenilirlik	Teslimat
Özyörük ve Özcan (2007)	Otomotiv	Kalite	Teslim Tarihine Uyum	Sipariş Özelliklerine Uyum
Yerli ve Öztürk (2023)	Ahşap	Fiyat	Yönetim	Kalite
Denizhan vd. (2017)	Yeşil Tedarik	Kalite	Teslimat	Teknik Kriterler
Sarioğlu (2011)	Konaklama	Maliyet ve Fiyat	Hizmet	Kalite
Küçük ve Ecer (2010)	Kimya	Maliyet	Kalite	Teslimat
Günay ve Ünal (2016)	Telekomünikasyon	Kalite	Yenilik	Teknoloji
Aydın ve Eren (2016)	Savunma	Kalite	Makine Parkuru	Teknik Kapasite
Güleş vd. (2014)	Hazır Giyim	Maliyet	Teslim	Kalite
Tekez ve Bark (2016)	Mobilya	Kalite	Maliyet Avantajı	Teslimat
Ar vd. (2015)	Kablo	Fiyat Uygunluğu	Fiyat İskontosu	Teslimat
Şimşek vd. (2015)	Turizm	Fiyat	Hizmet	Kalite
Pitchaiyah vd. (2021)	Genel	Maliyet	Kalite	Teslimat
Badi vd. (2020)	Çelik Üretimi	Maliyet	Teslimat	Servis
Sagar vd. (2012)	Otomotiv	Fiyat	Kalite	Kalite Standartları
Anggrahini (2018)	Gıda	Kalite	Teslimat	Esneklik

Özyörük ve Özcan (2007) tarafından yapılan çalışmada otomotiv endüstrisinde hizmet vermekte olan bir kuruluştaki tedarikçiler; ürün kalitesi, teslim tarihi, sipariş miktarına uyum, siparişteki ürün özelliklerine uyum ve yaşanan sorunlara yaklaşım kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Kuruluş yetkililerinin tecrübelerine dayalı olarak belirlenen kriterlerden en önemli olarak yine Kalite belirtilirken, ikinci en önemli kriter Teslim Tarihine Uyum ve

üçüncü en önemli kriter ise Sipariş Özelliklerine Uyum olarak belirlenmiştir. Bu da otomotiv sektöründe en önem verilen ilk iki kriterle havacılık sektöründe en çok önem verilen ilk iki kriterdeki benzerliği gösterirken, en önemli üçüncü kriterler farklılaşmıştır.

Denizhan vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada ise firmaların yeşil tedarikçi bilicini, tedarikçi seçme kriterlerini ve kriterlerin önceliklerini belirlemek için, çeşitli sektörlerden on firma üzerinde bir anket çalışması yapılmıştır. Çalışma sonucunda en önemli kriterler sırasıyla Kalite, Teslimat ve Teknik Kriterler olarak belirlenmiştir. Denizhan vd. (2017) tarafından yapılan bu çalışmanın sonuçları da havacılık endüstrisine benzer sonuçlar ortaya koymuştur.

Sarioğlu (2011)'in çalışmasında ise konaklama işletmelerinin tedarikçi seçim kriterleri kullanım eğilimi düzeylerinin belirlenmesi, bu eğilimlerde hangi kriterlerin ön plana çıktığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda en önemli görülen kriterler maliyet ve net fiyat, hizmet ve kalite olarak belirlenmiştir. Konaklama sektöründe yapılan bu çalışmadaki en önemli görülen kriterlerin havacılık endüstrisiyle büyük oranda zıtlık gösterdiği söylenebilir.

Şimşek vd. (2015)'in çalışmasında turizmde faaliyet gösteren bir işletmenin tedarikçi seçiminde dikkat ettikleri kriterlerin önem dereceleri belirlenerek, otel işletmesi için en uygun tedarikçinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada fiyat, kalite, teslimat, ilişki ve hizmet olmak üzere 5 ana kriter değerlendirilmiştir. En önemli kriter 0,33 ağırlıkla Fiyat, 0,29 ağırlıkla Hizmet ve 0,15 ağırlıkla Kalite olmuştur. Buna göre turizm endüstrisinde yapılan bu çalışma sonuçları da havacılık endüstrisiyle uyuşmamakta olup, en önemli kriterler farklılık göstermektedir.

Aydın ve Eren (2016)'in savunma sanayinde talaşlı imalat yapan bir tesiste yaptıkları çalışmada ise satın alma biriminde çalışan en az 10 yıl tecrübeli 2 satın alma personeli ve 1 proje personelinin görüşü dikkate alınarak tedarikçi seçim kriterleri belirlenmiştir. Buna göre en önemli kriterler 0,33 ile Kalite, 0,26 ile Makine Parkuru ve 0,15 ile Teknik Kapasite olmuştur. Sonuçlar bakımından havacılık endüstrisine en yakın sonuçların olduğu çalışma savunma sanayinde yapılan bu çalışmadır.

Yurtdışı alan yazınına göz attığımızda ise Pitchaiah (2021) araştırmaları incelemiş ve en popüler kriterin maliyet, ikinci kriterin kalite ve sonrasında ise teslimat olduğunu gözlemlemiştir. Badi vd. (2020) ise çelik üretimi sektöründe yaptıkları çalışmada direkt maliyetin en çok dikkat edilen kriter olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bunu teslimat ve servis izlemiştir. Sagar vd. (2012) Hindistan otomotiv endüstrisinde yaptıkları araştırmada fiyat, kalite ve kalite standartlarını sırasıyla en önemli 3 kriter olarak belirlemişlerdir. Anggrahini vd. (2018) ise Endonezya’da gıda endüstrisinde tedarikçi seçimi kriterlerini araştırmışlardır. Ortaya koyulan sonuçlara göre en önemli kriter kalite olurken, teslimat ve esneklik takip eden diğer önemli kriterler olmuşlardır. Bu çalışmalar incelendiğinde yurt dışında daha çok maliyet odaklı sonuçlar ortaya koyulurken, bu çalışmanın aksine kaliteye ikinci planda önem verilmektedir. Ancak ikinci en önemli kriterlere gelindiğinde yurt dışında kalite ağırlık kazanırken bu çalışmada teslimat ikinci en önemli kriter olarak belirlenmiştir.

Bu çalışma sonucunda, havacılık endüstrisinde tedarikçi seçiminde kalite, teslimat, servis ve esneklik gibi faktörlerin öne çıktığını göstermektedir. Bu faktörler, havayolu işletmelerinin operasyonel başarılarını ve uzun vadeli sürdürülebilirliklerini sağlamada kritik rol oynamaktadır. Tedarikçilerin bu kriterlere uygun olarak seçilmesi, havacılık sektöründe emniyet, verimlilik ve müşteri memnuniyetinin artırılmasına katkıda bulunmaktadır.

5.3. Öneriler

Çalışma sonucunda ortaya çıkan veriler ve alan yazınından elde edilen bilgiler ışığında havacılık endüstrisinde karar verici pozisyonunda çalışan profesyonellere ışık tutacak nitelikte birtakım öneriler geliştirilmiştir. Bu önerilerden ilki, dış kaynak stratejisi geliştirmeye yapılan katkıdır.

Çalışmanın alan yazını kısmında da sözü edilen işlem maliyeti teorisi, dış kaynak kullanımını analiz etmek için kullanılan geleneksel bir yöntemdir. Özellikle, mal veya hizmetlerin iç kaynaklardan üretimine göre maliyet tasarrufuna odaklanmaktadır ve sözleşme yapmaktan kaynaklanan ek maliyetlerin telafi edilmesi gibi, DKK’dan rekabet avantajı elde etmeye çalışır. Dış kaynak stratejisi belirlemede çalışmamızın ışık tuttuğu alan ise dış kaynak sağlayıcıların seçimi problemidir. Dış kaynak sağlayıcılarının seçimi, dikkatli bir değerlendirme sürecini gerektirir. Endüstride faaliyet gösteren işletmelerin görüşlerinin

sonucunda oluşturulan ağırlıklar, dış kaynak sağlayıcılarının seçiminde kullanılacak strateji seçiminde en önemli faktörler olacaktır. Önerimiz çalışma sonucunda ortaya çıkan ve Tablo 5.2’de gösterilen ağırlıklar neticesinde dış kaynak sağlayıcılarının seçilmeleridir. Bunun için dış kaynak alternatiflerinin geçmiş performansları ile bir Strateji Puanı oluşturulmalıdır. Oluşturulan bu strateji puanı sonucunda en optimum dış kaynak sağlayıcısı seçilmelidir.

Tablo 5.2 DKK Stratejisi Önerisi Ağırlık Tablosu

Kalite	37,61%	Kalite Yöntemleri	36,85%
		Red Oranı	27,23%
		Kalite Yönetim Sistemi	14,51%
		Ürün Performansı	21,41%
Teslimat	14,96%	Teslim Hızı(Termin)	38,95%
		Termine Bağlılık- Zamanında Teslimat	37,02%
		Taşıma Maliyeti	10,90%
		Teslim Zamanlarında Esneklik	13,14%
Fiyat	3,89%	Adet İndirimi	75,48%
		Maliyet	24,52%
Teknik Kapasite	8,32%	Teknik Problem Çözme Yeteneği	47,56%
		Ürün Yelpazesi	15,70%
		Araştırma Geliştirme Faaliyetleri	14,80%
		Teknik İnsan Kaynağı	21,94%
Finansal Durum	3,81%	Nakit Varlığı	23,91%
		Kredi Notu	76,09%
Geçmiş Performanslar	6,79%	Dürüstlük	46,01%
		Operasyonları iyileştirme tutumu	26,08%
		İş birliği	13,03%
		Cevap Süresi	14,88%
Tesis	7,73%	Tezgah Parkuru	44,44%
		Altyapı	32,09%
		Kapasite Kullanım Oranı	23,47%
Esneklik	8,37%	Hacim Değişimlerine Tepki Süresi	15,81%
		Ürün değişimlerine Tepki Süresi	24,59%
		Dizayn Değişikliğine Tepki Süresi	59,59%
Servis	8,52%	Satış Sonrası Destek	41,70%
		Yedek Parça Desteği	58,30%

Yapılan çalışma sonucunda ortaya koyulan bir diğer öneri ise tedarikçi değerlendirme karnesinin güncellenmesidir. Havacılık endüstrisinde tedarikçileri değerlendirmede kullanılan karne, tedarikçilerin performansını çeşitli kriterler üzerinden ölçen ve analiz eden kapsamlı bir araçtır. Bu karne, tedarik zinciri yönetimini optimize etmek, riskleri azaltmak ve tedarikçi ilişkilerini iyileştirmek amacıyla kullanılır. Günümüzde havacılık endüstrisinde yaygın olarak kullanılan bir tedarikçi değerlendirme karnesinin temel bileşenleri aşağıdaki gibi oluşmaktadır. Ancak endüstrinin güncel ihtiyaçlarını karşılamak konusunda eski kalmıştır:

- İletişim ve Güvenlik
- Kalite
- Malzeme Hareketleri
- Finans

Verilen puanların ağırlıklarının ana kriter ve alt kriterlerinin çalışma sonucunda güncellenmesi ve yeni bir dış kaynak tedariki sürecinde bu stratejiye göre dış kaynak tedariki yapılması önerilmektedir. Önerilen bu modelde ana kriterler ve bu kriterlerin alt kriterlerinin ağırlıklarının çalışması sonucunda ortaya çıkan Tablo 5.2’de gösterildiği gibi olması önerilmektedir.

Havacılık endüstrisinde etkili bir dış kaynak kullanımı stratejisi, maliyetleri düşürmek, operasyonel verimliliği artırmak ve uzmanlık gerektiren alanlarda daha yüksek performans elde etmek amacıyla dikkatli bir planlama ve uygulama gerektirir. Stratejik hedeflerin belirlenmesi, doğru alanların seçilmesi, uygun dış kaynak sağlayıcılarının seçimi, hizmet düzeyi anlaşmalarının oluşturulması, sürekli iletişim ve iş birliği, risk yönetimi ve performans izleme, bu stratejinin temel bileşenleridir. Bu yaklaşım, havayolu işletmelerinin rekabet gücünü artıracak ve uzun vadeli başarıyı destekleyeceği düşünülmektedir.

Çalışma sonucunda yapılabilecek bir diğer öneri de KPI’ların (Key Performance Indicators - Anahtar Performans Göstergeleri) yeniden düzenlenmesi üzerinedir. Havacılık sektöründe satın almaların KPI’larının düzenlenmesi, tedarik zincirinin verimliliğini artırmak ve maliyet etkinliği sağlamak açısından büyük önem taşır. Satın alma döngü süresi, siparişten teslimata kadar geçen süreyi ölçerek, süreçlerin hızlandırılmasını ve verimliliğin

artırılmasını hedefler. Bu KPI'ların düzenli olarak izlenmesi ve raporlanması, satın alma süreçlerinin sürekli iyileştirilmesini ve havacılık sektöründe operasyonel mükemmeliyetin sağlanmasını destekler.

Satın almacıların KPI'larının da işletmelerin önem verdiği kriterler paralelinde güncellenmesi ve satın almacılara buna göre hedefler verilmesi de diğer endüstrilerde olduğu gibi havacılık endüstrisi için de önemlidir. Bu sayede satın almacılar doğru tedarikçilerle verimli bir şekilde çalışabileceklerdir. Bunun sonucunda da çalışan ve örgüt hedefleri uyuşarak daha başarılı sonuçlar ortaya çıkacaktır.

Çalışma sonucunda ortaya çıkan veriler, etkileşimli bir model kurulmasına da önayak olabilmektedir. Etkileşimli tedarikçi performansı takip sistemi kurmak, tedarik zincirinin etkin yönetimi ve operasyonel verimliliğin artırılması açısından büyük bir öneme sahiptir. Bu tür bir sistem, tedarikçilerin performansını gerçek zamanlı olarak izlemeyi ve değerlendirmeyi sağlar. Böylece, kalite, teslimat süresi, maliyet ve esneklik gibi kritik performans göstergeleri sürekli olarak takip edilebilir ve müdahaleler hızlıca yapılabilir. Etkileşimli bir takip sistemi, havacılık işletmelerinin tedarik zincirindeki potansiyel sorunları hızla tespit etmelerine ve proaktif önlemler almasına olanak tanır.

Yapılan çalışma sonucunda etkileşimli bir modelin kurulması için gerekli veriler elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler ışığında tedarikçi firmaların performansları anlık olarak takip edilebilir hale gelecektir. Çalışma sonucu ortaya çıkan veriler ve ağırlıklar etkileşimli modelin kurulmasında kullanılabilecektir. Böylece tedarikçilerin anlık takip edilebileceği ve anlık aksiyon alınabileceği bir model kullanılabilecektir.

Havacılık sektöründe tedarikçi değerlendirme kriterlerinin önem ağırlıkları dikkate alındığında, eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi ve bu doğrultuda stratejik eğitim programlarının uygulanması önemli derece kolaylaşacaktır. Bu eğitimler, hataların minimize edilmesine ve ürünlerin güvenilirliğinin artırılmasına katkıda bulunur. Kriter önemleri, hangi alanların öncelikli olarak ele alınması gerektiğini açıkça belirler. Örneğin, havacılık sektöründe kalite kriteri en yüksek öneme sahipse, kalite yönetimi, kalite kontrol teknikleri ve sürekli iyileştirme süreçlerine odaklanan eğitim programları geliştirilmelidir. Bu sayede,

eğitim programları spesifik ve hedefe yönelik olur, böylece eğitim yatırımının geri dönüşü maksimize edilir.

Etkileşimli çalışan bir model ile eğitim ve gelişim ihtiyaçları anlık olarak tespit edilip, tedarikçinin eksik olduğu alanda iyileştirmesi sağlanabilecektir. Eğitim ihtiyaçlarının doğru bir şekilde belirlenmesi ve karşılanması, tedarik zinciri yönetiminde operasyonel mükemmeliyeti sağlamada ve rekabet avantajını korumada önemli bir rol oynar.



KAYNAKÇA

- Abbasi, A., ve Nikbakht, M. (2018). Identification and clustering outsourcing risks of aviation part-manufacturing projects in aviation industries organization using kmeans method. *Journal of Modern Processes in Manufacturing and Production*, 7(4), 17-30. https://journals.iau.ir/article_668088_117a5799d90d241fa82a92fd7f4bc6d5.pdf
- Abdullah, L. M., ve Verner, J. M. (2012). Analysis and application of an outsourcing risk framework. *Journal of Systems and Software*, 85(8), 1930-1952. <https://doi.org/10.1016/J.JSS.2012.02.040>
- Albayrak, Y., ve Erensal, Y. (2005). A study of bank selection decisions in Turkey using the extented fuzzy AHP method. <https://openaccess.dogus.edu.tr/xmlui/handle/11376/2069>
- Alonso, J. A., ve Lamata, T. (2006). Consistency in the analytical hierarchy process: A new approach. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, 14(4), 445–459. <https://doi.org/10.1142/S0218488506004114>
- Anggrahini, D., Baihaqi, I., ve Anggani, P. C. (2018). Supplier Selection Framework for Dairy Industry in Indonesia. In 8th International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, IEOM 2018 (pp. 2917-2926). IEOM Society.
- Ar, I. M., Göksen, H., ve Tuncer, M. A. (2015). Kablo Sektöründe Tedarikçi Seçimi İçin Bütünleşik DEMATEL-AAS-VIKOR Yönteminin Kullanılması/Using Integrated DEMATEL-ANP-VIKOR Method for Supplier Selection in Cable Sector. *Ege Akademik Bakis*, 15(2), 285.
- Aruldoss, M., Lakshmi, T., of, V. V.-A. J., ve 2013, undefined. (2013). A survey on multi criteria decision making methods and its applications. *Citeseer*, 1(1), 31-43. <https://doi.org/10.12691/ajis-1-1-5>
- Aydın, N. (2016). Dış kaynak kullanım nedenleri ve uygulamaları. <http://openaccess.artvin.edu.tr/xmlui/handle/11494/4661>

- Aydın, Y., ve Eren, T. (2018). Savunma sanayiinde stratejik ürün için çok kriterli karar verme yöntemleri ile tedarikçi seçimi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7(1), 129-148. <https://doi.org/10.28948/ngumuh.386379>
- Aytaç Adalı, E., ve Tuş Işık, A. (2017). Bir tedarikçi seçim problemi için swara ve waspas yöntemlerine dayanan karar verme yaklaşımı. International Review of Economics and Management, 5(4), 56-77. <https://doi.org/10.18825/iremjournal.335408>
- Badi, I., & Pamucar, D. (2020). Supplier selection for steelmaking company by using combined Grey-MARCOS methods. Decision Making: Applications in Management and Engineering, 3(2), 37-48.
- Baiocco, R., Laghi, F., ve D'Alessio, M. (2009). Decision-making style among adolescents: Relationship with sensation seeking and locus of control. Journal of adolescence, 32(4), 963-976.
- Baldwin, L. P., Irani, Z., ve Love, P. E. D. (2001). Outsourcing information systems: Drawing lessons from a banking case study. European Journal of Information Systems, 10(1), 15-24. <https://doi.org/10.1057/PALGRAVE.EJIS.3000372>
- Baykoç, Ö. F. (2001). Karar Analizi Ders Notları.
- Beaugency, A., Sakinç, M. E., ve Talbot, D. (2015). Outsourcing of strategic resources and capabilities: opposing choices in the commercial aircraft manufacturing. Journal of Knowledge Management, 19(5), 912-931. <https://doi.org/10.1108/JKM-01-2015-0040/FULL/PDF>
- Buvik, A., ve Reve, T. (2002). Inter-firm governance and structural power in industrial relationships: The moderating effect of bargaining power on the contractual safeguarding of specific assets. Scandinavian Journal of Management, 18(3), 261-284. [https://doi.org/10.1016/S0956-5221\(01\)00018-5](https://doi.org/10.1016/S0956-5221(01)00018-5)
- Chang, D. Y. (1996). Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. European Journal of Operational Research, 95(3), 649-655. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(95\)00300-2](https://doi.org/10.1016/0377-2217(95)00300-2)

Coase, R. H. (1993). The nature of the firm (1937). WILLIANSO, OE; WINTER, SG.

Dağdeviren, M., ve Erarslan, E. (2008). PROMETHEE sıralama yöntemi ile tedarikçi seçimi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 23(1).

Demir, G., Özyalçın, A. T., ve Bircan, H., (2021). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Ve Çkkv Yazılımı İle Problem Çözümü. Ankara: Nobel Yayınevi.

Demirtaş, Ö. (2014). Havacılık Endüstrisinde Stratejik Yönetim: Swot Analizi ile Durum Değerlendirmesi. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi, 2(2), 207-238.

Denizhan, B., Yalçın, A. Y., ve Berber, Ş. (2017). Analitik Hiyerarşi Proses ve Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemleri Kullanılarak Yeşil Tedarikçi Seçimi Uygulaması. Nevşehir Bilim Ve Teknoloji Dergisi, 6(1), 63-78. <https://doi.org/10.17100/nevbiltek.288003>

Dickson, G. (1966). An Analysis of Vendor Selection Systems And Decisions. Journal Of Purchasing, 2(1), 5-17.

Dirlik, O. (2008). Otel işletmelerini dış kaynak kullanımına yönelten faktörlerin Antalya ili yöresinde araştırılması. <http://acikerisim.akdeniz.edu.tr/xmlui/handle/123456789/5017>

Elfring, T., ve Baven, G. (1994). Outsourcing technical services: stages of development. Long Range Planning, 27(5), 42-51. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0024630194902267>

Elhoushy, S., Elbayoumi Salem, I., ve Agag, G. (2020). The impact of perceived benefits and risks on current and desired levels of outsourcing: Hotel managers' perspective. International Journal of Hospitality Management, 91, 102419. <https://doi.org/10.1016/J.IJHM.2019.102419>

Ellram, L., Supply, C. B.-E. J. of P. ve, ve 2001, undefined. (2001). Purchasing leverage considerations in the outsourcing decision. Elsevier, 7, 15-27. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969701200000046>

Emhan, D. A. (2007). Karar verme süreci ve bu süreçte bilişim sistemlerinin kullanılması. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 6(21), 212-224.

- Enginoğlu, D., ve Arikan, C. L. (2016). A literature review on core competencies. International Journal of management (IJM), 7(3), 120-127. https://www.academia.edu/download/47447094/IJM_07_03_012.pdf
- Eraslan, M., ve Sezen, B. (2023). Havacılık Bakım Onarım Merkezinde Lojistik Süreçlerinin Geliştirilmesi; THY Teknik AŞ Örneği.
- Ersöz, F., ve Kabak, M. (2010). Savunma sanayi uygulamalarında çok kriterli karar verme yöntemlerinin literatür araştırması. Savunma Bilimleri Dergisi, 9(1), 97-125.
- Esen, A., ve Çetin, S. (2021). İki savaş arası dönem türk-amerikan ilişkilerine yeni bir soluk: curtiss-wright şirketi ile yapılan iş birliği ve türk havacılığını geliştirme çabaları. Belgi Dergisi, (21), 89-123. <https://doi.org/10.33431/BELGI.822650>
- Espino-Rodríguez, T. F., Ahmed, M. G. T., ve Gil-Padilla, A. M. (2022). Outsourcing from the Perspectives of Competitive Capabilities and Supplier Innovation in the Hotel Sector. Journal of Tourism and Services, 13(25), 22-44. <https://doi.org/10.29036/JOTS.V13I25.429>
- Espino-Rodriguez, T. F., ve Padrón-Robaina, V. (2006). A review of outsourcing from the resource-based view of the firm. International Journal of Management Reviews, 8(1), 49-70. <https://doi.org/10.1111/J.1468-2370.2006.00120.X>
- Gilley, K. (2000). Making more by doing less: An analysis of outsourcing and its effects on firm performance. Journal of Management, 26(4), 763-790. [https://doi.org/10.1016/S0149-2063\(00\)00055-6](https://doi.org/10.1016/S0149-2063(00)00055-6)
- Gökalp, B., ve Soylu, B. (2012). Tedarikçinin süreçlerini iyileştirme amaçlı tedarikçi seçim problemi. Journal of Industrial Engineering (Turkish Chamber of Mechanical Engineers), 23(1).
- Gülen, K. G. (2007). Tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi firma seçimi ve dışkaynak kullanım stratejileri. Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, 3(2), 1-6.

- Güleş, H. K., Çağlıyan V., & Şener, T. (2014). Hazır giyim sektöründe analitik hiyerarşi prosesi yöntemine dayalı tedarikçi seçimi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 159-170.
- Günay, Z., ve Ünal, Ö. F. (2016). AHP-TOPSIS Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi (Bir Telekomünikasyon Şirketi Örneği). PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2(1), 37-53.
- Hamel, G., ve Prahalad, C. K. (1990). The core competence of the corporation. Harvard business review, 68(3), 79-91. <https://www.academia.edu/download/50063316/1756365219.pdf>
- Heikkilä, J., ve Cordon, C. (2002a). Outsourcing: a core or non-core strategic management decision Strategic Change, 11(4), 183-193. <https://doi.org/10.1002/JSC.589>
- Heikkilä, J., ve Cordon, C. (2002b). Outsourcing: a core or non-core strategic management decision Strategic Change, 11(4), 183-193. <https://doi.org/10.1002/JSC.589>
- Ho, W., Xu, X., ve Dey, P. K. (2010). Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review. European Journal of Operational Research, 202(1), 16-24.
- Holcomb, T.R. and Hitt, M.A. (2007) Toward a Model of Strategic Outsourcing. Journal of Operation Management, 25, 464-481. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2006.05.003>
- Holcomb, T. R., Michael Holmes, R., ve Hitt, M. A. (2006). Diversification to Achieve Scale and Scope: The Strategic Implications of Resource Management for Value Creation. Advances in Strategic Management, 23, 549-587. [https://doi.org/10.1016/S0742-3322\(06\)23017-1/FULL/HTML](https://doi.org/10.1016/S0742-3322(06)23017-1/FULL/HTML)
- Holkeri, J. (2020). Outsourcing of aviation technical services – a literature survey. Journal of Quality in Maintenance Engineering, 26(1), 33-52. <https://doi.org/10.1108/JQME-11-2017-0079/FULL/HTML>

- Ic, Y. T. (2012). Development of a Credit Limit Allocation Model for Banks Using an Integrated Fuzzy TOPSIS and Linear Programming. *Expert Systems with Applications*, 39, 5309-5316. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.11.005>
- İme, Y., Kalı Soyer, M., ve Keskinoglu, M. Ş. (2020). Akılcı ve Sezgisel Karar Verme Stilleri Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması. *OPUS International Journal of Society Researches*, 16(Eğitim ve Toplum Özel sayısı), 5995-6013. <https://doi.org/10.26466/opus.720827>
- Johnson, G., Hall, K. Scholes (1999). Corporate strategy. [willowtreehousing.org.uk. https://www.willowtreehousing.org.uk/data/Corporate_Strategy_Jan_2021_WTHP_2023_02_23_07_45_11.pdf](https://www.willowtreehousing.org.uk/data/Corporate_Strategy_Jan_2021_WTHP_2023_02_23_07_45_11.pdf)
- Koçak, A. (2003). Yazılım seçiminde analitik hiyerarşi yöntemi yaklaşımı ve bir uygulama. *Ege Academic Review*, 3(1), 67-77.
- Koçel, T. (1999). İşletme Yöneticiliği. İstanbul: Beta Yayınları
- Kocot, M., ve Kocot, D. (2022). Determinants of the success of an outsourcing project in the field of IT separations : the experience of companies in the Silesian Voivodeship. *European research studies journal*, XXV(Issue 1), 208-225. <https://doi.org/10.35808/ERSJ/2838>
- Kuyucak, F., ve Şengür, Y. (2009). Değer Zinciri Analizi:. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 2009(1), 132-147. <https://dergipark.org.tr/en/pub/kmusekad/issue/10220/125632>
- Küçük, O., ve Ecer, F. (2010). İmalatçı işletmelerde uygun tedarikçi seçimi: analitik hiyerarşi yöntemi ile bir kobi uygulaması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(2), 435-450.
- Lacity, M. C., Khan, S. A., ve Willcocks, L. P. (2009). A review of the IT outsourcing literature: Insights for practice. *The Journal of Strategic Information Systems*, 18(3), 130-146. <https://doi.org/10.1016/J.JSIS.2009.06.002>

- Lacity, M., Supplier, J. R.-O. O. of I. W. C. and, ve 2008, undefined. (t.y.). Offshore outsourcing of IT work.
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1057/9780230582965.pdf#page=18>
- Lankford, W. M., ve Parsa, F. (1999). Outsourcing: A primer. *Management Decision*, 37(4), 310-316. <https://doi.org/10.1108/00251749910269357/FULL/HTML>
- Lee, M. C. (2010). The analytic hierarchy and the network process in multicriteria decision making: Performance evaluation and selecting key performance indicators based on ANP model. *Convergence and Hybrid Information Technologies*, 426, 125-148.
- Lezki, Ş., Sönmez, H., Şıklar, E., Özdemir, A., ve Alptekin, N. (2019). İşletmelerde KararVerme Teknikleri (H. Durucasu (Editör)). Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi.
- Lezki, Ş. (2014). Çok kriterli karar verme problemlerinde karar ağacı kullanımı. *İktisadi Yenilik Dergisi*, 2(1), 16-31.
- Ljungquist, U. (2007). Core competency beyond identification: Presentation of a model. *Management Decision*, 45(3), 393-402.
<https://doi.org/10.1108/00251740710745034/FULL/HTML>
- McFadden, M., ve Worrells, D. S. (2012). Global Outsourcing of Aircraft Maintenance. *Journal of Aviation Technology and Engineering*, 1(2), 4.
<https://doi.org/10.5703/1288284314659>
- McIvor, R. (2003). Outsourcing: Insights from the telecommunications industry. *Supply Chain Management*, 8(4), 380-394.
<https://doi.org/10.1108/13598540310490134/FULL/PDF>
- Medina-Serrano, R., González-Ramírez, R., Gasco-Gasco, J., ve Llopis-Taverner, J. (2020). Strategic sourcing: Developing a progressive framework for make-or-buy decisions. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 13(1), 133.
<https://doi.org/10.3926/jiem.2858>
- Meram, A., ve Sözen, B. (2023). Experimental investigation on the effect of printing parameters on the impact response of thin-walled tubes produced by additive

- manufacturing method. *International Journal of Crashworthiness*, 28(1), 32-45.
<https://doi.org/10.1080/13588265.2022.2045824>
- Muralidharan, C., Anantharaman, N., ve Deshmukh, S. G. (2002). A multi-criteria group decisionmaking model for supplier rating. *Journal of supply chain management*, 38(3), 22-33.
- Natanael, S., ve Christian, H. (2019). Planning the outsourcing system to improve performance of cv hk Mojokerto company. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 86(2), 194-202. <https://doi.org/10.18551/RJOAS.2019-02.23>
- Nikoomaram, H., Mohammadi, M., Taghipourian, M.J., ve Taghipourian, Y. (2010). Training Performance Evaluation of Administration Sciences Instructors by Fuzzy MCDM Approach. <http://m-hikari.com/ces/ces2009/ces9-12-2009/nikoomaramCES9-12-2009.pdf>
- Opricovic, S., ve Tzeng, G. H. (2004). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*, 156(2), 445-455. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00020-1](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00020-1)
- Özaslan, İ. H., Kocaoğlu, B., ve Odabaşoğlu, Ş. (2021). Türkiye’de Pistonlu Tek Motorlu Uçak Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Ahp ve Topsis Yöntemlerinin Kullanılması. *Journal of Aviation Research*, 3(2), 243-263. <https://doi.org/10.51785/jar.955683>
- Özcan, T., Çelebi, N., ve Esnaf, Ş. (2011). Comparative analysis of multi-criteria decision making methodologies and implementation of a warehouse location selection problem. *Expert Syst. Appl.*, 38, 9773-9779..
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417411002284>
- Özden, Ü. H. (2008). Analitik Hiyerarşi Yöntemi İle İlkokul Seçimi. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 24(1), 299- 320.
- Özyörük, B., ve Özcan, E. C. (2005). Otomotiv sektöründe tedarikçi seçimine etki eden faktörler ve tedarikçi seçimi.

- Pai, R. U., Banerji, S., Garza-Reyes, J. A., Lim, M., ve Kumar, V. (2013). Selection and ranking of low cost countries for outsourcing and offshoring in the manufacturing sector. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 414, 501-512. https://doi.org/10.1007/978-3-642-41266-0_60
- Pfeffer, J., Salancik G. (2015). External control of organizations—Resource dependence perspective. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781315702001-24/external-control-organizations%E2%80%94resource-dependence-perspective-jeffrey-pfeffer-gerald-salancik>
- Pitchaiah, D. S., Hussaian, M., ve Govardhan, D. (2021). A review on multi attribute decision making for evaluation and selection of supplier for materials. *Materials Today: Proceedings*, 39, 296-300.
- Porter, M. E. (1985). Technology and Competitive Advantage. *Journal of Business Strategy*, 5(3), 60. <https://doi.org/10.1108/EB039075/FULL/XML>
- Porter, M. E. (2000). Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy. <http://dx.doi.org/10.1177/089124240001400105>, 14(1), 15-34. <https://doi.org/10.1177/089124240001400105>
- Prahalad, C. K., ve Hamel, G. (2003). The core competence of the corporation. *International Library of Critical Writings in Economics*, 163, 210-222.
- Quélin, B., ve Duhamel, F. (2003). Bringing together strategic outsourcing and corporate strategy:: Outsourcing motives and risks. *European management journal*, 21(5), 647-661. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263237303001130>
- Quinn, J. B., ve Hilmer, F. G. (1994). Strategic outsourcing. *MIT Sloan Management Review*, 35(4), 43. <https://search.proquest.com/openview/b40046da33ff1c364aaa3a81ba23237a/1?pq-origsite=gscholarvecbl=26142>
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European journal of operational research*, 48(1), 9-26.

- Saaty, T. L. (1994). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *Interfaces*, 24(6), 19-43.
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International journal of services sciences*, 1(1), 83-98.
- Sagar, M. K., ve Singh, D. (2012). Supplier selection criteria: Study of automobile sector in India. *International Journal of Engineering Research and Development*, 4(4), 34-39.
- Sakburanapech, A. (2008). Development of a relationship management framework and related performance matrices for outsourced aircraft maintenance. <https://dspace.lib.cranfield.ac.uk/handle/1826/4091>
- Santy, ve Sikkil, K. (2014). Sourcing Lifecycle for Software as a Service (SAAS). *EPJ Web of Conferences*, 68, 00010. <https://doi.org/10.1051/EPJCONF/20146800010>
- Saraçöz, Y. (2018). Savunma sanayiinin önemi ve savunma harcamalarının ülke ekonomisine etkileri. <http://gcris.etu.edu.tr:8080/handle/20.500.11851/2442>
- Sarioğlu, M. (2011). Konaklama işletmelerinde analitik hiyerarşi prosesi yöntemi ile tedarikçi seçim kriterlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma.
- Şimşek, A., Çatır, O., ve Ömürbek, N. (2015). Topsis ve moora yöntemleri ile tedarikçi seçimi: turizm sektöründe bir uygulama. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(33), 133-161. <https://doi.org/10.31795/baunsobed.645458>
- Taşar, B. (2024). Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ve Taguchi Kayıp Fonksiyonu ile Tedarikçi Seçimi: Havacılık Endüstrisinde Bir Uygulama. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 16(1), 103–117. <https://doi.org/10.20491/isarder.2024.1779>
- Tekez, E., ve Bark, N. (2016). Mobilya sektöründe bulanık TOPSIS yöntemi ile tedarikçi seçimi. *Sakarya University Journal of Science*, 20(1), 55-63. <https://doi.org/10.16984/saufenbilder.40265>
- Tolga, A. L. A. (2023). Havayolu işletmeciliğinde uzun vadeli rekabet aracı olarak hedef maliyet yöntemi. *Güncel bir bakış*, 173.

- Turan, A. (2007). Kaynak temelli yaklaşım bağlamında bilişim sistemlerinin KOBİ'lerin performansına etkileri: Denizli ilinde ampirik bir çalışma. <http://adudspace.adu.edu.tr:8080/xmlui/handle/11607/247>
- Türk, A., ve Şener, A. A. (2018). Hizmet Kalitesi ve Rekabet Stratejileri Arasındaki İlişkinin Analizi: Havacılık Alanında Bir Uygulama. Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 6(1), 1-21. <https://doi.org/10.52122/nisantasisbd.473790>
- Ulrich, D., ve Barney, J. B. (1984). Perspectives in Organizations: Resource Dependence. <https://doi.org/10.5465/AMR.1984.4279680>
- Vaidya, O. S., ve Kumar, S. (2006). Analytic hierarchy process: An overview of applications. European Journal of operational research, 169(1), 1-29. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.04.028>
- Vargas, L. G. (1990). An overview of the analytic hierarchy process and its applications. European journal of operational research, 48(1), 2-8. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/037722179090056H>
- Weber, C., Current, J., ve Benton, W. (1991). Vendor selection criteria and methods. European Journal of Operational Research, 50(1), 2-18.
- Williamson, O. E. (1975). Markets and hierarchies: analysis and antitrust implications: a study in the economics of internal organization. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship.
- Yakubson, K. I. (2022). Prospects for Using Hydrogen in Various Branches of the World Economy as One of the Directions of Its Decarbonization. Russian Journal of Applied Chemistry, 95(3), 309-340. <https://doi.org/10.1134/S1070427222030016>
- Yang, C. C. (2015). The integrated model of core competence and core capability. Total Quality Management and Business Excellence, 26(1-2), 173-189. <https://doi.org/10.1080/14783363.2013.820024>

- Yavaş, G. (2011). İşletmelerin rekabet stratejilerinde dış kaynak kullanımı: dış kaynak kullanımını motive eden faktörler ve riskleri üzerine bir araştırma (Master's thesis, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Yazgan, E. (2022). Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Yöntemini Kullanarak Havacılık Sektörünün Kalite Süreçlerindeki İnsan Faktörü Risklerinin Değerlendirilmesi. Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi(34), 14-18. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1062485>
- Yerli, M., ve Öztürk, D. (2023). AHP-TOPSIS yöntemine dayalı tedarikçi seçimi: ahşap sektöründe bir uygulama. Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 13(Sosyal Bilimler Lisansüstü Öğrenci Sempozyumu Özel Sayısı), 147-168.
- Yılmaz, N., Dergisi, A. A.-S. H. A., ve 2016, undefined. (t.y.). Havacılıkta alternatif yakıt kullanılmasının incelenmesi. <https://doi.org/10.23890/SUHAD.2016.0103> dergipark.org.tr.
- Yılmaztürk, A. (2023). Türkiye'de savunma sanayi sektörü ve ekonomi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi. Enderun, 7(2), 139-165. <https://doi.org/10.59274/enderun.1345835>
- Yu, D., Kou, G., Xu, Z., ve Shi, S. (2021). Analysis of Collaboration Evolution in AHP Research: 1982-2018. International Journal of Information Technology and Decision Making, 20(1), 7-36. <https://doi.org/10.1142/S0219622020500406>

[illegible]

[illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

EK-2 ETİK KURUL KARAR BELGESİ

Evrak Kayıt Tarihi: 16.04.2024

Protokol No: 721590

Tarih: 08.05.2024



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERÎ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
KARAR BELGESİ

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	Yüksek Lisans Tez Çalışması
KONU:	Sosyal Bilimler
BAŞLIK:	Havacılık Endüstrisinde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Dış Kaynak Stratejisi Belirleme
PROJE/TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ:	Prof. Dr. Özlem OKTAL
TEZ YAZARI:	Yıldırım YILMAZ
ALT KOMİSYON GÖRÜŞÜ:	-
KARAR:	Olumlu