



İSTANBUL TİCARET
ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE
GLOBAL TEDARİKÇİ SEÇİMİ: OTOMOTİV YAN SANAYİ'DE
BİR UYGULAMA

Tuerxunmaimaiti YILIZATI

Danışman
Prof. Dr. Osman YAZICIOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI İSTANBUL - 2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

Tuerxunmaimaiti YILIZATI tarafından hazırlanan "**Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Global Tedarikçi Seçimi: Otomotiv Yan Sanayi'de Bir Uygulama**" adlı tez çalışması 04/10/2019 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde başarı ile savunularak, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Damşman

Prof. Dr. Osman YAZICIOĞLU
İstanbul Ticaret Üniversitesi

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Berk AYVAZ
İstanbul Ticaret Üniversitesi

Jüri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZTÜRK
İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Onay Tarihi: 23.10.2019

Prof. Dr. Necip ŞİMŞEK

Enstitü Müdürü

AKADEMİK VE ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

Tarih 30.10.2019

İmza



Tuerxunmaimaiti YILIZATI

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
ŞEKİLLER	v
TABLolar	vi
KISALTMALAR	vii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	3
3. OTOMOTİV SEKTÖRÜNE GENEL BAKIŞ	8
3.1 Türkiye’de Otomotiv Sektörü	10
3.2 Otomotiv Yan Sanayi	13
3.2.1 Türkiye’de otomotiv yan sanayinin gelişimi	13
4. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ VE TEDARİKÇİ SEÇİMİ	16
4.1 Tedarik Kavramı	16
4.2 Tedarikçi	17
4.3 Tedarik Zinciri	17
4.3.1 Tedarik zincirinin oluşum süreci	19
4.3.2 Tedarik zinciri temel süreçleri	20
4.4 Tedarik Zinciri Yönetimi	24
4.4.1 Tedarik zinciri yönetiminin genel yapısı	24
4.4.2 Tedarik zinciri yönetiminin sağladığı yararlar	27
4.5. Tedarikçi Seçimi	28
4.5.1 Tedarikçi seçiminin önemi	29
4.5.2 Tedarikçi seçim problemi	32
4.5.3 Tedarikçi seçim kriterleri	33
4.5.4 Tedarikçi seçiminde kullanılan yöntemler	36
5. KARAR VERME VE ÇKKV YÖNTEMLERİ	40
5.1 Karar Verme Süreci	41
5.2 ÇKKV yöntemleri	42
5.3 AHS Yöntemi	43
5.3.1 AHS’nin avantajları	47
5.3.2 AHS’nin dezavantajları	48
5.4 TOPSIS Yöntemi	49
5.4.1 TOPSIS yönteminin işlem adımları	50
5.5 AAS Yöntemi	53
5.6 MOORA Yöntemi	55
5.7 VIKOR Yöntemi	57
5.8 PROMETHEE Yöntemi	57
5.9 ELECTRE Yöntemi	58
6. UYGULAMA	59
6.1 AHS Yöntemi ile kriter Ağırlıkların Belirlenmesi	61
6.2 TOPSIS Yöntemiyle Alternatiflerin Sıralanması	63
7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	66
KAYNAKLAR	69
EKLER	74
ÖZGEÇMİŞ	77

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE GLOBAL TEDARİKÇİ SEÇİMİ: OTOMOTİV YAN SANAYİ'DE BİR UYGULAMA

Tuerxunmairaitı YILIZATI

İstanbul Ticaret Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Osman YAZICIOĞLU

2019, 77 sayfa

Günümüzde yaşanmakta olan yoğun rekabet ortamında, işletmelerin rekabetçileri ile yarışabilmesi, işletme maliyetlerini minimum düzeye indirmesi, ve verimlilik artışı sağlaması, dolaysı ile müşteri isteklerine zamanında cevap verebilmesi için hammadde, yarı mamul veya hizmet üreten tedarikçilere ihtiyaç duymaktadırlar, tedarikçi seçim problemi, ölçülebilen ve ölçülemeyen birden fazla değerlendirme kriteri kapsadığı için zor bir problem olarak bilinmektedir. Yapılan bu çalışmada çok kriterli karar verme tekniklerinden Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ve İdeal Çözüme Dayalı Sıralama Tekniği (TOPSIS - Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) kullanılarak bir Otomotiv yan sanayi işletmesinde tedarikçi seçimi gerçekleştirilmiştir. Literatür incelemesi ve bu alanda görev yapan uzman tecrübelerine dayanılarak bu seçme problemi için beş kriter belirlenmiştir. Bu kriterlerin önem sıraları ve dereceleri ikili karşılaştırma matrisler yardımıyla hesaplanmıştır. Çalışmada, AHS-TOPSIS yönteminin bütünleşik versiyonu uygulanmış olup, tedarikçi seçme probleminin modellenmesi ve en iyi seçeneğin tespiti sağlanmıştır. AHS-TOPSIS yönteminin bu Bütünleşik hali ile elde edilen sonuç, ölçütlerin AHS yöntemi ile önem derecelerinin hesaplanması ve daha sonra TOPSIS yöntemi ile en iyi alternatifin seçilmesi ile ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çok kriterli karar verme, tedarikçi seçimi, AHS, TOPSIS, otomotiv yan sanayi.

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

GLOBAL SUPPLIER SELECTION WITH MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING METHODS: AN APPLICATION IN AUTOMOTIVE SUPPLY INDUSTRY

Tuerxunmaimaitı YILIZATI

Istanbul Commerce University

Graduate School of Applied and Natural Sciences

Department of Industrial Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Osman YAZICIOĞLU

2019, 77 pages

The supplier selection is a difficult problem due to it has many quantitative and qualitative selection criteria. In this study, supplier selection was made in an automotive supplier company by using Analytical Hierarchy Process (AHP) and Technique for Order Solution (TOPSIS) methods. Based on the literature review and expert opinions, five main criteria used in supplier selection were determined. The order of priority and weight of the criteria were determined by using binary comparison matrices. In this study using the integrated AHP-TOPSIS method and determining the most accurate alternative were provided. The result obtained by the integrated AHP-TOPSIS method was determined by weighting the criteria with AHP method and then selected the most suitable candidate with TOPSIS method.

Keywords: Multicriteria decision making, Supplier selection, AHP, TOPSIS, automotive supply industry.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Prof. Dr. Osman YAZICIOĞLU'ya ve İstanbul Ticaret Üniversitesi Endüstri Mühendisliği bölümündeki tüm öğretim üyelerine teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca bana değer katan, bana destek olan, aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Tuerxunmaimaitı YILIZATI

İSTANBUL, 2019

ŞEKİLLER

Şekil 3.1 Dünya genelinde otomotiv satışları	10
Şekil 3.2 Türkiye’de otomotiv pazarı	12
Şekil 3.3 Türkiye’de hafif ticari araç pazarı	12
Şekil 4.1 Tedarik zinciri aşamaları.....	18
Şekil 4.2 Tedarik Zincirinin temel süreçleri.....	20
Şekil 4.3 Klasik Tedarik Zinciri Yönetimi	25
Şekil 5.1 Karar verme süreci	42
Şekil 5.2 Karar verme yöntemlerinin sınıflandırılması	43
Şekil 5.3 Hiyerarşi modeli	44
Şekil 5.4 AHS yöntemi adımları.....	47
Şekil 5.5 TOPSIS Yöntemi	50
Şekil 5.6 AAS Ağ yapısı.....	54
Şekil 6.1 Tedarikçi seçim probleminin hiyerarşik yapısı	60
Şekil 6.2 Bütünleşik AHS-TOPSIS adımları	60
Şekil 7.1 AHS-TOPSIS ile tedarikçi değerlendirme	67

TABLULAR

Tablo 2.1 Tedarikçi seçimi alanında yapılan “ÇKVV” çalışmaları	7
Tablo 4.1 Dickson’ın Tanımladığı Tedarikçi Seçim Kriterleri	34
Tablo 4.2 Weber& Dickson’ın Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Karşılaştırılması .	35
Tablo 5.1 Saaty tarafından geliştirilen önem ölçeği.....	45
Tablo 5.2 Rassallık Endeksi	46
Tablo 6.1 Değerlendirme kriterleri	59
Tablo 6.2 Kriterlerin karşılaştırma matrisi	61
Tablo 6.3 Normalize edilmiş ikili karşılaştırma matrisi	61
Tablo 6.4 λ_{max} ve tutarlılık oranı	62
Tablo 6.5 AHS Yöntemi ile bulunan kriter ağırlıkları	63
Tablo 6.6 Başlangıç karar matrisi.....	63
Tablo 6.7 Normalize karar matrisi.....	64
Tablo 6.8 Ağırlıklı normalize karar matrisi	64
Tablo 6.9 Maksimum ve minimum değerler	64
Tablo 6.10 Pozitif ayırım ölçütleri.....	64
Tablo 6.11 Negatif ayırım ölçütleri	65
Tablo 6.12 Ayırım ölçütleri ve sıralama.....	65

KISALTMALAR

AHS	Analitik Hiyerarşi Süreci
AAS	Analitik Ağ Süreci
VZA	Veri Zarflama Analizi
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
MOORA	Multiple Objective Optimization based on Ratio Analysis
TOPSIS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
VIKOR	Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resen
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
TZY	Tedarik Zinciri Yönetimi



1. GİRİŞ

Bugünün iş dünyasında yaşanmakta olan yoğun rekabet, teknolojik gelişmelerin hızla artması ve küreselleşme ile dahada yükselmiştir. Bu rekabet durumu firmaları yeni iş modelleri ve yeni problem çözme yöntemleri geliştirme konusunda daha fazla efor sarf etmeye zorlamaktadır. Firmalar uzun süre ayakta kalabilmeleri ve kâr edebilmelerinin, müşteri memnuniyeti ile ilişkili olduğunun farkına çoktan varmış durumdadırlar. Firmalar, müşteri taleplerini doğru ve net bir şekilde anlamak, bu taleplerin problemsiz bir şekilde, en kısa zaman içinde karşılamak yükümlülüğündedir. Üretim için Gerek duyulan malzemenin temin edilmesinden, bitmiş ürünün tüketicinin eline ulaşmasına kadar olan tüm süreç gözden geçirilip kontrol edilmeli ve bu süreci geliştirebilme yeteneğine sahip olunmalıdır. Bu nedenlerden dolayı işletmeler, müşteri odaklı yapılanma sistemine uyum sağlamaya çalışmaktadır. Tedarik zinciri yöntemi (TZY), işletmelerin rekabet avantajı elde etmeleri, ve pazar payını yükseltmesi için ürün ve hizmetlerini sürekli iyileştirilerek müşteri memnuniyetini sağlamalarına yönelik geliştirilmiş modern bir yöntem anlayışıdır.

Tedarik zincirindeki en önemli süreçlerden biri satınalma sürecidir. İşletmelerin cirolarının büyük bir kısmını satınalma maliyetleri oluşturmaktadır. Hammadde ve yarı mamul maliyetleri de ürün maliyetinin büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Hızla artan rekabet ortamında sürekli değişen müşteri isteklerine bağlı olarak satınalma kararları almak gittikçe zorlaşmaktadır. Bu gelişmeler satınalma kararlarının alınmasında, tedarikçi seçiminin önemini daha çok arttırmıştır. Tedarikçi seçimi aynı zamanda tedarik edilen ürünün seçimini de doğrudan etkilemektedir. Bu durum istenilen özelliklerde ürün tedarik eden tedarikçinin verimliliği ve kalitesi konularında önemli etkenlerden biri olmaktadır. İşletmeler düşük maliyet ile istenen kalitede hizmet verebilen, talep değişikliklerine karşı esnek tedarikçilerle çalışmak isterler. firmaların tedarikçilerden beklentilerinin farklılığı ve çok yönlü olması nedeniyle tedarikçi seçimi, işletmeler için çok önemli problemlerinden biridir.

Tedarikçi seçim problemi içerisinde çok sayıda birbirleriyle çelişen faktör bulundurmaktadır. Örneğin bir malzemenin fiyatı düşürülmek istendiğinde, ürün kalitesi, ve teslim süresinden kaynaklanacak aksamalara katlanması gerekecektir. Ters durumda ise ürünün tedarik süresini kısaltmak istendiğinde, üretim süresi ve nakliyattan kaynaklanacak ek maliyetleri göze almak gerekmektedir. Bu gözlemlere dayanarak birbirleri ile çelişen faktörlerden oluşan bu problemin çözümünde klasik yöntemlerle analiz yerine Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılmalıdır.

ÇKKV yöntemleri, ölçülebilen ve ölçülemeyen çok sayıda stratejik ve operasyonel etkeni aynı anda değerlendirme imkanı sağlayan, aynı zamanda karar verme sürecine çok sayıda seçeneği dahil edebilen analitik yöntemlerdir. Karar verme aşamalarında bu yöntemlerden yararlanılması, işletmelerdeki karar vericilere, mevcut alternatifleri değerlendirmede daha iyi bir sonuç sunmakta ve işletme kaynaklarının daha verimli bir biçimde kullanılmasını sağlamaktadır.

Bu çalışmada Otomotiv yan sanayi endüstrisinde yedek parça imalatı yapan bir firmanın en iyi tedarikçi seçimi için yeni bir yöntem uygulaması kullanmayı amaçlamıştır. Çalışmada Kullanılan değerlendirme kriterleri, literatür taraması, ilgili bölüm ekiplerinin görüşleri ve faaliyetleri göz önünde bulundurularak tanımlanmıştır, sonra AHS yöntemiyle ikili karşılaştırmalar yapılarak kriterlerin önem ağırlıkları hesaplanmış, son olarak Tedarikçilerin kriterler kapsamında değerlendirilmesi TOPSIS yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ikinci bölümde otomotiv sektörü ile ilgili güncel bilgilere yer verilmiştir, üçüncü bölümünde ise ÇKKV yöntemleri ile yapılan benzer çalışmalar için literatür araştırması yapılmış, dördüncü bölümünde, Tedarik zinciri ve işletmelerin en iyi tedarikçi seçme sürecinden bahsedilmiş, beşinci bölümde, çalışmalarda uygulanan ÇKKV yöntemleri detaylandırılmış, altıncı bölümde uygulama gerçekleştirilmiş, Son bölümde ise, aynı ürün grubunu tedarik etmek için beraber çalıştıkları dört adet farklı tedarikçi incelenerek seçim sıralaması ortaya konulmuş ve çalışma sonunda bunların içinden en iyisi seçilmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Çalışmanın bu bölümünde tedarikçi seçim problemlerinde ÇKKV yöntemleri kullanılarak yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Araştırma sonucu literatürde tedarikçi seçimi alanında yaygın olarak kullanılan yöntemlerin AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci), TOPSIS (İdeal Çözüme Dayalı Sıralama Tekniği -Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), AAS (Analitik Ağ Süreci), VIKOR (çok kriterli uzlaşık çözüm-Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) gibi yöntemlerin olduğu gözlenmiştir, ek olarak ise literatürde bu yöntemlerin bütünleşik versiyonlarının ve bunların bulanık ortamda uygulamalarının da yer aldığı görülmüştür.

Literatürde tedarikçi seçim probleminde kriterlerinin belirlenmesi, en uygun adayın seçilmesi ve değerlendirilmesi kapsamında çok sayıda farklı yöntemlerle yapılmış çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmaların başlangıcı denilebilecek çalışma; Dickson (1966) tarafında 273 satınalma sorumlusu ve müdürü ile görüşme sonucu yapılan anket çalışmasıdır. Dickson (1966), bu çalışmanın sonucunda tedarikçi değerlendirmede 23 adet temel kriter belirlemiştir. Yapılan literatür araştırması sonucunda tedarikçi seçim sürecinde; seçim kararı etkileyen birçok faktörün olması nedeniyle, en doğru kararların verilebilmesi için doğrusal programlama modeller ve matematiksel programlamaya dayanan AHS, TOPSIS, Veri Zarflama Analizi (VZA), Hedef Programlama (HP), Doğrusal Programlama (DP) gibi yöntemlerin son yıllarda yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir (Özbek , 2014).

AHS'yi kullanarak Güner (2005), Nydick ve Hill (1992), Barbarosoğlu ve Yazgaç (1997), tedarikçi seçimi konusunda çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmaların seçme ve değerlendirme sürecinde çoğunlukla fiyat, kalite, teslimat, esneklik ve teknoloji gibi kriterleri kullanmışlardır.

Küçük ve Ecer (2008), yapmış oldukları çalışmada imalatçı bir KOBİ işletmede tedarikçi seçim kriterlerinin önem derecelerini, tedarikçilerin görece skor değerlerini AHS yöntemi ile belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada belirlenen ana

kriterler kalite, teslimat, maliyet, profil ve esnekliktir. Alt kriterler ise ana kriterlere ilişkilendirilen toplam 11 kriterden oluşmaktadır. Kalite alt kriterleri ürün kalitesi, hatasız ürün miktarı, ve kalite iyileştirme, teslimat alt kriterleri söz verilen zamanda teslim, doğru miktarda teslim ve istenilen ambalajda teslim, Maliyet alt kriteri ise ürünün birim fiyatı ve taşıma maliyeti, profil alt kriterleri ise tedarikçilerin imajı, kapasitesi ve finansal yapısı olarak tanımlanmıştır. Problemin çözümü ve değerlendirilmesi Expert Choice programında yapılmıştır.

Gümüs vd. (2017), yapmış olduğu çalışmada otel işletmelerinde AHS yöntemi ile tedarikçi seçimi yapmıştır. Literatür araştırması ve yetkili kişi görüşlerine dayanılarak tedarikçi seçiminde kullanılan 6 ana kriter belirlemiştir. İkili karşılaştırma matrisleri kullanılarak kriterlerin öncelik sırası ve ağırlıkları bulunmuştur. Çalışma Alanya bölgesindeki 4 ve 5 yıldızlı olan iki farklı otelde yapılmıştır. Çalışma sonucunda aynı sektörde faaliyet gösteriyor olmasına rağmen farklı hizmet düzeyine sahip olmaları nedeniyle iki farklı otelde seçim kriterlerin önem düzeyinin farklı olduğu görülmüştür. Yurtdışı tedarikçilerle çalışan 5 yıldızlı otelin ilk önceliğinin fiyat olduğu belirlenmiştir. Yurtiçi tedarikçilerle çalışan 4 yıldızlı otelin ilk önceliğinin kalite olduğu bulunmuştur.

Özdemir ve Seçme (2010), mobilya üreten bir fabrikanın mevcut tedarikçilerinin performans değerlendirmesini yaparak hangi tedarikçileri ile devamlı işbirliği içinde olacağını bulanık TOPSIS yöntemi ile belirlemiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda işletmenin belirlediği üç tedarikçisinin yakınlık indeksi bakımından sırası tedarikçi 1, tedarikçi 3 ve tedarikçi 2 şeklinde olduğu analizler sonucunda tespit edilmiştir. Çalışmada toplam olarak 7 temel kriter bulunmaktadır. Bu kriterler maliyet, kalite, zaman, esneklik, kültür, teknoloji ve ilişkiler. Bu temel kriterlerden ilk dördü işletme için stratejik ölçümleri ifade ederken, geriye kalan üç kriter ise operasyonel faktörleri içermektedir.

Küçük ve Ecer (2007), çalışmasında bulanık ortamda TOPSIS yöntemiyle tedarikçi seçmeye yönelik farklı bir bakış açısı geliştirmeye çalışmıştır. Bu amaçla bir mağazalar zincirine mal ve hizmet sunan tedarikçiler değerlendirilmiştir. Modelin temeli bulanık pozitif ideal çözüm ve bulanık negatif ideal çözüme

yakınlık katsayılarının hesaplanmasına dayanır. Elde edilen yakınlık katsayılarına göre alternatifler sıralanmıştır. Çalışmada Belirlenen en önemli seçim kriterleri olarak ürün kalitesi, hatasız ürün miktarı ve söz verilen teslim zamanına uyum olarak gösterilmiştir. İkinci önem sırasında; fiyat, değişen talebe cevap verme, kolay ulaşılabilirlik, sorumluk alma; üçüncü sırada ürünlerin istenilen ambalajda teslimi; dördüncü sırada; teslimat miktarına uyma, beşinci sırada; üretim kapasitesi, altıncı sırada; problem çözme yeteneği, yedinci sırada; teknolojik yeterlilik, sekizinci sırada; tedarikçinin finansal yapısı, dokuzuncu sırada; taşıma maliyeti, son sırada ise coğrafi konum yer almaktadır.

Baynal ve Yüzügülü (2013), yapmış olduğu çalışmasında alüminyum profil üretimi yapan bir işletmede, profil kaplaması için boya tedarik ettiği tedarikçilerin performansları ölçülerek en iyi tedarikçinin seçilmesini hedeflenmiştir. Çalışma ölçüm kriterleri olarak yedi ana kriter ve onbeş alt kriterden oluşmaktadır. problemin ağ yapısı Super Decisions 2.0.8 paket programında yapılandırılmış. Matrislerdeki değerler, ağ yapısına uygun çeşitli hesaplamalarla ağırlıklandırılmamış süpermatris, ağırlıklandırılmış süpermatris ve limit süpermatrisi elde edilmiştir.

Alkan vd. (2016), yapmış olduğu çalışmasında lastik üretimi yapan bir firmada en uygun hammadde tedarikçisi seçimi yapmayı hedeflemiştir. Çalışmada AHS ve Promethee I-II yöntemleri uygulanmış ve sonuç olarak bu yöntemler ile mevcut tedarikçileri arasında en uygun tedarikçiyi belirlenmiştir. Bu problemin ölçüt değerlerinin sırası ile kalite, teslimat, fiyat, esneklik, müşteri ilişkileri, rekabet gücü ve yenilikçilik olarak belirlenmiştir.

Günay ve Ünal (2016), yapmış olduğu araştırmasında AHS ve TOPSIS yöntemlerinin bütünleşik versiyonunu kullanarak karar vermeyi amaçlamıştır. çalışma bir telekomünikasyon şirketinde yapılmıştır. İlk olarak uzman görüşleri dikkate alınarak kriterler belirlenmiş ve bir karar hiyerarşi modeli oluşturulmuştur. Kriterler AHS yöntemi kullanılarak ağırlıklandırılmış, ve sonrasında TOPSIS yöntemi ile dört tedarikçi firma içinden en ideal olanı seçilmiştir. Bu problemin çözümünde "ürün kalitesi" en önemli kriter olarak

belirlenmiştir.

Altınok ve Görener (2016), yapmış olduğu çalışmada havacılık sektöründe faaliyet gösteren bir firmada tedarikçi performans değerlendirmesi için kullanılan yöntemin geliştirilmesini hedeflemiştir. İlk aşamada AHS yöntemiyle kriterlerin önem dereceleri belirlenmiş, sonra tedarikçilerin sıralanması aşamasında ise, TOPSIS yöntemi kullanılmıştır.

Özbek (2014), çalışmasında Kayseri’de faaliyet gösteren bir işletmenin uzun vadeli birlikte çalışacağı en iyi tedarikçi seçmede özel yazılımlara ihtiyaç duymadan basit olarak uygulayabilecek bir karar verme modeli geliştirmeyi hedeflemiştir. Çalışmada Bulanık Analitik Ağ Süreci (BAAS) ve VIKOR yöntemlerinin bütünleşik modeli geliştirmiştir. Kriterlerin önem decelerini belirlemede BAAS, bu kriter ağırlıklarına göre tedarikçiyi seçmede ise VIKOR kullanılmıştır. Uygulama sonucunda en önemli kriterin fiyat olduğu görülmüştür.

ÇKKV yöntemlerini kullanılarak tedarikçi seçim alanında yapılan çalışmalar Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1 Tedarikçi seçimi alanında yapılan “ÇKVV” çalışmaları

Yazar(lar)	Çalışma konusu	Yöntem(ler)
Baynal ve yüzügüllü (2013)	Tedarik zinciri yönetiminde analitik ağ süreci ile tedarikçi seçimi ve bir Uygulama	AAS
Gümüş vd (2017)	Alanya Otel İşletmelerinde AHS Metodu ile Tedarikçi Seçimi	AHS
Altınok ve Görener (2016)	Tedarikçi Performans Değerlendirmesi için Bütünleşik Bir Model Önerisi	AHS, TOPSIS
Günay ve Ünal (2016)	AHS-TOPSIS Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi (Bir Telekomünikasyon Şirketi Örneği)	AHS, TOPSIS
Küçük ve Ecer (2008)	İmalatçı İşletmelerde Uygun Tedarikçi Seçimi: Analitik Hiyerarşi Yöntemi ile Bir Kobi Uygulaması	AHS
Özbek (2014)	Tedarikçi Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Kullanılması	BAAS VIKOR
Alkan vd (2016)	AHS ve PROMETHEE Yöntemleri ile Lastik Üreticisi Bir Firma İçin Tedarikçi Seçimi	AHS PROMETHEE
Özdemir ve Seçme (2010)	İki Aşamalı Stratejik Tedarikçi Seçiminin Bulanık TOPSIS Yöntemi ile Analizi	BULANIK TOPSIS
Küçük ve Ecer (2007)	Bulanık TOPSIS kullanılarak tedarikçilerin Değerlendirilmesi ve Erzurum’da bir uygulama	BULANIK TOPSIS
Barbarsoğlu ve Yazgeç (1997)	An Application of the Analytic Hierarchy Process To the Supplier Selection Problem	AHS
Can (2017)	Seramik Sektöründe Tedarikçi Seçimi:Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Bir Araştırma	AHS
Güner (2005)	Bulanık AHS ve Bir İşletme İçin Tedarikçi Seçimi Problemine Uygulanması	BULANIK AHS
Kerkhoff (2018)	Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Tedarikçi Seçimi	BULANIK AHS, TOPSIS
Türkoğlu (2016)	Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Tedaikçi Seçimi ve Bir Uygulama	BULANIK AHS

3. OTOMOTİV SEKTÖRÜNE GENEL BAKIŞ

Otomotiv endüstrisi, etki alanının genişliği ve diğer sektörlere olan etkisi ve katkısıyla modern ekonominin gelişiminde geniş ve önemli bir yere sahiptir.

Şu anda tüm dünyaya inanılmaz bir otomobil kültürü yayılmıştır ve 257 milyar dolarlık otomotiv endüstrisi bu kültürün ihtiyaçlarını mükemmel bir şekilde karşılamaktadır. Otomotiv Endüstrisi sadece otomobil ve diğer motorlu taşıtların satışı ile ilgili değil, aynı zamanda bunların tasarlanması, üretilmesi ve onarımını da içerir. Otomotiv endüstrisi bir otomobilin sistemleri içinde etkin bir şekilde çalışmasını sağlamada önemli olan çeşitli aksesuarların ve otomobil parçalarının satılması gibi hizmetleri de içerir. Otomotiv endüstrisini, yukarıda belirtildiği gibi otomobillerle ilgili tüm şirketleri ve etkinlikleri kapsayacak şekilde tanımlarız. Bu Endüstrinin en büyük kilit oyuncularından bazıları, Alman merkezli üretici Volkswagen, Japonya'nın iki büyük otomobil şirketi (yani Toyota Motor Corporation ve Nissan Motor Corporation), ABD merkezli General Motors ve Ford Motor Company rakipleri ve İtalyan şirketi Fiat olmuştur. Şu anda, otomotiv endüstrisi herhangi bir coğrafi bölge ile sınırlı değildir ve aslında dünyanın tamamını kapsar. Bununla birlikte, otomotiv üretim büyüklüğü açısından ABD otomotiv endüstrisi en üst sıraya sahip ve dünyadaki en büyük otomotiv endüstrilerinden birine sahip. Örneğin, Honda, Ford, Toyota, Chrysler ve Mercedes-Benz gibi önde gelen otomotiv imalat şirketlerinin hepsinin Amerika Birleşik Devletleri sınırları içerisinde çok sayıda montaj tesisi var. Küresel olarak, hızla artan bir tüketici tabanına gelince, Hindistan ve Çin, kar marjlarında en hızlı büyümeyi yaşamak için en dikkat çekenlerdir. Japon ve Güney Koreli otomobil endüstrileri de burada değinmeye değer, çünkü bir bütün olarak Güney Doğu Asya otomotiv ürünleri için en hızlı büyüyen pazar olarak ortaya çıkmıştır.

Otomobil üretiminin arka planındaki gerçek yöntemler genellikle şirketler, araç tipleri ve araç modelleri arasında değişmektedir. Bu birçok varyasyonun yanı sıra, arabaların nasıl yapıldığını tanımlayan bazı temel ortak noktalar vardır. Otomotiv endüstrisi Henry Ford'un montaj hattı üretim yönteminin damgasını vurdu ve bu bugün de geçerli. Otomobiller, aracı olabildiğince çabuk monte etmek için insan faaliyetlerinin ve makine otomasyonunun birleştirildiği büyük fabrikalarda üretilmiştir. Aracın her bir bölümü genellikle ayrı olarak inşa edilir

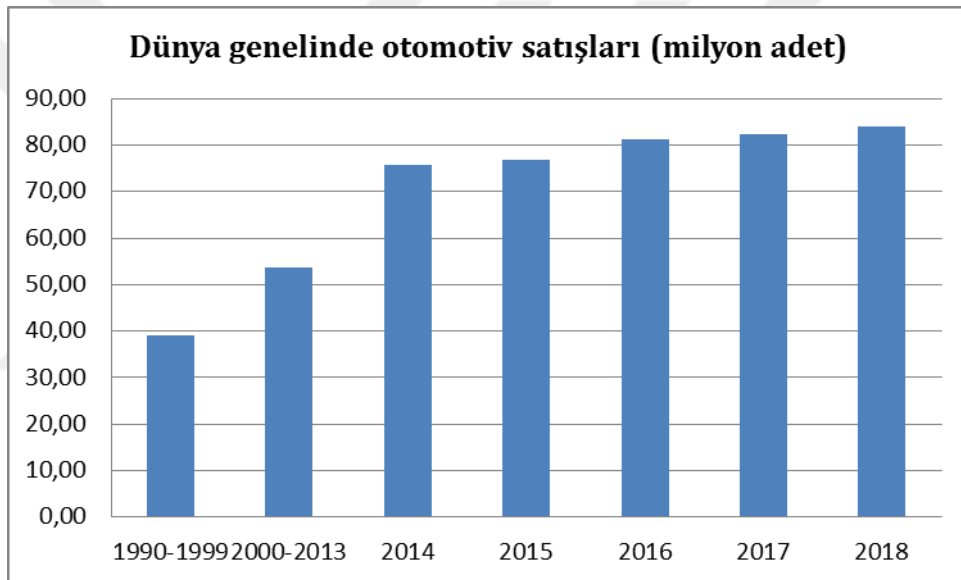
ve her şey üretim hattında aşağı inerken ana şaside bir araya getirilir. Bu fabrikaların amacı genellikle üretim verimliliği olmakla birlikte, yine hangi parçaların bir araya getirildiği, hangi insan ve makine işçiliği dengesi kullanıldığı ve genel sürecin şirkete ve araca ne kadar verimli olacağı ile ilgili detaylar.

Otomotiv endüstrisi tarihi, uygulanabilir bir içten yanmalı motorun devrim niteliğindeki buluşuyla başladı. Böylelikle, makineler 1800'lerde kapalı alanlarda yakıt yakmayı kolaylaştırmaya başladı. 1823 yılında, ilk içten yanmalı makineye, Londra'da bulunan ve Samuel Brown adlı bir mühendis tarafından patent verildi. Daha sonra, Amerikan imalatçıların, özellikle Henry Ford ve montaj hattının sürdürdüğü çabalar, seri üretim otomobillerinin önünü açtı. II. Dünya Savaşı korkularını takiben, ekonomik büyümedeki bir canlanma, yeni televizyon teknolojisi sayesinde reklam kanallarını arttırdı ve dünyanın otoyol sistemlerinin genişlemesi dünya çapında otomotiv endüstrisinde belirgin bir büyüme ile sonuçlandı. 1900'lü yılların başında bir yenilik maddesi olarak başlayan şey, yakında temel bir tüketici maddesine dönüşmüştü. 2000'li yılların başlarında otomobiller, dünyanın hemen her köşesinde bulunabiliyordu, daha fazla otomobil üreticisi firma, yüksek yakıt fiyatları ve katı otomobil üreticilerinin çabalarını sık sık etkileyen katı düzenlemelere rağmen, daha büyük tüketici tabanının talep ve beklentilerini karşıladı. En yeni trendlere göre, "akıllı" ve "yeşil" otomobillerin üretimine yapılan yatırımlar, dünyadaki her zamankinden daha fazla seviyede kolaylık, güvenlik ve sürdürülebilirlik sağladığından, dünya çapında dik bir artış göstermektedir.

Diğer endüstriler gibi otomotiv endüstrisi de hemen hemen her ülkede sayısız devlet düzenlemesine tabidir. Bu düzenlemelerin çoğu, araç güvenliği, emisyon seviyeleri, yakıt ekonomisi, araç ithalatı ve tüketicinin korunması ile ilgilidir. Ayrıca, uluslararası otomotiv işlemlerini etkileyen bir dizi ticari engel, vergi, ithalat vergileri ve standartları ve tarifeler de bulunmaktadır. Örneğin, ABD'de otomobil mobil üreticilerinin uyması gereken düzenlemelerin bazıları Federal Motorlu Taşıt Güvenliği Standartlarını (FMVSS) ve Kurumsal Ortalama Yakıt Ekonomisi düzenlemelerini içerir. Bu yönetmeliklerin ve diğerlerinin ABD hükümeti tarafından katı bir şekilde uygulanması Amerikan otomobil sahipleri için daha yüksek başlangıç maliyetleri ile sonuçlanmıştır. Bu, daha iyi yakıt ekonomisi elde etmek için gerekli olan daha karmaşık teknolojilerin

kullanılmasının, daha sıkı güvenlik standartlarına bağlı kalmanın ve sera gazı emisyonlarının azaltılmasının açık bir sonucudur. Bugün birçok otomotiv üreticisi satışlarını artırmak için hibrit, temiz dizel ve elektrikli otomobil üretiyor. Bu eğilim daha fazla emisyon standartlarının ardından geldi ve daha çevreci bir otomotiv tüketici tabanına yönelmiştir. İnsan hayatını doğrudan etkileyen bir sektör olması sebebiyle ise, tüketicilerin talep ve ihtiyaçlarına uygun olarak sürekli bir dönüşüm halindedir (KPMG, 2018).

Dünya genelinde artan otomotiv satışlarını gösteren şekil aşağıda yer almaktadır.



Şekil 3.1 Dünya genelinde otomotiv satışları (KPMG, 2018).

3.1 Türkiye’de Otomotiv Sektörü

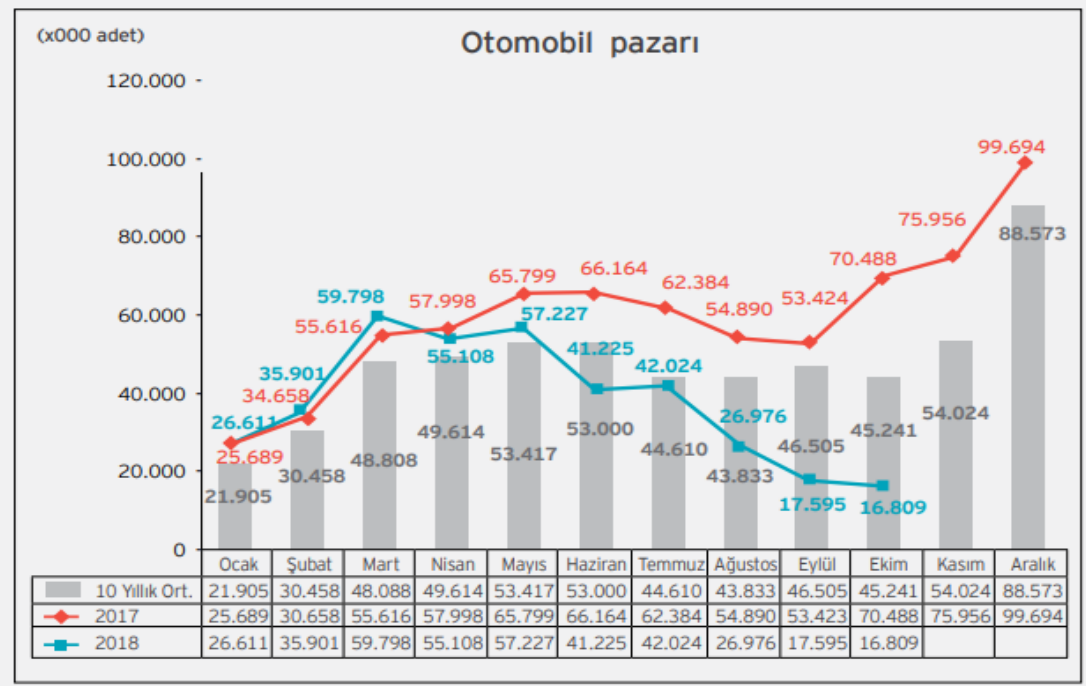
Otomotiv endüstrisi 20 milyar doların üzerindeki ihracat hacmi ile ülkemizin en büyük sektörüdür. bu boyutta otomotiv sektörü 50.000 kişiye istihdam sağlamaktadır. Yan sanayi ise 200.000 kişiyi istihdam etmektedir. Bu Rakamlar bayilikler, lojistik, yetkili ve özel servisler dahil 1 milyon 250 bin kişiye ulaşmaktadır.

Türkiye’de otomotiv endüstrisi, yeni ürün çalışmaları ve kapasite ayrımları ile imalat ve dışa satım miktarlarını her sene biraz daha yüksek düzeylere çıkartarak

dünya pazarında yükselmeyi devam ettirmektedir. 2016 yılı rakamlarına bakıldığında, Türkiye yüzde 16,1'lik artış oranı ile bu yıl itibari ile üretim performansını en çok yükselten ülkelerden biri olarak konumlanmıştır ve bu artışla, dünya sıralamasında iki kademe birden öne geçerek 15. sırada yeri almıştır. Avrupa ülkeleri içindeki sıralamada ise; Almanya, İspanya, Fransa, İngiltere ve Rusya dan hemen sonra 6. olmuştur. Türkiye, AB ile motorlu araç ihracatı yapan ülkeler içinde ise ABD, Japonya, ve Güney Kore gibi güçlü rakipleri aşarak ilk sıradan yerini almıştır. İstatistiksel veriler, birçok olumsuz ve bağımsız etkene karşın 2017 yılında da büyümesini sürdürdüğünü kanıtlamaktadır. 2016 senesinde Otomotiv endüstrisi imalat ve dışa satım oranını son 10 yılın en yüksek seviyesine ulaştırmıştır. 2017 Kasım sonundaki verilere bakıldığında, geçen seneki elde edilen yükselişin 2017'de de devam ettiğini ve rakamlarda daha da artış olduğunu göstermektedir (KPMG, 2018).

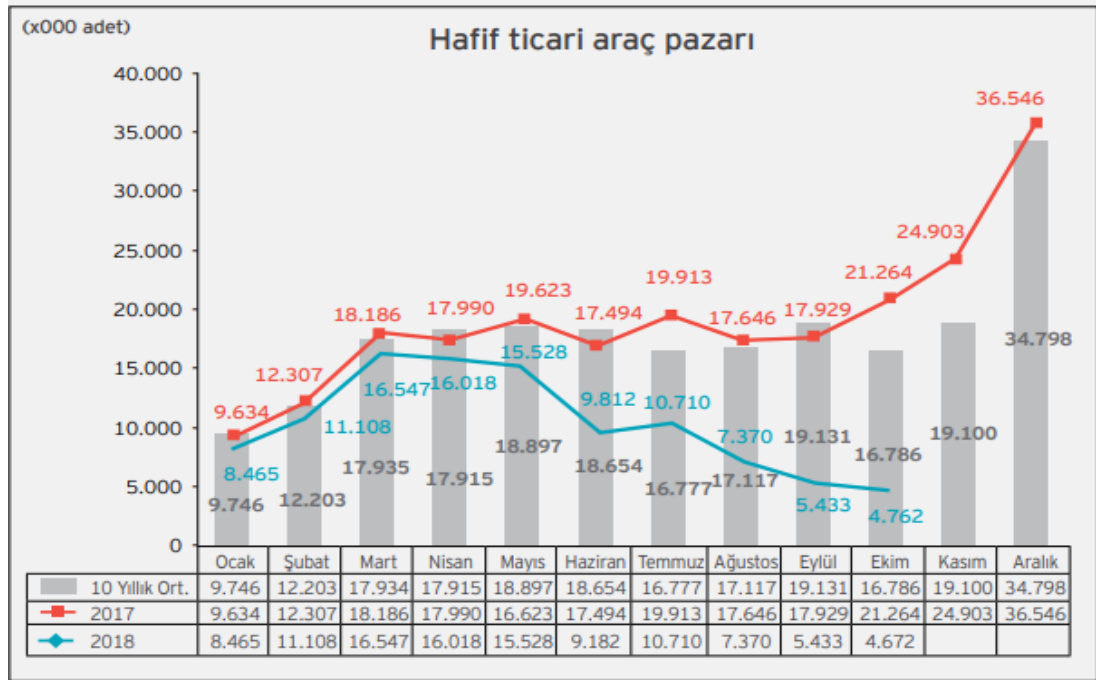
2018 yılının ikinci çeyreğinden itibaren ekonomik gelişmelerinde etkisiyle Türkiye'de özellikle otomobil ve hafif ticari araç satışlarında önemli ölçülerde daralma yaşanmıştır. Aşağıdaki tabloda Türkiye'de son 10 yılda gerçekleşen aylık otomobil 10 yıllık satış verileri ile 2017 ve 2018 yıllarında gerçekleşen aylık satış verileri görülmektedir. Otomotiv Distribütörleri Derneği'nin yapmış olduğu Pazar değerlendirmesine göre, Türkiye Otomotiv pazarında, 2018 yılı Ekim ayı sonunda otomobil satışlarının bir önceki yılın aynı dönemine göre %30,68 oranında azalarak 379.274 adede düştüğü görülmekte olup, bu rakam geçen sene aynı dönemde 547.109 adet olarak gerçekleşmiştir. 2017 yılı Ekim ayında 70.488 adet olarak gerçekleşen otomobil satışları, 2018 yılı Ekim ayına geldiğinde evvelki yılın aynı ayına kıyasla %76,15 seviyesinde azalmayla 16.809 adet şeklinde gerçekleşmiştir. Otomobil piyasasının, 10 senelik Ekim ayı ortalama olan satışlarına bakıldığında %62,85 düşüş meydana geldiği gözlemlenmektedir (Otomotiv sektöründe gündem, 2018).

Bu artış durumu Şekil 3.2 ve 3.3 de gösreilmiştir.



Şekil 3.2 Türkiye otomobil pazarı (Otomotiv sektöründe gündem, 2018).

Hafif ticari araç satışlarında da benzer bir durum göze çarpmaktadır. Aşağıdaki verilerde de görüleceği üzere; hafif ticari araç pazarının 2018 senesi Ocak-Ekim döneminde geçen yılın aynı dönemine göre %38,51 oranında azalarak 105.753 adede gerilediği görülmekte olup, geçen sene aynı dönemde 171.986 adet satış gerçekleşmiştir.



Şekil 3.3 Türkiye hafif ticari araç pazarı (Otomotiv sektöründe gündem, 2018).

3.2 Otomotiv Yan Sanayi

Otomotiv yan sanayi, diğer adıyla otomotiv parça sektörü; motorlu taşıt üretimi yapam firmalara montaj veya yedek parça için üretimde bulunan işletmeler, bakım ve onarım merkezleri ile satış bayileri ve servis istasyonları gibi çok fazla alanı kapsayan bir istihdam sahasıdır. Yedek parça üretimi yapan firmalar, ana sanayi üreticilerinin kendi imalatında kapasite ayırmadıkları ürün, yarı mamül veya parçaların istenilen niteliklerde üretilip teminini sağlayan bir yardımcı otomotiv endüstri dalı olarak tanımlanmaktadır.

1960'lı senelerin başlangıçlarında sadece akümülatör, iç kaplama, lastik ve koltuk üretimi yapmakla yetinen Türk otomotiv parça sanayisi, kazandığı sistemsel yapısı ile kalite ve ürün çeşitliliği yönünden ürünlerini sürekli yenilemiş ve geliştirmiştir, bugüne gelindiğinde ise; aktarma organları, komple motor ve motor parçaları , fren sistemleri ve parçaları, süspansiyon ve direksiyon parçaları, hidrolik parçalar, süspansiyon parçaları, emniyet aksamaları, kauçuk ve lastik parçalar, şasi aksam ve parçaları, dövme ve döküm parçalar, elektrik ekipmanları ve aydınlatma sistemleri, aküler, oto camları ve koltukların üretimini gerçekleştirebilecek bir kapasiteye ve ileri teknolojiye ulaşmıştır.

3.2.1 Türkiye'de otomotiv yan sanayinin gelişimi

Otomotiv yan sanayisine baktığımızda normalde 1000'in üzerinde firmanın faaliyette bulunduğu görülmektedir. Fakat bu firmaların hepsi yeterli düzeyde değildirler. Faaliyetleri geniş olan firma sayısına baktığımız zaman bu firma sayısının 300-350 firmaya kadar indiğini görmekteyiz. Diğer işletmeler ise düşük çapta üretim sahalarını oluşturmakta ve bunun yarısından fazla bir kısmı da genel olarak yenilenme piyasası doğrultusunda üretim işlemini gerçekleştirmektedir. Otomotiv parça Sanayi'nde akitivite yapan şirketler genel olarak marmara bölgesine yoğunlaşmakta olup, bölgesel olarak bakıldığında, bu işletmelerin % 75'inin Marmara bölgesinde, % 13'ünün Ege bölgesinde, %7'sinin ise İç Anadolu ve geri kalan % 5'lik kısmının de diğer bölgelere yayıldığı gözlemlenmiştir (apuk, 2016).

Otomotiv parça sektörü, dış ticarete ihracat hacminin % 69'nu Avrupa Birliğine üye devletlere ayırmış olup, AB ülkelerinin yapılan toplam ihracattan %73 pay almasını sağlamıştır. Bu hal, otomotiv parça sektörünün elde ettiği ileri teknoloji ve yarışma gücünün en önem arz eden bir işaretidir (Çapuk, 2016).

Başka ülkelere ihrac edilen genel otomobil parçaları, motor sistemleri ve parçaları, montaj parçaları, iç ve dış bölüm lastikleri, süspansiyon parçaları, kauçuk ve metal parçalar, ve fren sistemleridir. 2011 yılı itibari ile otomotiv yedek parça ihracatının tahmini olarak %70'i AB ülkelerine yapmıştır, bu ülkelerin başında Almanya, İtalya, Fransa ve Birleşik Krallık gelmektedir (Ekonomi Bakanlığı, 2014).

1960'lı senelere gelindiğinde ise tüm otomotiv parçaları ana sanayi firmalarının kendi bünyelerinde üretilirken, üretime ayıran bütçe ve envanterlerinin yükselmesi ve otomotive parça sektöründeki gelişmelerin artması ile beraber günümüzdeki vazgeçilmez bir sektör olarak rolü ve ağırlığını ortaya koyan otomotiv yan sanayi meydana gelmiştir. Türkiye'de otomotiv yan sanayisi 1964 yıllarının başında başlayan 'Montaj Sanayi Talimatı' ile tam manada geliştirilmeye yöneltilmiştir. Ana sanayide yerli üretimin yüzdelik oranının yükselmesi nedeni ile otomotiv yan sanayinin de yavaş yavaş kuvvetlenmesi ve gelişmeler elde etmesine olanak verilmiştir. Ana sanayi firmalarının finansal yatırımları ve teknik yardımları ile oluşturulan ve iyileştirilen yan sanayi sistemi günümüzde kendi sahasında önemli bir role sahip konumdadır. Avrupa birliği şirketleri oto yan sanayide daha fazla öneme sahiptir. Oto yan sanayide patent ve ortak yatırım oluşturmak şartıyla programlar yapan tahmini olarak 200 yabancı yatırımlı şirket mevcuttur. Türkiye'de parça sektörü, otomotiv ana sanayideki ilerleme neticesinde hızla ivme kazanmıştır. Türk otomotiv parça üretim sanayisi geniş boyuttaki üretim hacmi, ürün çeşitliliğinin fazla olması, yüksek kalitede ve istenilen nitelikte ana sanayine ve sayısı 20 milyon adedi geçen Türkiye otomotiv parkına yedek parçalar üretimi yapmaktadır. Ayrıca ihrac etme hacmi ve gücü oldukça yüksek olan bir sektör haline gelmiştir. Şuanda Otomotiv parça sektöründe faaliyetini sürdürmekte olan bini aşkın firma olmasına karşın, istenilen düzeydeki üretim standartlarına ulaşmış, imalat sanayide direkt olarak

OEM parça üretebilen, global piyasalarda yarışarak pazarlama yapabilen şirket sayısı 350 yi geçmemektedir. Başka işletmeler ise düşük çaplı üretim hacmi ile imalat yapmakta ve bunun büyük bir kısmı da genel olarak yedek ve tamir parça hedefinde imalat gerçekleştirmektedir. Bu sektör, teknoloji vasıtasıyla üretim yapma sebebi ile yüksek ölçüde teknik elemana ihtiyaç duymaktadır. Bu durum, ülkede bir teknik bilgi düzeyinin yükselmesine fayda sağlamaktadır. Diğer bakıştan, kobi işletmeleri oluşturma yeteneği ile teknik bilgilerin bir kültür halinde toplum içine sinmesi de yol açmıştır. Otomotiv parça sektörü, teknolojinin gelişmelerin hızla arttığı bir sanayi dalıdır. Uluslararası piyasadaki artan değişim süreçlerini yakından izlemek ve pazardaki konumunu korumayı hedefleyen bu sektör durmaksızın yatırım yapmak zorundadır. Bu sanayi dalının genel olarak toplam kazancının en az % 10'u kadar yatırım yapmasını gerektirdiği durumlarda, makro ekonomi, uluslararası rekabet, üretim hacminin küçük çaplı olması ve giderlerinin fazla olması gibi sebeplerden dolayı bu oran genellikle % 5'lerin altında tutulmaktadır. Uluslararası ünlü markalara hatasız ürün temini yapan Türk Otomotiv parça Sanayisi, sadece Türkiye'de faaliyet gösteren otomotiv imalat işletmelerinde değil, Avrupa birliği ülkelerindeki işletmelerde de yüksek düzeyde ihracat olanağına sahiptir (İş'te kobi, 2018).

4. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ VE TEDARİKÇİ SEÇİMİ

Bugün firmaların faaliyetlerini sürdürebilmesi amacıyla imalat işlemlerini tasarlanan süreçlerde yerine getirmesi lazımdır. Bu imalat dönemlerinde ise imalat tezgâhlarının devamlı bir şekilde malzeme temini ile beslenmesi gerekmektedir ve bu problemlerin çözümünde tedarik ve tedarik zinciri terimleri kendi önemini arz etmektedir.

4.1 Tedarik Kavramı

Tedarik, işletmelerin mal veya hizmet üretebilmeleri için ihtiyaç duyulan kaynakların araştırılarak bu kaynakları temin edebilecek en iyi tedarikçileri aramak ve bulunan tedarikçiler içinden bu kaynakları temin etmektir.

Tedarik, satınalma kavramından daha geniş bir anlamı ifade etmektedir. Bugünün tedarik etme prosesi sadece basit bir satınalma prosesi ile

- Gereksinimin ne olduğunun belirlenmesi,
- Gereksinimlerin finansal bakımdan gözden geçirilmesi,
- Tedarikçilerin aranması
- Doğru malzemelerin belirlenmesi
- Tedarikçilerle anlaşma koşullarında hemfikir olunması,
- Mal ve hizmetlerin teslim alınması durumu,
- Tedarikçilere ücretlerin ödemesi gibi yönlerden ortak özellik taşımaktadır.

Tedarik, yukarıdaki tüm kademeler ile beraber satınalmadan daha çok yükümlülüğe sahip olup; mal kabulü, girişte kalite kontrolü, depolama işlemi, malzeme transferi, program yapma, fabrika için aktarma işlemi, tüketim ve satış programlarını da kapsamaktadır.

Tedarik etmek, rutin operasyonel satınalma açıklamasından değişik bir şekilde tanımlanırken, uzun vadeli ve sık alımlı temin sağlamayı göstermektedir. Bu nitelikleri nedeniyle literatürde ve sanayi piyasalarında daha fazla raslanan “tedarik” kelimesi yer almaktadır. Bundan ötürü Tedarik konusunda “satıcı” açıklamasından daha çok “tedarikçi” sıfatı ön plana çıkmıştır (Erdal, 2018).

4.2 Tedarikçi

Tedarikçi, başka bir işletmeye istenilen nitelikte ve istenilen zamanda ürün ve/veya hizmet sağlayan kişi veya işletmedir. Bir tedarikçinin bir işletmedeki rolü, üreticiye iyi bir fiyata yüksek kaliteli ürünler sunmaktır. Bir işletmede yer alan tedarikçi, malzeme stokların ve/veya sunduğu hizmetin, yeterli kalitede olmasını sağlayan, üretici ve perakendeci arasında aracı görevi yapan bir kişidir. Tedarikçiler, ürün yaşam döngüsünün her aşamasında oldukça önemli bir role sahiptir. Hammaddelerin tedarik edilmesinden, üretimin artmasına kadar ve piyasa doygunluğa başladığında hammaddeler için daha iyi seçenekler bulabilmesi açısından, işletmelerin tedarikçileriyle yakın iş birliği içinde olması önemlidir.

4.3 Tedarik Zinciri

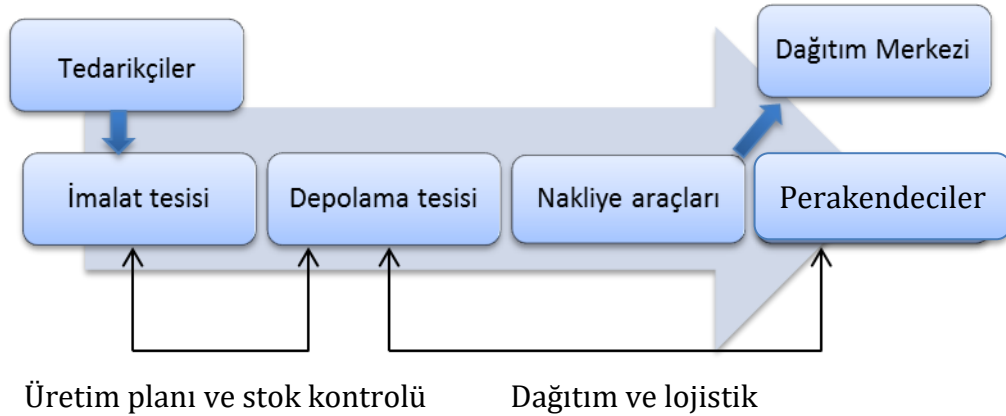
Tedarik zinciri, malzeme veya hizmet üretimi yapan, onları yarı mamül ve nihai ürünlere dönüştüren ve nihai ürünleri müşterilere dağıtan, üretici, dağıtıcı ve müşterilerden oluşan bir zincirdir. Diğer bir ifade ile tedarik zincirini, tedarikçileri, taşıyıcıları, üreticileri, dağıtıcıları ve perakendecileri içinde barındıran ve bunların birbirleriyle malzeme, ürün, hizmet ve bilgi akışı almasını sağlayan bir elemanlar kümesi olarak tanımlamaktadır (Özdemir, 2004).

Tedarik zinciri malların bir konumdan başka bir konuma taşınmasından daha fazla işi kapsamaktadır. Tedarik zincir yapısı aynı anda da bilgi, finans hareketleri ve şirket sermayesinin oluşturulması ve müşterilere servis edilmesidir. Bu varsayımlar doğrultusunda tedarik zinciri kavramı şöyle açıklanabilmektedir: Tedarik zinciri, tedarikçi firmaların son alıcılara mal yâda hizmetlerin ulaştırılması için fiziki, ekonomi ve bilgi ulaşmasına destek veren bir yörüngedir. Bu yörünge mal veya hizmetlerin son alıcıya ulaşana kadarki geçen tüm süreçleri içerisine almaktadır. (Kağınıcıoğlu, 2007).

Tedarik zincirinin hedefi, alıcı memnuniyetini en yüksek seviyede tutarken diğer yandan etkili ve doğru yatırımı ve verimlilik artışı sağlamaktır.

Genellikle, tek bir firma, hammadde kaynağından alıcıya varıncaya kadarki olan tüm süreçleri sadece kendisi tek olarak denetleyemez. Uygulama faaliyetlerinde tedarik zinciri, firmalar açısından sınırlı hacimdedir ve yönetim açısından kontrolün çoğu bölümü fiziksel tedarik aktiviteleri ve dağıtım noktaları üzerindedir. Fiziksel tedarik araçları, firmanın hammadde kaynağından üretime alınmasına kadar olan tüm süreç ve konum aralığıdır. Fiziksel dağıtım noktaları ise üretimin başlamasından alıcıya ulaşana kadarki geçen tüm zaman ve konum aralığıdır. Bu iki kanalın bütünleşmesi de tedarik zincirini meydana getirmektedir (Kanıcioğlu, 2007).

Tedarik zinciri en yalın hali ile malzemelerin bitmiş ürünlere çevrilmesi ve sonrada bu malların son alıcılara teslim edilmesi süreçlerini kapsayan bütünleşik bir üretim, teslim ve dağıtım prosesidir. En üst noktada tedarik zinciri iki genel birleşik aşamayı kapsamaktadır: bunlar üretimin planlanması- stokların kontrol edilmesi ve dağıtım-lojistik aşamasından oluşmaktadır. Bu aşamalar şekil 4.1'de gösterilmiştir. (Timur vd., 2013).



Şekil 4.1 Tedarik zinciri aşamaları (Timur vd., 2013).

4.3.1 Tedarik zincirinin oluşum süreci

Tedarik zincirinin tarihini firmaların ilk kez ortaya çıktığı dönemlere taşımakta fayda vardır. Fakat bugünkü yapısına gelmesinin II. Dünya harbi sonrasında meydana geldiğini söyleyebiliriz. Seri imalata başlamasıyla ile faaliyete geçtiği kabul görülen dönem, Fordist dönem şeklinde tanımlanır. Fordist dönemde üretim, isteğe bağlıydı, üreticilerin malını alacak kişiler her zaman hazırda bekliyordu. Alıcının istekleri, hiçbir zaman önem arz etmiyordu. Diğer bir söyleyiş ile alıcı çok imalatçı az idi. Bu durum doğal olarak imalatçılar alıcıların isteklerini göz ardı etmeye yöneltmişti. Fordist dönemde iki aktörden birincisi olarak bilinen imalatçı, alıcıyadan yüksek konuma sahipti. Arz otoritesi talepten daha güçlüydü. Ancak zaman geçtikçe bu durum yavaş yavaş değişmeye başladı. Teknolojik ilerleme ile birlikte üretim miktarları hızla arttı. Sonuçta arz miktarı, talep miktarının çok üzerine çıktı. Sanayileşmiş ülkeler ürünleri için müşteri bulamadılar, 1929 da Büyük Buhran olarak anılan küresel krize girildi. Yaşanan ekonomik sıkıntılara çözüm bulunamadan başlayan 2. Dünya Savaşının neden olduğu sorunlarla baş etmek durumunda kalındı. Küresel çaplı ekonomik krizler ve dünya savaşlarından elde edilen bu ve benzeri acı tecrübeler her alanda ulusüstü iş birliği yapılmasını zorunlu hale getirmişti. 1950' lerden sonra yeni bir yapı oluşmaya başladı. 1950' lerden sonra piyasalara hâkim olan postfordist yapının müşteriye birbaşka ifade ile talebi esas alan yapısı, tedarik zincirinin önem kazanmasına neden olmuştur. Küresel rekabet, işletmelerin rakiplerine göre daha iyi olmalarını gerektiriyordu. Rakiplerden daha iyi olmak için yapılması gerekenlerin başında daha etkin tedarik zincirleri oluşturmak ve bu zincirleri etkin biçimde yönetmek geliyordu. Daha iyi olmak, benzer ürün yelpazesine sahip rakiplerden daha hızlı ve daha ucuz üretmek demektir. Daha hızlı ve daha ucuz olmak ancak etkin bir tedarik zinciri ile mümkündür (Ayvaz, 2016).

Tedarik zinciri terimi, 1980'li yıllarda Kith Oliver tarafından gündeme getirilmiştir. Oliver imalat, satış ve ulaşım etkenlerini birbirinden ayırmak için bir yöntem geliştirmek amacı ile tedarik zinciri kelimesini kullanmaya başlamıştır. Tedarik zinciri yönetimi terimi, bir tedarik zincirinde üst ve alt yönlü bilgi paylaşımında bir birine uymanın sağladığı faydaları ve etkinliği ile ilgili olarak J. B. Houlihan tarafından 1985 yılında geliştirilmiştir. 1990' ların sonlarına geldiğinde ilk olarak Wal Mart'ta darik zinciri yönetimi teriminin az stok düzeyi ile güvenilir hammadde akışı sağlamak için tedarikçileri ile uluslararası bir

iletişim ve ilişki ağı kurmak sebebiyle uygulanmıştır.

2000'li yıllara geldiğinde büyük işletmelerde üst düzey idari konumlarda tedarik zinciri unvanına sahip birimler meydana gelmeye başlamıştır. 2005'te ise 'Lojistik Yönetimi Konseyi' adını 'Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri Konseyi' olarak değiştirmiştir (Timur vd., 2013).

4.3.2 Tedarik zinciri temel süreçleri

Tedarik zinciri bugünün rekabet ortamında bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Tedarik zinciri yönetimi, nihai tüketicilerin isteklerini tatmin etmek için tedarik zinciri süreçlerinin yapılandırılması, planlanması, operasyonu ve devam ettirilmesidir (Erdal, 2018).

Tedarik zinciri temel süreçleri Şekil 4.2'de gösterilmiştir.

Tedarikçi	İşletme	Müşteri
Tedarikçi ilişkileri yönetimi	İşletme içi tedarik zinciri yönetimi	Müşteri ilişkileri yönetimi
Kaynak Pazarlık Satınalma Tasarım iş birliği Tedarik iş birliği	Stratejik planlama Talep planlaması Arz planlaması Üretim Sipariş gerçekleştirme	Pazar Fiyat Satış Sipariş yönetimi Arama çağrı merkezi

Şekil 4.2 Tedarik zincirinin temel süreçleri (Erdal, 2018).

Tedarik zinciri yönetiminde, zincirin kapsadığı tüm faaliyetler entegre edilmiş olmalıdır. Nihai ürünün, tedarikçilerden nihai tüketiciye ulaşmasında bir sürü faaliyet bir takım görevleri, genel amaçlar doğrultusunda yerine getirir. Bunlar, talep ve sipariş yönetimi, planlama, stok yönetimi, depo yönetimi ve sevkiyat olarak özetlenebilir. Talep ve Sipariş Yönetiminde Müşteri memnuniyetsizliğinin en etkili nedenlerinden biri siparişlerin gecikmesi ve yanlış ürünün gönderilmesidir. Talep ve sipariş yönetimindeki genel hedef müşteri siparişlerinin tam zamanında etkin ve entegre işleyen bir süreç içinde müşteriye

ulaştırmasıdır (Karaboğa, 2012).

Talep yönetimi: tedarik zinciri süreci içindeki müşteri ihtiyaçlarını ve tedarik imkânlarını düzenleyen bir süreçtir. Bu sürecin etkin bir biçimde denetlenmesi neticesinde, arz ve talep dengesi belirli düzeyde dengeleştirilip, planlar minimum hata ile yürütülebilir. Bu süreç sadece talep tahmini ile sınırlı kalmayıp, arz ve talep dengesini koruma, artan ve sürekli değişen ihtiyaçları karşılamayı da hedeflemektedir. Bu sayede tedarik zincirinde verimli ürün, hizmet ve bilgi akışı sağlanır. Pazarlama gereksinimleri ve üretim planları işletmeler bazında koordine edilmektedir. Böylece çok kaynaklı tedarik belirleme, sipariş alındığı anda pazarlama ve belirli üretim miktarı sayesinde daha gelişmiş uygulamalarda müşteri talebi ve üretim hızı envanterin global olarak yönetilmesi için fayda sağlamaktadır. Talep yönetimi ise, tedarik zincirindeki çok öneme sahip diğer bir aktördür. Tedarik zincirini aktif hale getiren unsur müşteriden gelen siparişlerdir. Müşteri siparişlerinin zamanında doğru bir biçimde karşılanması müşteri memnuniyeti kazanmanın ilk adımıdır. Ancak sipariş karşılama prosesi sadece siparişleri hazırlamak değildir, eş zamanlı olarak işletmenin müşteri taleplerini maksimum düzeyde karşılarken toplam sipariş maliyetinin minimum düzeye indirilmesi için de bir ağ oluşturmasını içerir. Bu sadece önemli bir lojistik faaliyetinden ziyade, karşılıklı fonksiyonel olarak uygulamayı ve önemli tedarikçiler ve müşterilerin kordinasyonunu gerektirir (Aydın, 2007).

Satınalma: Müşteriden ihtiyacını istenilen zamanında, istenilen kalitede ve uygun maliyet ile karşılayacak hammadde, yarımamül veya hizmetlerin optimum maliyette, yüksek kalitede ve sen kısa sürede teminini sağlama fonksiyonudur.

Satınalma süreci ise toplumsal hedefleri elde etmede satınalma işlemlerinin tasarlanması, yapılandırılması, faaliyete konması, yönlendirilmesi, kontrol edilmesi ve değerlendirilmesi sürecidir. Satınalma faaliyet kapsamı ve özellikleri söylendiğinde ilk tanımlanan konuların başında tüketici ve örgütsel satınalma arasında yaşanan karışıklık gelmektedir. Bu karışıklığın önüne geçilmesinde satınalma davranışının genel hatları ile incelenmesi yeterli olacaktır. Satınalma davranışında birey yani nihai tüketici, istek ve ihtiyaçlara göre hareket ederken; örgütsel alıcılar, içinde buldukları organizasyonun gereksinimleri

doğrultusunda hareket etmek durumundadır. Yine aynı şekilde tüketiciye satınalma davranışında kültürel, kişisel, sosyal ve psikolojik faktörler son derece belirleyici rol oynarken; örgütsel satınalma davranışında bu faktörlerin etkisi sınırlı düzeyde kalmaktadır. Bundan ötürü müşterinin satınalma faaliyeti ile toplumsal satınalma faaliyetinin farklı nitelikler bulundurduğu gözlemlenebilir (Erdal, 2018).

Planlama: Müşteriden gelen ve gelecek olan siparişlerinin istenilen zamanda ve doğru miktarda karşılanmasını amaçlayan üretim, stok planları, ihtiyaç duyulan malzemelerin alım programları oluşturmak, bunları sürekli güncel veriler ile revize ederek yönetmenin yanı sıra üretim maliyeti, stok maliyeti ve diğer kısıtlarıda göz önünde bulundurarak etkin bir şekilde yönetmek planlama fonksiyonunun kapsamlarıdır. Özet olarak planlama: Fabrika üretim hacmi, yer seçim planı, üretim planlaması ve diğer süreçlerdeki faaliyetlerin kontrol edilmesi ve desteklenmesidir.

Planlamanın Gerekli özellikleri:

- Müşterinin değişen talepleri ve Pazar ihtiyacına göre sistematik planlar yapmak.
- Uzun vadeli planlar çerçevesinde kısa vadeli programlar hazırlamak.
- Satınalma birimi ile entegre tedarik sistemi oluşturmak.
- Üretim planlama kısıtlarının optimize ederek değerlendirmek.
- Üretimde vardiyalar arası geçiş ve hazırlık süreleri azaltmak.

Stok Yönetimi: stok sayımı, en doğru sayıda, optimum stok seviyesinin korunması, stoklama giderlerinin, fire oranlarının en düşük seviyeye indirilmesidir.

Üretim planına uygun, şirket stok hedeflerine göre ürün ve malzeme stok seviyelerinin belirlenmesi ve stokların verimli yönetimi fonksiyonudur. Stok yönetiminin Temel özellikler:

- Stok takip işlemi entegre bir teknikle yapılmalıdır.
- Tüm stok hareket işlemleri düzen üstünde sistem üzerinde tespit edilmeli ve kayıt altına alınmalıdır.

- Etkin talep planlaması ile stok seviyelerin optimum seviyede tutulması.
- Tedarik zincirinin tüm süreci boyunca stok takip sistemleri yaygın halde kullanılmalıdır,
- Stok yönetimi maliyetlendirme ile bütünleşik çalışmalıdır.

Depo Yönetimi: saklamak, korumak ve zamanı geldiğinde kullanmak için bir şeyin muhafaza edildiği konuma depo denir. Malların istenildiği zamanlarda kullanılması için, belirli şartlara uygun halde tutulması anlamında da kullanılır. Malzeme tedarikçisinden başlayıp son alıcıya kadarki geçen süreçte malzemelerin, parçaların, yarı ürün ve bitmiş ürünlerin hazırda bulundurulmasına depolama denir. Depo yönetimi, günümüzün modern lojistik paradigmasının önemli bir bileşeni ve lojistiğin diğer tüm unsurları ile bağlantılı bir unsurdur. Önceleri sadece elde bulundurma veya koruma maksatlı yapılan bir faaliyet olan depolamanın tanımı, muhafaza edilen malzemelerin her an kullanıma hazır olabilmesi, bakımlarının yapılması, mevcutlarının her an bilinebilmesi, stok hareketlerinin takibi, fiziki emniyetinin sağlanması, hatta üretime dâhil edilmesi ile dahada karmaşık bir hale gelmiştir (Keskin, 2018).

Sevkiyat ve Dağıtım: üretimi tamamlanan, son kontrol işlemleri yapılan ve satışa hazır olan ürünlerin depolardan müşterilerin istedikleri noktalara ulaştırmak amacıyla yapılan faaliyetlerin bütünüdür.

Sevkiyat ve dağıtım için gerekli nitelikler:

- Dağıtım yolları, maliyet analizine göre belirlenmelidir.
- Sevkiyat planlaması sistemsel araçlar ile gerçekleştirilmelidir.
- Sevkiyatlar siparişlere istinaden araçlara düzgün bir şekilde doğru rotalara tanımlanmalıdır.
- Dağıtım ve evkiyat performansı sürekli gözden geçirilmeli ve geliştirme uygulamalarına önem verilmelidir,
- Nakliyenin işletmeye bir faydası olmuyor ise kurum dışından destek alma yoluna başvurulmalıdır.

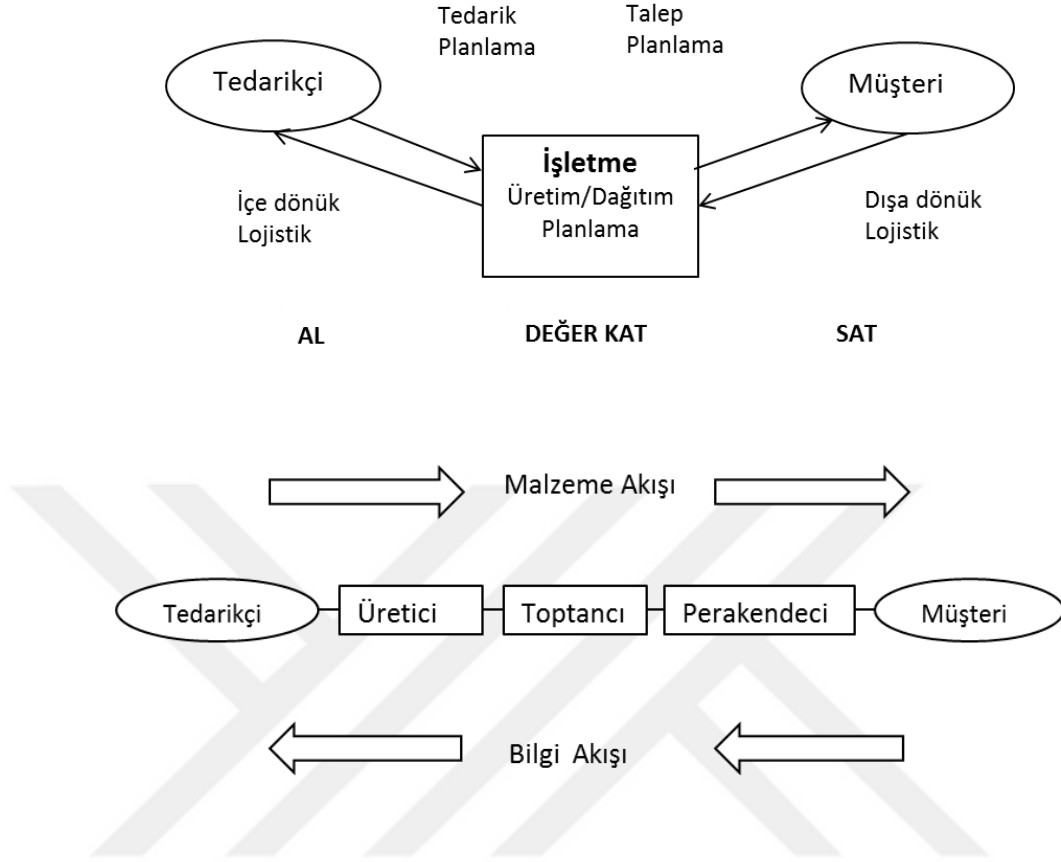
4.4 Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zinciri yönetimi, firma faaliyetlerinin kazançlı bir şekilde devam ettirilmesi hedefiyle tüm faaliyet aşamaları boyunca bilgi ve ürün akışının yönetilmesidir. Bu temel tanımda yer almakta olan kaynak başlığı içerisinde; insan, hammadde, bilgi ve diğer toplumsal gruplar, makine ve nakliye sistemleri yer bulmaktadır. Tedarik zincirini oluşturan fiziki üyeler; fabrikalar, depolar, mağazalar, tedarikçiler, satıcılar ve diğer yerleşim noktalarından ibarettir. Tedarik zinciri yönetimi, son tüketici veya toplu alım yapan müşteriyi tatmin etmek amacı ile yapılan tüm faaliyetleri içermektedir. Tedarik zinciri yönetimi, üretim, satınalma, lojistik, pazarlama ve daha genel bir biçimde finans yönetimi ve insan kaynakları yönetimi de dâhil olmak üzere tüm işletme faaliyetlerini kapsamaktadır. Tedarik zinciri yönetimi ile ilişkin literatürün bugünkü seviyelere ulaşmasında üretimcilerin "üretim ve tedarik" Ağırlıklı düşüncesi ile hizmet sektörünün özellikle perakendicilerin "lojistik" ağırlıklı düşüncesi önemli etkiler göstermiştir. İki perspektifin de ortak amacı, rekabeti esas alan tüm bileşenleri içerisinde barındırmaktır. Dolaysı ile katma değer eklemeyen faaliyetlerin ortadan kaldırılması, tedarikçiler ve dağıtım sistemi ile güçlü bir ilişki kurulması, tam zamanlı bilgi paylaşımı, Pazar ve müşteri odaklılık temel dayanak noktalarıdır (Erdal, 2018).

4.4.1 Tedarik zinciri yönetiminin genel yapısı

Tedarik zincirinin yönetiminin literatürde özetlenen çok sayıda farklı tanım ve uygulamaları vardır. Bu tanımlardan en detaylı açıklanmış olanı; Tan ve diğerlerinin yaptığı tanımlamadır, bu tanımlara bakıldığında tedarik zinciri yönetimi, bitmiş ürünlerin ihtiyaç duyduğu ilk hammadde ve malzemelerin gereksinimlerinden son ürünün ortaya çıkma aşaması ve geri dönüşümü dâhil tüm süreçleri kapsayan, firmaların tedarikçilerinin mevcut yeteneğinden, rekabet avantajı kazandıracak teknoloji ve kapasitesinden nasıl faydalanacağı üzerinde durulan ve geleneksel kuruluş iç faaliyetleri, iyileştirme süreçlerinin ortak hedefi ile ticari işbirlikleri yaratarak genişleten bir yönetim şeklidir diyebiliriz (Özdemir, 2004).

Aşağıdaki Şekil 4.3’de genel bir tedarik zinciri yönetiminin şekli gösterilmiştir.



Şekil 4.3 Klasik Tedarik Zinciri Yönetimi

Özet olarak Tedarik Zinciri Yönetimi, kaynaklar teminin sağlanmasından başlayarak üretim ve dağıtım faaliyetlerini sürdürerek nihai ürünün son müşteriye ulaşmasına kadarki değerler zincirinde görev yapan tedarikçiler, imalatçılar, dağıtıcılar, perakendeciler, toptancılar ve son alıcı arasında geçen süreçteki ürün, hizmet, finans ve bilgilerin akış yönetimidir. Tedarik zinciri yönetimi her gün geçtikçe daha da önem arz eden bir kavram haline gelmekle birlikte, istenilen hedeflere kolaylıkla erişebilen bir kavram olmamıştır. Bu durumun başlıca etkenlerinden biri küresel bir terminolojisinin var olmasıdır. Bu şartlar hem işletme uygulamacılarını hem de araştırmacıları aşılması zor olan problemlerde karşı karşıya bırakmaktadır. Firmalar sistemsiz yapıları kapalı olmadıkları için tedarikçiden hammadde temini yaparken ve müşterilere ürün veya hizmet satışı yaparken tedarikçi konumunu almaktadır. Firmalar arasında hizmet, ürün ve bilgi akışı her zaman devam etmiş olup, bu akışın her elemanı bir

tedarik sistemi için ilk kaynaktan son tüketiciye kadar sürdürülen alıcı ve satıcı ilişkileri ise tedarik zincirinin temel yapısını meydana getirir. Bu kapsamda tedarik zinciri süreci konusunda birçok tanımlar yapılmış olup bunlardan birkaç tanesi şöyledir; Tedarik zinciri, mal veya hizmetlerin birtakım üreticiler ve satıcılar tarafından başlayıp en son alıcıya teslimine kadar geçen zamandaki parasal ve sistemsel bilgi akışlarını içeren yaşam döngü süreci olarak açıklanmaktadır, bu süreç yine aynı zamanda mal veya hizmetlerin tüm faaliyet işlemlerinin sonlandırılmasına kadar geçen tüm zamanı da kapsamaktadır (Kanıcıoğlu, 2007).

Tedarik zinciri direkt veya endirekt şekilde müşteri taleplerini istenilen bir biçimde karşılamayı hedefleyen tüm elemanları içermektedir. Tedarik zinciri imalatçıları ve tedarikçileri içermekle beraber dağıtıcılar, depolama, toptancılar, perakendeciler ve son müşteriyi de kapsar. Tüm örgütlerin bünyesinde, mesela imalatçılar gibi, tedarik zinciri müşteri siparişlerini alarak programlayıp ve sonrada ürün teslimini sağlayan her etkeni kapsar. Tedarik Zinciri, müşterilerin isteklerine göre; hammaddenin temininden başlayarak üretilip yarı mamul veya bitmiş ürün haline getirilmesi ve sonrada müşterilere servis edilmesi faaliyetlerine katkıda bulunması ile gerçekleştiren, kurum içi ve dışı etkenler ile fiziki ve teknolojik aletler yardımıyla yürütülen işlem ve yöntemleri kapsayan geniş bir ağıdır. Bu zincirinin yapısı bir firmadan diğer firmaya, bir sektörden diğer bir sektöre farklılık gösterse de mal ve hizmet üretim işletmelerinde önemli role sahiptir (Akarsu, 2018).

Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) sisteminin 1970'li yıllarda kullanıma başlaması itibari ile işletme sahipleri; üretim giderleri, kurum içi faaliyetlerin Mal Teslimi, teknoloji ve yeni ürün geliştirmeye olan etkilerini tespit etmiştir. Bu dönemde, işletmeler kendi bünyelerinde imalat, dağıtım, satış ve finans ile ilişkili lojistik faaliyetlerini gerçekleştirecek merkezli bir lojistik bölümü oluşturmuş ve her işlemin lojistiğini tek tek geliştirmektense bütün yapının lojistik yönetimini bütünleşik bir biçime sokulması gerektiğinin farkına varmıştır. Böylece, her işlem giderlerini azaltmak yerine, tüm sistemin giderlerini maliyetlerini düşürmeyi amaçlayan bir yaklaşım tarzı geliştirilmiştir (Ross, 1998).

4.4.2 Tedarik zinciri yönetiminin sağladığı yararlar

Tedarik Zinciri Yönetiminin sağladığı, firmalar arası bilgi paylaşımları neticesinde malzemelerin yanlış ve fazla kullanımın önlenmesi, zaman israfının azaltılması gibi faydalar sağlamakla kalmayıp aşağıdaki gibi birçok konuda destek sağladığını söyleyebiliriz.

- Müşteriye mal teslim performansının yükselmesi
- Stokların optimum düzeyde tutulması
- Çevrim süresinin kısalması
- Talep tahmin tutarlılığının artması
- Zincirdeki tüm elemanın verimliliklerinin artması
- Zincir boyunca giderlerin azalması
- Kapasite gerçekleştirme düzeyinin artması

Temel olarak tedarik zinciri bu zincirde yer alan her faktör arasında sağlam bir iletişim ağı kurulması sonucunda tüm zincir aktivitelerinin entegrasyonu ve kontrolünü sağlar, böylece temel hedef olarak belirlenen tüm zincirin verimliliğin artırılması, giderlerin azaltılması, müşteri tatmini ve kar artışı elde etme gibi sonuçlara ulaşabilmektedir. (Özdemir, 2004).

Diğer yandan Tedarik zinciri, tedarikçilerin müşterilere uzak mesafede oldukları durumlarda aradaki mesafeyi kısaltmaya yaramaktadır. Genelde çevre kısıtları nedeni ile üretim ifa faaliyetleri kaynaklardan ve müşterilerden mesafele noktalarda yapılır. Hammaddeler işlenmek amacıyla farklı coğrafik yerlere taşınırken, tedarik zinciri bu malzemenin kullanımı için gerekli arz ve talep dengesini stoklarda sürekli ürün tutarak düzenleyebilmektedir. Üstelik tedarik zinciri toptan alıcılar ya da ulaştırma kanalları üzerinde ara nakliye depoları oluşturarak tedarik zinciri yönünü daha basit ve anlaşılır bir biçime getirmeye çalışmaktadır. İyi tasarlanmış bir tedarik zincirinin işletmeler için sağladığı yararlarından birkaç tanesi daha aşağıda gösterilmiştir (Kanıcıoğlu, 2007).

- İmalatçılar, müşterilerin yerleşim noktalarını göz önünde bulundurmadan üretim faaliyetlerini en iyi seviyede sürdürebilecek bölgede yapmayı

seçerler,

- İmalatçılar, kapasitesinin çok altında üretim yapan tesislerde büyük ölçülerde üretim yaparak total işlem giderlerini azaltabilirler,
- Müşteriye yakın noktalarda nihai ürün stoklarını sürekli yenileyerek üreticinin elinde fazla stok kalmasını önleyebilir,
- Toptan alıcılar perakendecilere yakın konumlara yerleşerek temin süresini kısaltabilirler,
- Perakendeciler bazı işlemleri kendi başına yaparak müşterilere kısa sürede dönüş sağlayabilirler,
- Nakliye daha kolay ve ucuz yapılabilir,
- Firmalar birkaç özel faaliyetlerde uzmanlaşabilirler.

4.5 Tedarikçi Seçimi

Firmalar, iç bünyesinde üretmektense dışarıdan satınalmanın daha avantajlı olması durumunda bazı malzeme, yarı mamül ya da mamülleri dışarıdan temin ederler. Bu kararlar üret ya da Satınal Kararları olarak bilinmektedir. Tedarik, belirli nitelikte, istenilen kalitede ve miktara, uygun fiyata, en kısa teslimat süresinde gerek duyulan malzeme, ekipman veya hizmetlere ulaşılması olarak açıklanabilir. Tedarikçi ise, gerek duyulan ürün veya hizmetin temin edildiği kaynak halinde açıklanabilir.

Küreselleşmenin getirdiği bazı etkilerden dolayı firmalar daha çok rekabetçi firma ile yarışmak durumunda kalmaktadır. Firmaların mal veya hizmetlerindeki tüm süreçleri kendi kapasitelerince üretmesi veya elde etmesi, tüm organizasyonların kendi başına planlanması oldukça zor bir durum yaratmaktadır. Bu sebeplerden ötürü firmalar aradığı niteliklere sahip ve belirlediği yetenek ve teknolojiye ulaşabilecek tedarikçiler ile çalışmayı tercih etmektedirler. Müşterilere sunulan mal veya hizmetin kalitesini belirlemede tedarikçi seçimi konusu yüksek önem taşıyan bir süreç olarak belirlenmiştir. Tedarikçi firma seçmede yapılacak en ufak bir yanlışlık bile mal ve hizmetlerinin yeterli seviyede olamaması, istenilen zamanda üretilmemesi gibi sebeplerle

orataya çıkabilecek ekstra giderler firmanın uzun dönemde göstereceği performansına eksi yönde etkiler oluşturabilecektir. Tedarikçilerin sağlamış oldukları kolaylıklar firmalar için yüksek öneme sahiptir (Yücel, 2018).

Tüm firmalar rekabet ortamını avantaja çevirme, Pazardaki paylarını büyütme müşteri memnuniyeti yükseltme ve işletmenin genel verimliliğini arttırmayı amaçlamaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda tedarikçiler direkt veya dolaylı olarak devreye sokulmaktadır. Satınalma stratejisinde tedarikçi ile ilgili operasyonel kararlar tedarikçi seçim teknikleri ile performansının ölçülmesi ve iyileştirilmesi kapsamında ele alınmaktadır.

Günümüzde karmaşık bir nihai ürünü oluşturan tüm alt parçaların A dan Z ye işletmenin kendi tesisinde üretilmesi anlayışı artık geride kalmıştır. İşletmeler yoğun rekabetten dolayı belirli alanlara odaklanmakta alt bileşen ve hazır parka tedarikinde ise uzman işletmelerle çalışmak istemektedirler. İşletmeler yeni dönemde bir taraftan pazarlama yenilikçilik ve farklılaşma stratejilerine odaklanırken diğer taraftan operasyon süreleri ve maliyetlerin istenilen seviyelere çekilmesinde tedarikçilerden daha fazla yararlanmaktadır (Erdal, 2018).

Tedarikçi seçiminin en genel hedefi, firmaların ihtiyaçlarını karşılamak ve piyasa koşullarına uygun fiyatlandırmayla en iyi potansiyele sahip tedarikçilerin seçmektir. Bu seçim birbirine ters olan özelliklere sahip ölçütleri baz alarak tedarikçileri geniş bir karşılaştırmadan geçirerek ortaya çıkmaktadır. En uygun tedarikçilerin incelenmesinde tercih edilen yöntemler firmaların hedeflerine göre değişmektedir (Kahraman vd., 2003).

4.5.1 Tedarikçi seçiminin önemi

İşletme için en uygun tedarikçinin seçimi işletme başarısında olumlu etki göstermektedir. Tedarikçi seçimi, işletmelerde önem verilmesi gereken bir husustur. Bu sebeple tedarikçi seçimi uygulanırken kaynakların uygun düzeyde belirlenmesi ve dağıtılmasına, doğru kararların alınarak verimlilik artışının

sağlanmasına önem verilmelidir. Firmalar stratejilerini oluştururken malzeme fiyatları ve teslimat sürelerini indirerek işletme giderlerini düşürmeyi ve kaliteyi yükselterek firma imajını korunayı hedeflemektedirler (Şahin ve Supçiller, 2015).

Tedarikçinin firma ile ilişkisinin aksatması, tüm tedarik zincirini kötü yönde etkilemektedir. Bu sebeple, doğru tedarikçinin seçilmesi, satınalma giderlerini düşürürken, firmanın rekabet gücünü arttırmaktadır.

Yanlış tedarikçi seçimi, firmalara için ciddi operasyonel ve parasal problemler yaratmaktadır. İşletmelerin tedarikçileri ile sıkı ilişkileri, bu işletmeleri tedarikçilerine bağımlı duruma getirmektedir ve ortak verilen kararlarda yapılan hataların sonuçları işletmeyi çok zor durumda bırakabilmektedir (Kanıcıoğlu, 2007).

Rekabetin artmasına bağlı olarak işletmeler pazardaki paylarını arttırmaktan daha fazla çabayı pazardaki paylarını korumak için harcamaktadırlar. Teknolojik gelişmelere, ekonomik koşulların iyileşmesine, kalite bilincinin artmasına ve diğer işletme içi ve dış faktörlere bağlı olarak müşterilerin gereksinim ve isteklerinde değişim yaşanmaktadır. Son yıllarda işletmeler ürün yaşam döngüsünün kısalması sonucunda, tedarik zincirine daha çok yönelmişlerdir. Ürün çeşitliliği artarken, yeni ürünlerin en kısa zamanda pazara sunulmasında önemli bir faktör olmaktadır. Bu nedenle tedarikçi seçiminde bu aktörlerde göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Tedarikçi seçimi, işletmeyi üretim maliyetinden ürün kalitesine, pazara yeni ürün sunulmasından müşterileri tatmin etmeye kadarki tüm faaliyetleri etkilemektedir. Bu durum tedarikçi seçiminin ne kadar önemli ve karar verilmesi zor olan bir süreç olduğunu göstermektedir (Kağınıcıoğlu, 2007).

Firmaların imal ettikleri ürün veya hizmetlere değer sağlamada tedarikçi payının önemli düzeyde yükselmesi tedarikçilere olan bağımlılığı arttırmış durumdadır. Bu sebeplerden dolayı kuruluşlar için tedarikçi firma seçimi çok daha önemli bir süreç haline gelmiştir. Küreselleşme ile son zamanlardaki piyasa şartları, firmaları kısa sürede değişen müşteri isteklerine hızlı bir biçimde yanıt verilmesi için zorlamaktadır. En iy tedarikçilerin seçilmesi ile firmalar esneklik yeteneğini

geliştirdiği için rekabet avantajlarında elde edebilmektedir (Özel ve Özyürek, 2006).

Firmalar daha sıkı ilişkiler kurmak arzusu doğrultusunda çalıştıkları tedarikçi sayısını düşürmesi tedarikçi seçiminin önemini göstermektedir. Daha az tedarikçi ile çalışma isteği sonucu seçilen tedarikçi ile daha fazla iş yapmak durumunda kalınmaktadır. Buna bağlı olarak tedarikçilerin işletme başarısı üzerinde etkileri artmaktadır. Bu durumda tedarikçi seçiminin önemini yine artırmaktadır. İşletmeler, son zamanlarda hızlı teknolojik değişimlerin yaşandığı ve daha yüksek kalite ve hizmet gerektiren piyasa koşullarında ürün ve hizmet üretmektedir. Değişen koşullar karşısında tedarikçi seçim yöntemi de değişmektedir (Nassimbeni ve Battain , 2003).

Bu gelişmeler neticesinde firmalar tedarikçileri ile sadece satın alma sürecinde çalışmayıp, yeni ürün geliştirme sürecinde de ilişkilerini sürdürmektedir. Tedarikçi ilişkilerinde ortaya çıkan bu gelişim tedarikçi seçiminin önemi daha da arttıran diğer bir faktör olmaktadır. Firmanın kendi hedefleri kapsamında en iyi tedarikçiler ile çalışmayı istemesi tedarikçi seçiminin önemini artıran ve yapısını karmaşık bir hale getiren diğer bir faktördür (Yücel, 2018).

Tedarikçi seçim sürecinde yapılan bir yanlışlık ürünlerin kalite düzeyinin düşmesine, müşteri siparişlerin zamanında üretilmemesine veya iptal edilmesine, üretim faaliyetlerindeki aksaklıklara neden olarak firmalarda toplam giderlerin artmasına yol açabileceğinden tedarikçi seçimi işletmeler açısından önemli olmaktadır. İşletmelerin üretmiş oldukları mal veya hizmetlerin toplam maliyeti içersindeki satın alma maliyetleri göz önüne alındığında, üretilen bu mal veya hizmetin maliyetlerini azaltma sürecindeki başarı için seçilen tedarikçinin göstermiş olduğu faaliyetler özel bir önem ifade etmektedir (Ghodsypour ve O'Brien, 1998).

Tedarikçi seçimi, bugünün koşullarına bağlı olarak firmalarda en önemli bir faktör haline gelmiştir. Yanlış tedarikçi seçimi işletmelerde operasyonel ve parasal kayıplara sebep olabilmektedir. Günümüzde artık tedarikçiler sadece bir

faaliyete bağlı olarak değil işletmenin amaçları doğrultusunda misyon ve vizyonuna bağlı kalarak teknolojik yeniliklere uyum sağlama, müşteri memnuniyetine önem verme, kaliteyi iyileştirme yeteneklerine bakılarak seçilmektedir (Yücel, 2018).

4.5.2 Tedarikçi seçim problemi

Tedarikçi seçim problemi firmaların üretimde kullanacakları hammaddelerin, mamül ya da yarımamüllerin hangi tedarikçi ya da tedarikçilerden alınacağının belirlenmesi olarak tanımlanabilir. Tedarikçi seçim problemi de amaç müşteri isteklerini karşılayan kaliteli ve küresel rekabetin gerektirdiği düşük maliyetli ürünlerin üretilmesini ve bunun sürekliliğini sağlayacak tedarikçi ya da tedarikçilerle çalışmaktır. Tedarikçi seçim problemi hem nicel hemde nitel faktörleri içeren çok amaçlı ve çok kriterli bir problemdir (Ghodsypour ve O'Brien, 1998).

Tedarikçi seçim problemi yapısında nicel ve nitel kriterler içermesi, bu kriterlerin bazen birbirleriyle zıt anlamlar taşıması ve bazende birbirini kapsayan yapıda olması ve birden çok alternatif tedarikçi olması nedeniyle karmaşık bir problem olarak tanımlanmaktadır. Firmalar tedarikçilerini değerlendirirken belirli özellikler taşıyan ürünlerin teminini sağlayabileceği tedarikçilerle iş birliği yapmak istemektedir. Birden fazla alternatif içerisinden hangisi veya hangilerinin seçileceği, yapılacak seçim problemini meydana çıkartmaktadır. Firmalar tedarikçi seçim sürecinde karşılaşılaştığı zorlukların birçok nedeni bulunmaktadır. Eğer işletme tedarikçi seçimin problemini ele alırken çok sayıda değerlendirilme kriterleri ve alt kriterler belirlemişse ve bu kriterler ölçülebilen ve ölçülemeyen özellikler taşıyorsa değerlendirme sürecinde zorluk yaratabilir. Diğeri ise, birden fazla alternatifin olması, firmaların seçim kararı almada problemlerle karşılaşmalarına sebep olabilmektedir. Bir diğeri ise, seçim sürecinde birbiri ile zıtlaşan ve birbirini kapsayan kriterlerin olması durumu, seçim kararı almanın firmaların en çok karşılaştığı problem olarak ortaya çıkmaktadır (Coşkun vd., 2015).

Tedarikçilerin seçimi problemi, işletmelerin öncelikli olarak çalışacakları tedarikçilerin belirlenmesi ve alternatif tedarikçilerin içerisinde en uygun olanın seçilmesi olarak iki taraftan ele alınmaktadır (Benyoucef vd., 2003).

Genel olarak tedarikçi seçiminde iki çeşit problem vardır. Tedarikçi seçim problemi aşağıda açıklandığı gibidir (Can, 2017).

1.Yapısında hiçbir Kısıtın bulunmadığı Ortamda Tedarikçi Seçimi: bu tedarikçilerin işletmelerin istemiş olduğu teslimat, kalite ve benzeri gibi daha öncelerden belirlenen bütün kriterleri sağladığı düşünülmekte ve işletmenin bu ürün ihtiyacını tek olan tedarikçi firma tarafından karşılanmaktadır.

2.Kısıtların Bulunduğu Ortamdaki Tedarikçi Seçimi (Çoklu Kaynak); burada ise tedarikçi işletmelerin istemekte olduğu kriterleri bütün olarak sağlayamadığından, işletmeler burada tedarikçi seçimi yaptıklarında daha çok tedarikçi seçimi gerçekleştirerek, tedarikçiler arasında toplu sipariş paylaşmaktadır.

4.5.3 Tedarikçi seçim kriterleri

Tedarikçileri seçme ölçütleri ile ilişkin literatürdeki en önemli buluşun Dickson tarafından ortaya konulduğu bilinir. Dickson tedarikçi seçme problemi ile ilgili 23 adet ölçüt tanımlamış ve ölçütlerin sıralarını ve önem düzeylerini Tablo 4.1’de gösterildiği gibi yapmıştır (Weber vd., 1991).

Aşağıdaki Tablonun birinci sütünü kriterlerin sıralanmasını, ikinci sütün ise tedarikçilerin seçimi için kullanılmakta olan kriterleri içerir, üçüncü sütun ise ilgili olan kriterlerin araştırmaya katılanlar tarafından verilen değer puanlarına göre yapılan sıralamada elde edilen puanı gösterir, son sütun olan dördüncü de kriterin değer derecesinin sözlü ifadesi yapılır. Kalite ile teslimat tarihlerinde ki uyum, tedarikçilerin daha önceki dönem performans kriterlerinin, 1966 yıllarında tedarikçilerin seçilmesinde etki derecesinin fazla olduğu görülür (Karagöz, 2009).

Tablo 4.1 Dickson'ın Tanımladığı Tedarikçi Seçim Kriterleri (Karagöz, 2009).

Sıralaması	kriterleri	Sıralama puanı	Değerlendirilmesi
1	Kalite	3,508	Çok önemli
2	Teslim tarihine uyum	3,147	
3	Geçmiş dönem performansı	2,998	
4	Garanti politikası	2,849	
5	Üretim tesisi ve kapasite	2,775	Önemli
6	Fiyat	2,758	
7	Teknik yeterlilik	2,545	
8	Finansal durum	2,514	
9	Prosedüre uyum	2,488	
10	Kontrata uyum	2,426	
11	İletişim sistemi	2,412	
12	Endüstrideki yeri	2,256	
13	İş yapma isteği	2,216	
14	Yönetim ve organizasyonu	2,211	
15	Tamirin seviyesi	2,187	Orta derecede önemli
16	Tutum	2,120	
17	Görüşme sonrası bıraktığı etki	2,054	
18	Paketleme yeteneği	2,009	
19	İşçi ilişkileri kayıtları	2,003	
20	Coğrafi yer	1,872	
21	Geçmiş dönemde yapılan iş	1,597	
22	Ürün kullanım sonrası eğitim olanağı	1,537	
23	Karşılıklı anlaşmalar	0,61	Az önemli

Yukarıdaki Tablo'da gösterilen ölçütlerin birçoğu, günümüz kuruluşları tarafından tedarikçi seçim sürecinde uygulanmaktadır. En iyi tedarikçilerin seçilmesinde yaygın kullanılan ölçütler ise zaman geçtikçe üretim sistemleri ile müşterilerin değişken istekleri sonucunda ortaya çıkabilecek değişimler nedeni ile farklılık göstermektedir. Örnek olarak istenilen sürede üretim yapma ile teslimat güvencesi ve ürün kalitesi gibi ölçütler tedarikçi seçiminin fiyat ölçütüne verilen önemi kadar değerli olduğu gözlemlenmiştir (Weber vd., 1991).

Weber vd. (1991), yapmış oldukları araştırmada 1966-1991 yılları arasında yapılmış olan 74 makaleyi gözden geçirerek Dickson'ın tanımladığı ölçütleri incelemişlerdir. Çalışma sonucunda satınalma sürecinde belirlenen ölçütlerde bazı önemli farklılıkların olduğu ortaya konulmuştur. Dickson'ın sıraladığı ölçütlerden farklı olarak incelenen çalışmalarda bazı ölçütlerin daha etkin kullanılmadığını, bazı ölçütlerin ise daha fazla çalışmada tekrarlandığı tespit edilmiştir. Dickson'ın belirlemiş olduğu sıralama ile Weber vd.'nin çalışma sonuçları Tablo4.2'de karşılaştırılmıştır (Yücel, 2018).

Tablo 4.2 Weber vd. ile Dickson'ın Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Karşılaştırılması

Kriterler	Weber vd Sıralaması	Dickson Sıralaması	Weber vd.' nin Literatür Taramasındaki Kriter Frekansları
Fiyat	1	6	61
Teslimat	2	2	44
Kalite	3	1	40
Üretim tesisi ve kapasite	4	5	23
Coğrafi konum	5	20	16
Teknik yeterlilik	6	7	15
Yönetim ve organizasyon	7	13	10
Piyasa itibarı	8	11	8
Finansal durum	9	8	7
Performans geçmişi	10	3	7
Onarım hizmeti	11	15	7
Tutum	12	16	6
Paketleme yeteneği	13	18	3
Faaliyet kontrolü	14	14	3
Ürün için eğitim	15	22	2
Usule ait uygunluk	16	9	2
İşçi işveren ilişkisi	17	19	2
İletişim sistemi	18	10	2
Karşılıklı düzenlemeler	19	23	2
Etki	20	17	2
İş arzusu	21	12	1
Geçmiş dönem iş miktarı	22	21	1
Garanti ve Tazminat Politikaları	23	4	0

4.5.4 Tedarikçi seçiminde kullanılan yöntemler

Tedarikçi seçimi bir karar verme problemidir. Ayrıca, tedarikçi seçimi stratejik bir karar olarak görülse de genel olarak optimizasyon problemi olarak ele alınmaktadır. Tedarikçi seçim probleminin çözümüne yönelik birçok değişik model önerilmiştir. Tedarikçi seçim probleminde uygulanan yöntemler çeşitli ölçütlere göre sınıflandırılmaktadır. Bunlar arasında tek ya da çok tedarikçi seçimi, tek ya da çok ürünün tedariki, tek ya da çok ölçütün değerlendirilmesi, tek ya da çok dönemi kapsamı, ürün miktarına bağlı olarak fiyat indiriminin söz konusu olması, bulunmaktadır (Kağınıcıoğlu, 2007).

İşletmeler, birlikte çalışacağı tedarikçilerini farklı yöntemler kullanarak seçmektedirler. Tedarikçi seçimi yapılırken, seçim kriterleri ve kullanılacak tekniğin artı ve eksi yönlerinin göz önünde bulundurularak seçim kararının verilmesi gerekmektedir. Tedarikçi seçiminde kullanılan yöntemlerin uzun yıllara dayanan bir süre zarfında farklı bilim insanları tarafından bulunmuş, geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Tedarikçi seçim yöntemlerini; maliyet tabanlı modeller, matematiksel programlama modelleri, istatistik modeller, yapay zekâ modelleri, çok kriterli karar verme yöntemleri olarak beş ana gruba ayırmak mümkündür (Kerkhoff, 2018).

Maliyet tabanlı modeller

Bu modeller tedarikçilerin seçiminde birtakım maliyetleri göz önünde bulunduran, satın alınan bir parçanın ürün yaşam döngüsünde uğradığı bütün sayılabilir maliyetleri dikkate alan modellerdir. Maliyet tabanlı modeller kullanılarak tedarikçi seçimi yapılırken kıyaslamalarda sadece maliyet dikkate alınmaktadır. Tedarikçiler hakkında karar alınırken, her bir ölçüt maliyetinin toplam maliyet içerisindeki yüzdelik oranına bakılmaktadır (Türkoğlu, 2016).

Bu modeller, tedarikçi seçimin'de sadece net fiyatı dikkate almak yerine müşteriye ürün ya da hizmeti ulaştırana kadar ortaya çıkan diğer dolaylı maliyetleri (üretim maliyeti, kalite maliyeti, siparişin gecikmesi durumunda ortaya çıkan maliyet, satış sonrası hizmet maliyeti gibi) de hesaba katar.

Matematiksel programlama yöntemleri

Matematiksel programlama modelleri, karar verici kişiye karar problemini birçok kısıtlayıcıları ve matematiksel bir amaç fonksiyonu (kâr maksimizasyonu ya da maliyet minimizasyonu) şeklinde tanımlama imkânı tanır. Bu teknikler genel olarak fazla sayıda tedarikçi firmanın yer alması durumlarında, hangi tedarikçilerle iş yapacağı ve geçilecek sipariş miktarını tespit etmek amacıyla tercih edilen bir yöntemdir. Bu yöntemlerin kullanılması sonucu karar alıcılar, belirtilen kısıtlamalara göre belirtilen hedefleri ile örtüşen optimal bir sonuç elde etmeye çalışmaktadırlar (Güner, 2005).

Matematiksel modeller genel olarak doğrusal, tam sayılı, karmaşık tam sayılı ve doğrusal olmayan programlama modellerinin genel toplamını kapsamaktadır. Ancak, bu çalışmada, tedarikçi seçimi problemlerinde doğrusal olmayan programlama konuları kapsam dışı bırakılmaktadır. Genelde karar problemlerinin alternatifleri, bilinmeyen değişkenler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu değişkenler daha sonra kısıtları ve amaç kriteri oluşturmak üzere uygun matematik fonksiyonlarda kullanılır. Nihai sonuç, değişkenler, kısıtlar ve amaç fonksiyondan oluşan bir matematiksel modeldir. Modelin çözülmesiyle, tüm kısıtları sağlayan, aynı zamanda da amaç fonksiyonun değerini optimum kılan karar değişkenlerinin değerleri elde edilmiş olur. Matematiksel bir modelde karar değişkenleri sürekli, tam sayılı ya da ikili (0 ya da 1) olabilir. Matematiksel modeller kullanan bir analiz, modelleme ve çözümden oluşur. Bazı durumlarda model uygun algoritma kullanarak en iyi çözüme ulaşabilir. Başka programlarda da model, tahmin yöntemleri kullanarak çözümlenir. Gerçek problemin değil, ancak gerçek problem modelinin sonucu optimum ya da optimuma yakın olabilir. Çünkü model gerçekliğin sadece soyut gösterimidir (Kağınıcıoğlu, 2007).

Amaç fonksiyonun sayısına bağlı olarak, tedarikçi seçim problemi iki gruba ayrılabilir.

- Tek amaçlı programlama
- Çok amaçlı programlama

Tek amaçlı programlama modelinde amaç olarak genelde en önemli ölçüt olarak görünen maliyet kullanılır. Geleneksel olarak, tedarikçi seçiminde en düşük fiyat teklifi veren tedarikçi seçilirken, teslimatın gecikmesi, kalitesi düşük ürünlerin teslim edilmesi gibi dolaylı maliyetler göz ardı edilir.

Tedarikçi seçiminde birden çok ölçütün bir arada değerlendirilmesi gerektiği durumlarda, çok amaçlı teknik olarak kullanılan amaç programlama yöntemi en yaygın kullanılan yöntemdir (Kağınıcıoğlu, 2007).

İstatistiksel modeller

İstatistiksel modeller tedarikçi seçimindeki belirsizliği ele alan bu modeller tedarikçilerin geçmiş dönem performansları hakkındaki bilgileri kullanır. Bu model tek bir kriterle ilgili belirsizlik olduğu durumlarda ortaya çıkmaktadır.

Bu model, çok sayıda tedarikçi olduğu durumlarda, istatistiksel veriler ile analiz sağlayıp sınıflandırma yapmaktadır. Bazı verilerin net olmayışı veya olasılıklı bir durumda olması belirsizliklerin bulunmasında kullanılmaktadır (Türkoğlu, 2016).

Literatürde tedarik seçiminde kullanılan istatistiksel modeller çok fazla bulunmaktadır. Çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemleri olan kümeleme analizi ve temel bileşenler analizi tedarikçi seçim problemlerinde uygulanan yöntemler olarak tanımlanır. Temel bileşenler analizinde, boyut küçültmek ve değişkenler arası bağımlılık yapısını yok ederek onları bağımsız hale getirmek amaçlanır. Değişkenler arasında tam bağımsızlık olmayacağı için bu bağımlılığı yok etmede birtakım dönüşümler kullanılır. Bu yöntemin araştırmacılara sağladığı yararlar arasında en önemli olanlardan birisi, değişkenler arasındaki bağımlılık yapısını ortadan kaldırması ile birbirinden bağımsız değişkenler elde edilmesidir (Kağınıcıoğlu, 2007).

Yapay zekâ modelleri

Yapay zekâ modelleri Satınalma uzmanlarının düşünce biçimini taklit ederek veya geçmiş satınalma bilgilerini kullanarak bir şekilde gelecek satınalma kararlarına ulaşmayı amaçlayan modellerdir. Bu modeller geçmiş veriler ile uygulanabilen bilgisayar tabanlı modellerdir. Bu yöntemin eksik yönü daha önce hiç sistemde verileri bulunmayan tedarikçileri göz ardı etmesidir. Tedarikçi seçiminde kullanılan yapay zekâ modelleri, yapay sinir ağlarını ve ileri teknolojik sistemleri vasıtası ile kullanılmaktadır. Web tabanlı sistemler, akıllı özel yazılım araçları olarak nitelendirilerek ürünlerin tedarik sürecini otomatik bir düzeye getirmek için uygulanmaktadır (Şen, 2007).

Çok kriterli karar verme modelleri

Çok kriterli karar verme modellerinde sonuç elde edebilmek için literatürde sıklıkla rastlanan modeller Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), Analitik Ağ Süreci (AAS), TOPSIS, VIKOR, ELECTRE ve PROMETHEE yöntemleridir. Bu yöntemlerin bütünleşik modellerini kullanarak da tedarikçi seçimi yapılmaktadır. İzleyen bölümde tedarikçi seçim yöntemleri hakkında açıklamalar yapılmaktadır.

5. KARAR VERME VE ÇKKV YÖNTEMLERİ

Çalışmanın bu kısmında, karar verme kavramının açıklamasından başlayarak, karar verme süreci, karar verme fonksiyonları ve ÇKKV hakkında detaylı bilgilere yer verilmiştir. Karar verme kavramı içinde bulunan duruma göre araştırmacılar tarafından farklı şekilde tanımlanmasına rağmen genel olarak aşağıdaki gibi tanımlamak mümkündür: "karar verme, belirlenen amacı gerçekleştirmek için mevcut seçenekler arasından, belirlenen ölçüler dikkate alınarak en uygun olanın seçilmesidir".

Karar, temel anlamıyla kişinin hayatta karşı karşıya kaldığı birden fazla seçenek arasından yaptığı seçimi göstermektedir. Karar, "gerçek hayattaki ortaya çıkan bir problemdeki mevcut kaynakların kalıcı olarak tahsis edilmesidir" şeklinde de tanımlanabilir. Yönetim bilimleri kapsamında incelendiğinde karar, kurumsal, operasyonel, stratejik, yönetsel ve olarak ele alınmakta ve bu ana başlıklar çerçevesinde modellenerek sonuca ulaşılmaktadır (Sofu, 2018).

Karar verme işleminin özellikleri aşağıdaki gibidir (Çetin, 2008).

- Sorunu çözmeyi amaçlar,
- Bir değerlendirmenin sonucu iken yeni bir olayın başlangıcıdır,
- Gelecek için yapılmış bir işlemdir,
- Plan ve program işidir,
- Bireysel ya da grupça yapılan bir işlemdir,
- Sonucu kesin olarak saptanamayan bir işlemdir,
- Çeşitli mantıksal analizler işlemidir.

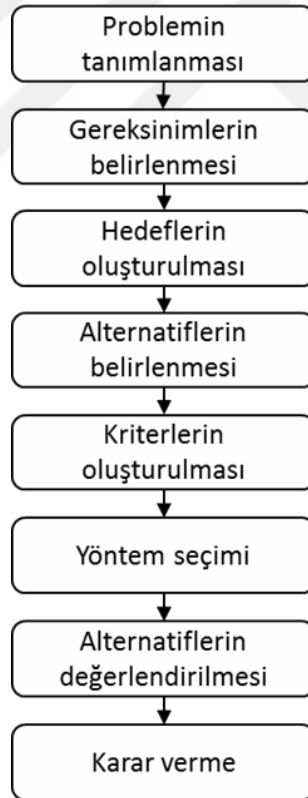
Kara analizinin temel adımları; sorunun tanımlanması, tüm olası seçeneklerin listelenmesi, karar vermenin kontrolünde olmayan tüm olası olayların tespiti, her seçeneğin her olay için elde edeceği sonuçları gösteren karar tablosunun

oluşturulması, bir karar modelinin seçilmesi, modelin uygulanması ve bir alternatifin seçilmesi adımlarından oluşmaktadır (Özbek, 2017).

5.1 Karar Verme Süreci

Karar verme eylemi bir süreci ifade etmektedir. Çünkü karar verici karar vermekle bir süreci sonuçlandırmış olmaktadır. Karar verme, başlangıç ve bitiş noktası arasında değişik eylem, iş, faaliyet veya düşüncelerin bir diğerini takip ettiği ve nihayetinde seçeneklerden birinin öne çıkarıldığı faaliyetler topluluğudur (Evren ve Ulengin, 1992).

Karar verme sürecinde, karar verici karşısına çıkabilecek birtakım faktörleri dikkate alarak problemin çözümüne ulaşmaktadır. Basit bir karar verme sürecinin adımları Şekil 5.1’de açıklanmıştır.

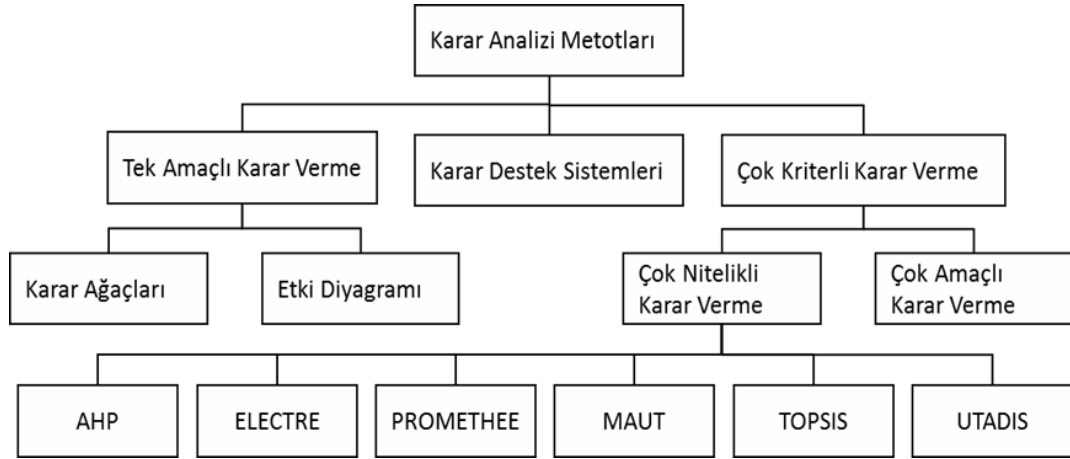


Şekil 5.1 Karar verme süreci (Sofu, 2018).

5.2 ÇKKV yöntemleri

ÇKKV, karar vermenin Yöneylem Araştırması alanına ait en çok kullanılan bir kolunu oluşturmaktadır. ÇKKV bir karar alma işlemeine destek sağlamak için çok sayıda ve genelde birbirleriyle ters anlam taşıyan nicel ve nitel kriterlerin bulunması ve incelenmesini sağlayarak özellikle farklı önemlere sahip kriterlere göre ayrı özellikleri içeren farklı alternatifler bileşenini az veya çok sayıda aday seçmek, sıralamak ya da sınıflara ayırmak için gerekli yöntemler grubudur. ÇKKV yöntemleri farklı yönlerden sınıflandırılmaktadır. Mevcut verinin çeşidine bağlı olarak "stokastik" "deterministik" ve "bulanık modeller" olarak ayrılırken, karar alıcı sayısına göre "tekli karar alma" ve "toplu kararı alma" olarak sınıflandırılmaktadır (Özbek , 2017).

ÇKKV, önceden belirtilmiş olduğu ölçütler kapsamında seçenekler içerisinde en uygun olanının seçilmesine dayanan güçlü bir yapıya sahip karar verme yöntemidir. Karar vericilerin birden çok hedef ya da ölçüt kapsamında çok sayıda alternatif içinden seçim yapması gerekmektedir. Bu durumda karar verici birbiriyle çelişen amaçlara rağmen bazıları ölçülebilen ve bazıları ise ölçülemeyen çoklu kriterler arasından seçim yapmak zorundadır. Bu aşamada çözüm, karar alıcıların isteğine bağlı olmaktadır. ÇKKV uygulandığı alanlar olarak; teknoloji yatırımlarının değerlendirilmesi, su ve tarım yönetimi, entegre üretim sistemleri, enerji planlaması gibi alanlar örnek olarak gösterilebilir. Karar alma yöntemlerinin sınıflandırılması Şekil 5.2'de gösterilmiştir.



Şekil 5.2 Karar verme yöntemlerinin sınıflandırılması (Zhou vd., 2004).

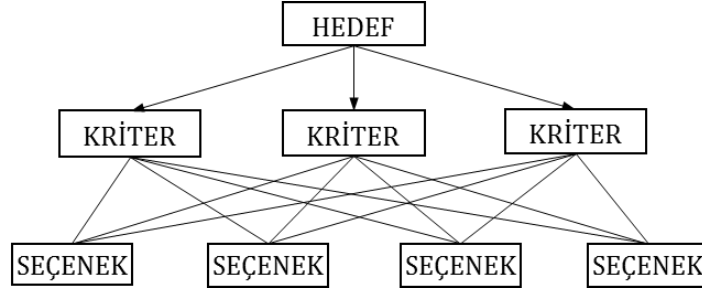
5.3 AHS Yöntemi

Saaty T.L. (1980), tarafından Karmaşık yapıya sahip problemlerin çözümünde uygulanmakta olan AHS, politik, ekonomik, sosyal ve teknik alanlarda birçok problemin çözümü için en yaygın olarak kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir.

Bu teknik ile karar vericiler, zor ve karmaşık problemleri, hedef, ölçütler, alt ölçütler ve seçenekler arasındaki bağı gösterebilen hiyerarşik bir yapıda modelleme yeteneğine sahiptir. AHS tekniğinde karar alıcının hem nesnel hem de öznel düşüncelerini karar alma sürecine katması en önemli yönüdür (Karaüzüm ve Atsan, 2001).

AHS, karar vericileri birçok seçenek ve birçok ölçüt kapsamında nasıl karar almaları gerektiği hususunda bir yöntem kullanmak zorunda bırakmak yerine, onlara kendi karar alma mekanizmalarını geliştirme fırsatı tanıyıp bu biçimde daha etkili kararlar almayı hedeflemektedir. AHS, karmaşık kararların analiz edilmesi ve değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, alternatiflerin sıralanmasında ve bunlar içinden en uygun olanının tespit edilmesinde ikili karşılaştırmalar yardımıyla karar vericiye kolaylık sağlamaktadır (Sofu, 2018).

AHS yönteminin hiyerarşik modeli Şekil 5.3'de gösterilmektedir.



Şekil 5.3 AHS Hiyerarşi modeli (Saaty, 1994).

AHS'de öncelikle hedef belirlendikten sonra bu hedef doğrultusunda hedefi etkileyen faktörlerin ve alt faktörlerin belirlenmesi gerekir. Faktörler belirlenirken değişik kurum, kuruluş, uzman görüşü, anket çalışmasından ve bilim adamlarının çalışmalarından faydalanılabilir.

AHS, problemi her biri en az bir elemandan oluşan hiyerarşik bir yapı içinde tanımlar. Alttaki bir elemanın üstteki bir elemanı ne oranda etkiledikleri varsayımına dayanır. Bu nedenle ikili karşılaştırmalar yoluyla elemanların üst elemanı ne oranda etkilediği belirlenmeye çalışılır. Yani bir düzeydeki faktörler bir üst düzeydeki faktörler çerçevesinde birbirleriyle karşılaştırılır.

Daha açık bir ifade ile hiyerarşideki elemanlar bir üst elemana göre, göreceli önemlerin belirlenmesi için ikili olarak karşılaştırılır (Özbek, 2017).

AHS yönteminin adımları şu şekildedir:

1. Adım: Problemin tanımlanması. Karar verilmesi gereken problemin AHS ile çözümlenip çözülmeyeceğini geçmiş dönemdeki deneyim ve uzman görüşleri doğrultusunda belirlenmelidir. AHS ile çözümlenebileceği belirlendikten sonra problem, ilk önce çözülebilir alt problemlere ayrılır ve daha sonra alt problemlerin çözüm adımları birleştirilerek genel bir çözüm algoritması oluşturulur (Özbek, 2014).

Problem tanımlanırken amaç, kriterler ve seçenekler belirlenir. Amaç ile tepeden aşağıya karar hiyerarşi yapısı oluşturulur. Hiyerarşinin en üst kısmına amaç yerleştirilirken orta seviyeye amacı etkileyen ölçütler ve varsa alt ölçütler, en alt seviyeye de karar seçenekleri konumlandırılır (Saaty, 2008).

2.Adım: ikili karşılaştırma matrisi oluşturulması. Hiyerarşik yapı oluşturulduktan sonra ölçütlerin ve alt ölçütlerin kendi aralarındaki önem düzeylerinin belirlenmesi amacıyla ikili karşılaştırma matrisi elde edilir. Karar alıcı ölçütleri veya seçenekleri ikili olarak tek tek karşılaştırır. Değerlendirmek için seçilen 'n' adet ölçüt için i ölçütünün j ölçütüne kıyasla önem düzeyini belirlemek üzere A matrisi elde edilir. Karşılaştırma matrisinin köşegeni üzerindeki bileşenler (i = j olduğundan) her zaman 1 değerini alır. Aşağıdaki (1) no'lu eşitlikte ikili karşılaştırma matrisi (A_{ij}), gösterilmiştir (Saaty, 1994).

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} 1 & a_{21} & a_{31} & \dots & a_{n1} \\ 1/a_{21} & 1 & a_{32} & \dots & a_{n2} \\ 1/a_{31} & 1/a_{32} & 1 & \dots & a_{n3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{n1} & 1/a_{n2} & 1/a_{n3} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

İkili karşılaştırma matrisi oluşturulurken, görelî üstünlüklerin belirlenmesi için Saaty (1990), tarafından önerilen ve tablo 5.1'de gösterilen karşılaştırma ölçeği kullanılır. Ölçek Tablo 1-9 arasında değerler almaktadır. İkili kriter karşılaştırmalarının, karşılaştırma matrisinin tüm değerleri 1 olan köşegeninin üstünde kalan değerler için yapılması yeterlidir. Köşegenin altında kalanlar için, $A_{ji} = 1 / A_{ij}$ eşitliği kullanılır. Bu özelliğe, karşılık olma özelliği denir (Saaty T. L., 1980, Özbek, 2017).

Tablo 5.1 Saaty tarafından geliştirilen önem ölçeği

Değer	Açıklama
1	Her iki kriterin eşit öneme sahip olması durumu
3	Birinci kriterin ikinci kriterden önemli olması durumu
5	Birinci kriterin ikinci kriterden çok önemli olması durumunu
7	Birinci kriterin ikinci kriter göre çok güçlü öneme sahip olması
9	Birinci kriterin ikinci kriterden mutlak üstün öneme sahip olmasını
2,4,6,8	Ara değerler

3. Adım: İkili karşılaştırmadan elde edilen matrisleri kullanarak ağırlıklı vektörünün hesaplanması. Her elemanın diğer elemana göre önem derecesini gösteren ağırlıklandırılmış vektör (2) no'lu formül yardımıyla elde edilir. Ağırlıklandırılmış önem vektörü (W), ölçütlerin önem düzeylerini ifade eder.

$$W_i = \sum_{j=1}^n W_j a_{ij} / n \quad (2)$$

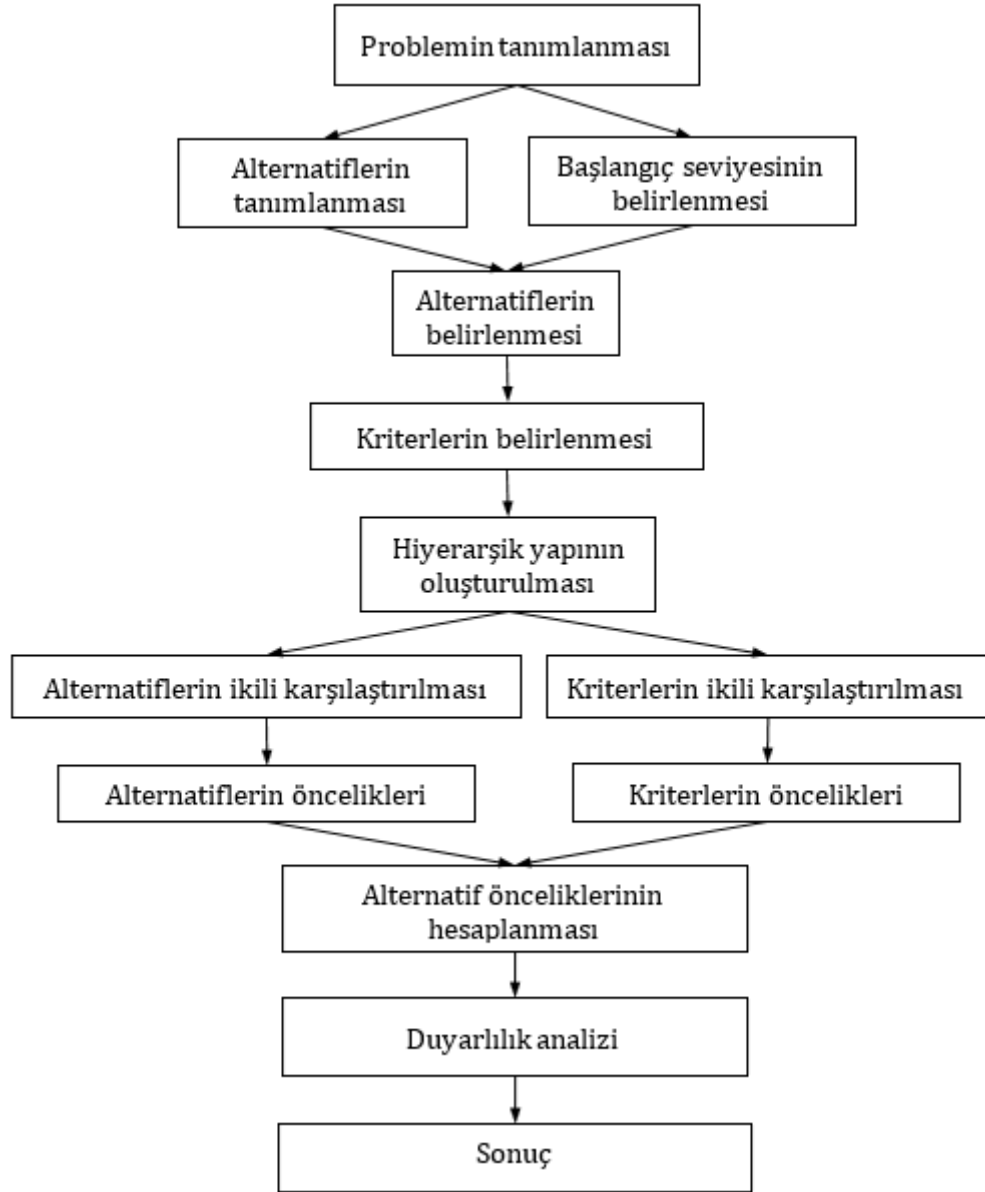
4. Adım: *Tutarlılığın ölçülmesi.* Tutarlılık oranı (CR), 0,1'den küçük değer alma durumu, karşılaştırmanın tutarlı olduğunu gösterir. Bu değer 0,1'den büyük olduğu durumlarda ise karşılaştırmalar tutarsız olduğu gözlemlenir ve tekrar ele alınır. CR değerinin bulunması, (3) no'lu formül yardımıyla tutarlılık indeksinin (CI), nin rassal indekse (RI)'ye bölünmesiyle elde edilir. Aşağıdaki tablo Tablo 5.2'de Rassallık endeksi verileri gösterilmiştir. Eşitlikte görülen λ_{max} , en büyük özdeğeri; n, kriter sayısını ifade eder. En büyük özdeğer, A vektörü ile W vektörünün çarpılması ve elde edilen sütun vektörünün w değerlerine bölünmesi sonucu ortaya çıkan vektör değerlerinden en büyüğüdür.

$$CR = CI / RI ; CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1) \quad (3)$$

Tablo 5. 2 Rassallık Endeksi tablosu (Saaty, 1980).

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

6. Adım: *İlk dört adım hiyerarşik yapının tümü için hesaplanır.* Alternatiflere ait ağırlıklı puanlar hesaplanır. Karar alternatiflerinin puanları karşılaştırılarak sıralama yapılır. En yüksek puana sahip alternatif en uygun alternatif olarak belirlenir. Problemin tanımlanması ile başlayan en iyi seçeneğin belirlenmesiyle sonuçlanan AHS yönteminin adımları şekil 5.4' de gösterilmiştir.



Şekil 5.4 AHS yöntemi adımları (Koçak 2008).

5.3.1 AHS'nin avantajları

AHS, uygulamadaki kolaylıklardan dolayı üstünlükleri sayılabilecek noktaları şu şekilde sıralanabilir (Özbek, 2017).

- AHS, çok sayıda kriter ile kullanılabilir,

- Gelişmiş teknikler gerektirmediğinden diğer tekniklere kıyasla kullanımı daha basittir,
- AHS, nitel ve nicel faktörleri inceleme yeteneğine sahiptir,
- Karar vericinin tercihlerini doğru tespit etmesine fırsat verir,
- İnsan seçimlerini, tecrübelerini, bilgilerini, yargılarını ve hissettiklerini karar alma süreci içine katar,
- Ağır matematiksel hesaplamalar içermez,
- Farklı koşullarda uygulanabilir,
- AHS'nin sağlamış olduğu en önemli faydalardan birisi, bu yöntem kullanılarak ikili karşılaştırmalarda tutarlılık oranının ölçebilmesidir,
- Sistematik yapısı sayesinde, çok karmaşık yapıdaki problemleri kolayca çözüme sürecine sahiptir,
- Toplu kararlarının alınması konusunda kullanılabilir en uygun yöntemdir,
- AHS birçok karar verme problemine uygulanabilir,
- Duyarlılık analizi sayesinde sonucun esnekliğini analiz etmek mümkündür,
- AHS yöntemini uygulayan yazılımlar sayesinde işlemler, doğru, hızlı ve kolay yapılabilir.

5.3.2 AHS'nin dezavantajları

AHS'nin uygulamadaki bazı zorluklardan dolayı eleştiriye uğrayan yönleri veya zayıf sayılabilecek noktaları şu şekilde sıralanabilir (Özbek, 2017).

- Hiyerarşi oluşturulması zor ve sübjektiflik içermesinden dolayı kesin sonuca varılamayabilir,
- Karşılaştırma işlemleri daha çok gruplar tarafından yapılmasından dolayı zaman almaktadır,
- Yeni bir seçenek eklendiğinde veya çıkarıldığında seçeneklerin sırası değişmektedir,
- Modelin hiyerarşik bir yapıda yukarıdan aşağıya doğru oluşturulması nedeniyle faktörler arası etkileşim dikkate alınmamaktadır,
- Değerlendirme faktörlerinin doğru seçilememesi, sonucun yanlış

- çıkmasına neden olmaktadır,
- Çok seviyeli ve çok faktörlü bir hiyerarşik yapıda, modeli oluşturmak yazılım desteği olmadan zaman almaktadır,
 - Ölçütlerin seçeneklerden bağımsız değerlendirilmesi sorunlara sebep olabilmektedir,
 - Modelin ve ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasında deneyimli ve konusunda uzman kişilere ihtiyaç vardır,
 - Sübjektifliğe dayanmasından ötürü tam doğru kararların alınamayacağı kabul edilmektedir.

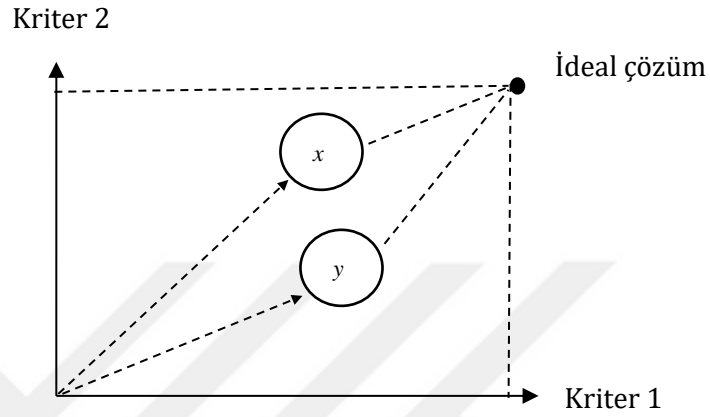
5.4 TOPSIS Yöntemi

1980'lı yıllarda Hwang ve Yoon tarafından ortaya çıkarılmış ve sonra da 1982 yılında Zeleny ve Hall tarafından ilk defa kullanılmış, sonra 1993 yılında Lai ve Liu tarafından geliştirilmiştir olan TOPSIS yöntemi, Çok kriterli bir karar verme yöntemidir. TOPSIS çözümü seçeneklerin pozitif ideal çözüme yakın olası ve pozitif olmayan çözümden uzak olması varsayımına bakılarak seçim yapılmasına dayanmaktadır. Pozitif ideal çözüm; tespit edilen en uygun ölçütlerin, pozitif olmayan çözüm ise en kötü ölçütler grubudur (Samut, 2014).

TOPSIS yöntemi, karmaşık matematiksel modeller ve kompleks algoritmalar içermeyen oldukça kolay bir yöntemdir. Yapısının basit olması ve sonuçlarının kolaylıkla yorumlanmasında nedeniyle hemen hemen her alanda bu yöntemden faydalanılmaktadır. Bu yöntem gerçek hayat problemlerinde, tedarik zinciri yönetimi, lojistik yönetimi, tedarikçi seçimi, üretim sistemleri, işletme ve pazarlama sistemleri, mühendislik, insan kaynakları yönetimi, finans uygulamaları, su kaynakları yönetimi ve enerji yönetimi gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır. (Yıldırım ve Önder, 2015).

TOPSIS yöntemi, karar vericiden sadece birkaç tane girdi verisi alırken elde edilen çıktılar kolay anlaşılır ve kolay yorumlanabilir durumdadır. TOPSIS yöntemi ile karar verme problemi çözülürken, seçilmiş bir seçeneğin ideal çözüme yakın mesafede olması ve ideal olmayan çözümden uzak mesafede

olması beklenir. Bazı durumlarda problemin amacı kar etmek olduğunda ideal çözüme yakınlık demek getirinin maksimizasyonu, negatif çözüme uzaklık ise maliyet minimizasyonu anlamına gelmektedir. Bir başka ifade ile TOPSIS ile alternatifler içinden ideal olan çözüme yakını ideal olmayan çözüme uzak olanı seçilir. (Yıldırım ve Önder, 2015).



Şekil 5.5 TOPSIS Yöntemi

Şekil 5.5'de x 'in ideal çözüme yakın olması ve aynı şekilde negatif ideal çözümden uzak olması y 'ye göre x 'in tercih edilme sebebidir.

5.4.1 TOPSIS yönteminin işlem adımları

TOPSIS yönteminin çözümü 6 adımlık bir işlem sürecini kapsamaktadır. Takip edilen paragraflarda TOPSIS yönteminin kullanım adımları gösterilmektedir. (Yoon ve Wang, 1995; Ömürbek ve Aksoy, 2016).

1. Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması: Karar matrisi (A), karar alıcılar tarafınca bu süreç başlarken ortaya çıkan bir matristir. Bu matrisinin satırları seçenekleri, sütunları ise kullanılacak değerlendirme kriterlerini göstermektedir. A_{ij} , i . seçeneğinin j . kritere göre gerçek değerini göstermektedir. Karar matrisi aşağıdaki gibidir.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

2. Adım: *Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması*: karar matrisi elde edildikten sonra bu matrisin elemanlarından Normalize edilmiş karar matrisi (N) elde edilir. Bu matrisin elde edilmesinde (5) numaralı eşitlik kullanılarak Karar matrisi (A) nın herbir kriterine ait değerlerin karaları toplamının karekökü alınarak, sütünün ilgili elemanın bu çıkan değere bölünmesiyle normalize karar matrisi elde edilir. Karar matrisinin herhangi bir elemanın değeri 0 ise, normalize karar matrisinde ilgili elemanın değeri de 0 olur.

$$N_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (5)$$

Normalize matrisi ise aşağıdaki gibi elde edilir;

$$N_{ij} = \begin{bmatrix} n_{11} & n_{12} & n_{13} & \cdots & n_{1p} \\ n_{21} & n_{22} & n_{23} & \cdots & n_{2p} \\ n_{31} & n_{32} & n_{33} & \cdots & n_{3p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ n_{m1} & n_{m2} & n_{m3} & \cdots & n_{mp} \end{bmatrix} \quad (6)$$

3. Adım: *Ağırlıklı Normalize karar Matrisin oluşturulması*: bu aşamada önceden belirlenmiş kriterlerin ağırlıkları (w_j) nın eşitlik (7) de gösterildiği gibi Normalize edilmiş matris (N) nın elemanları ile çarpılarak ağırlıklı normalize karar matrisi (V) elde edilir. Ağırlıklandırma işlemi TOPSIS yönteminin subjektif yönünü ortaya koymaktadır. Çünkü ağırlıklandırma işlemi kriterlerin önem derecesine göre yapılmaktadır. Kriter ağırlıklandırma değerinin toplamı 1 olmalıdır.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 n_{11} & w_2 n_{12} & w_3 n_{13} & \cdots & w_n n_{1p} \\ w_1 n_{21} & w_2 n_{22} & w_3 n_{23} & \cdots & w_n n_{2p} \\ w_1 n_{31} & w_2 n_{32} & w_3 n_{33} & \cdots & w_n n_{3p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 n_{m1} & w_2 n_{m2} & w_3 n_{m3} & \cdots & w_n n_{mp} \end{bmatrix} \quad (7)$$

4. Adım: *İdeal (A*) ve Negatif İdeal (A⁻) Çözümlerinin oluşturulması*: Ağırlıklı normalize karar matrisi (V) elde edildikten sonra problemin amacına uygun olarak, amaç maksimizasyon ise, her bir sütündeki maksimum değerler alınır. Seçilen bu maksimum değerler ideal çözüm değerleri olarak ayrılır. Sonra aynı şekilde her bir sütündeki minimum değerler bulunur. Bu da negatif ideal çözüm değerleridir. Problem amacının minimizasyon olduğu durumlarda ise bulunan değerler bunun tam tersi olacaktır. Pozitif ideal ve pozitif olmayan ideal çözüm değerlerinin tespit edilmesi ile ilgili notasyon aşağıdaki gibidir.

$A^* = \{\text{Max } V_{ij} \text{ olmak üzere}\} \rightarrow A^* = \{V_1, V_2, \dots, V_n\}$ her sütüne ait maksimum değerleri,

$A^- = \{\text{Min } V_{ij} \text{ olmak üzere}\} \rightarrow A^- = \{V_1, V_2, \dots, V_n\}$ her sütüne ait minimum değerleri gösterir.

5. Adım: *Ayırım Kriterlerinin Hesaplanması*: TOPSIS yönteminde her bir seçenek için ideal ayırım ve negatif ideal ayırım olarak adlandırılan iki ayırım ölçüsü ortaya çıkmaktadır. j seçeneğinin ideal çözümden uzaklığı S_i^* , (8) numaralı ve negatif ideal çözümden uzaklığı S_i^- ise (9) numaralı eşitlikler yardımıyla hesaplanmaktadır. Bu hesaplamada *Öklid Uzaklık Yaklaşımı*'ndan yararlanılmaktadır.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad i=1, \dots, m. \quad (8)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad i=1, \dots, m. \quad (9)$$

6. Adım: *ideal çözüme göreli yakınlığının (C_i^{*}) hesaplanması*: S_i^* ve S_i^- ölçülerini kullanılarak her bir seçenek için ideal çözüme olan göreli yakınlığı C_i^* , (10) numaralı eşitlik yardımıyla hesaplanır. İdeal çözüme en yakın mesafedeki seçenek en uygun karar seçeneği olarak belirlenir.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad i=1, \dots, m. \quad (10)$$

Değerlendirilen kriter, negatif ayırım ölçüsünün toplam ayırım ölçüsündeki oranıdır, burada C_i^* değeri $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında bir değere sahip oluyorsa ve $C_i^* = 1$ ise, ilgili seçeneğin pozitif ideal çözüm noktasında olduğunu, $C_i^* = 0$ ise ilgili seçeneğin pozitif olmayan ideal çözüm noktasında yer aldığını ifade etmektedir.

5.5 AAS Yöntemi

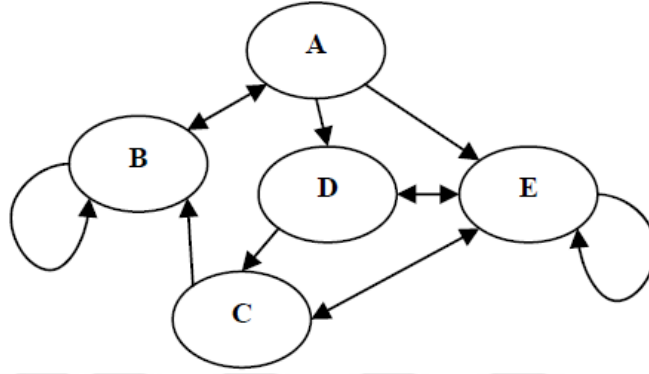
AAS yönetimi, Thomas Saaty tarafından geliştirilmiş olup AHS yönteminin genelleştirilmesi ile geliştirilmiş ve birçok alanda uygulama imkânı bulan bir yöntemdir. Bu yöntem de AHS gibi ikili karşılaştırma dayanarak problem çözmeyi hedefler. AHS karar problemini hiyerarşik bir yapıda modellerken, AAS yapılar arasındaki keskin hiyerarşiyi kaldırır. AAS, karar verme kriterleri ve seçenekleri arasında ve kendi içlerinde geri besleme ve bağımlılığa olanak tanıyan, dolayısıyla günlük hayattaki karmaşık karar problemlerinin daha doğru bir şekilde modellenbildiği bir yaklaşımdır (Baynal ve Yüzügüllü, 2013).

AAS uygulamsı çerçevesinde bir kontrol hiyerarşisi modelinin oluşturulup oluşturulmayacağına tespit edilmesi gerekmektedir. Yani her problemin çözümü için mutlaka kontrol hiyerarşisi oluşturması gerekmez. Eğer bir kontrol hiyerarşisi tasarlanacaksa kontrol ölçütünün altında mutlaka bir ağ yapısı olmalıdır (Özbek, 2017).

AAS'nin AHS'ye göre daha etkili yönü, kümeler arasındaki ilişkileri ve yönleri belirleyerek bir ağ şeklinde ifade etmektedir. Bu yapı sayesinde, sadece belirli ana kriterler altındaki alt kriterlerin ikili karşılaştırılmasını değil, doğrudan ilişkilendirilmemiş kümeler arasında olabilecek dolaylı etkileşimler ve geribildirimler de dikkate alınmaktadır (Saaty T. L., 1994).

Bir hiyerarşide üst düzeydeki elemanların daha alt seviyedeki elemanlarla etkileşimleri söz konusudur. Bu durum karşılıklı bağımlılıkların ortaya çıkmasını sağlar. Bu nedenle çözülmesi gereken birçok karar sorunu hiyerarşik yapıda oluşturulamaz. Diğer taraftan bir karar ağ yapısında tüm elemanların diğer kümelerdeki ve buldukları kümedeki tüm elemanlarla etkileşim halinde olmaları söz konusu değildir (Saaty, 1994).

Aşağıdaki Şekil 5.6'de beş kümeden oluşan bir ağ yapısı verilmiştir. Bu Ağ yapısının A kümesi sadece B kümesini etkilemektedir. B kümesi ise A ve C kümelerini etkilerken aynı zamanda kendi içerisinde de etkileşimi söz konusudur. C kümesi D ve E kümelerini etkilemektedir.



Şekil 5.6 AAS ağ yapısı

AAS'nin adımları aşağıdaki gibi belirlenmektedir: (Yıldırım ve Önder, 2015).

1. Adım: Probleminin tanımlanması: Bu adımda karar verilmesi gereken probleminin amacı, kriterleri, karar vericileri, bu karar vericilerin hedeflerini ve ortaya çıkacak kararın olası sonuçlarını içerecek şekilde detaylı olarak tanımlanması gerekmektedir. Ayrıca kararın nasıl ortaya çıktığının saptanabilmesi için etkilerin detaylı bir şekilde belirlenmesi önemlidir. Kısacası bu aşamada karar problemi ayrıntılı bir biçimde tanımlanır.

2. Adım: Bağımlılıkların tespit edilmesi: Genel geri bildirim sisteminin yapılanması için içsel ve dışsal bağımlılık etkileri dikkate alınarak kümeleri belirlenir. Her bir küme en az bir elemandan oluşmaktadır. Bir küme başka bir kümenin düğümlerini etkiliyorsa etkilenen kümeden etkileyen kümeye ok çekilir.

3. Adım: İkili karşılaştırma matrisinin oluşturulması: AHS de olduğu gibi AAS'de de kararları etkileyen kriterler ikili olarak karşılaştırılır. Saaty tarafından geliştirilen 1-9 önem ölçeği AAS'de de kullanılmaktadır. Farklı olarak birbirleri ile

etkileşimde olan kriterler ve kriter kümeleri arasında da ikili karşılaştırmalar yapılır.

4. Adım: Süpermatrisin oluşturulması: AAS'de karar ağını oluşturan kümeler ve elemanlar arasında her türlü etkileşim süpermatris adı verilen bir matrisi gösterir. Süpermatrisin oluşturulması uygun yerlerine ikili karşılaştırma sonucu elde edilen öncelik değerlerinin yerleştirilmesi ile sıra numaralarına göre dikey olarak solda, yatay olarak üstte konumlanmış kümeler ve düğümler ile oluşturulur. Süpermatriste kolon değerlerin toplamı her zaman 1'e eşit olmalıdır.

5. Adım: Limit süpermatrisin elde edilmesi.

6. Adım: En iyi alternatifin seçilmesi.

5.6 MOORA Yöntemi

MOORA (Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis) yöntemi ilk olarak Willem Karel M. Brauers ve Edmundas Kazimieras Zavadskas tarafından 2006 yılında geliştirilen ve çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde son yıllarda çokça kullanılan yeni sayılabilecek bir yöntemdir. MOORA yöntemi, farklı öngörülerin gruplandırılmasına dayanmaktadır. Bu yöntem çeşitli ve karmaşık problemlerin çözümü sürecinde uygun kararları alabilmek için kullanılmaktadır. Yöntemle ulaşılan sonuçlar her bir karar seçeneği için ölçülebilir değerler ortaya koymaktadır. En iyi karar seçeneğinin belirlenmesi için elde edilen sonuçlar karar seçeneklerinin karşılaştırılmasını kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle MOORA yöntemi, karar seçeneklerini sıralama ve seçmede etkili bir niteliği taşımaktadır. (Yıldırım ve Önder, 2015).

MOORA yöntemi iki veya daha fazla birbiriyle çelişen amacı, belirli kısıtlar altında eş zamanlı olarak iyileştirme sürecidir. MOORA yöntemi çeşitli nitelikler ya da amaçlara ilişkin farklı alternatiflerin performansını gösteren bir karar matrisi ile başlar. (Görener ve Tepe, 2014).

MOORA yönteminin başlıca öne çıkan üstünlükleri aşağıdaki gibidir. (Özbek,

2017).

- Tüm amaçları dikkate ve değerlendirmeye alması,
- Alternatifler ve amaçlar arası tüm etkileşimler parça parça değil, aynı anda göz önüne alınması,
- Sübjektif ağırlıklı normalleştirme yerine sübjektif olmayan yönsüz değerler kullanmasıdır,

MOORA yöntemini uygularken uygun bir sonuç elde etmek için önem verilmesi gereken bazı şartlar vardır, (Özbek, 2017). Bunlar:

- Tüm etkileşim durumları hesaba katılmalıdır.
- Tüm değerlendirme ölçütleri dikkate alınmalıdır.
- Seçenekler ve ölçütler arasındaki tüm bağılıklar dikkate alınmalıdır.
- Nesnel olunmalıdır.
- En güncel veriler kullanılması gerekmektedir.
- Nihai değerlendirme farklı MOORA yaklaşımı kullanılarak yapılmalıdır.

Literatürde çeşitli MOORA metotları bulunmaktadır. Bunlar;

- MOORA-Oran Metodu
- MOORA-Referans Noktası Yaklaşımı
- MOORA-Önem Katsayısı
- MOORA-Tam Çarpım Formu
- MULTI-MOORA

Bu metotlar temel olarak birinci sırada yer alan Oran Metodu ile başlar. Ancak geliştirilen bu metotlar sayesinde model dayanıklılığı arttırılmıştır. MULTI – MOORA kendi başına bir metot ya da model olmayıp; farklı MOORA metotları sonucu yapılan sıralamaları en son baskınlıklarına göre değerlendirerek son bir değerlendirme yapılmasını sağlamakta ve mevcut Çok Amaçlı Karar Verme Metotları arasında dayanıklılık açısından en üst noktaya taşımaktadır. (Sofu, 2018).

5.7 VIKOR Yöntemi

VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) yöntemi çok kriterli karmaşık sistemlerin optimizasyonu için geliştirilmiş bir tekniktir. Bu yöntem uzlaşık sıralama listesine, uzlaşık çözüme karar verir ve verilen ağırlıklarla uzlaşık çözümün tercih kararı için ağırlıklandırılmış karar aralıkları elde edilir. Buradaki “uzlaşık” tabiri, bir alternatif üzerinde ortak bir kabul ile anlaşmaya varıldığı anlamındadır. VIKOR yöntemi birbirleri ile çelişen kriterler olduğunda seçenekler arasından seçim ve sıralama yapmaya odaklanmıştır. Temeli “ideal çözüme yakınlık ” ölçümüne dayanan çok kriterli karar sıralama indeksi olarak da tanıtılır. (Yıldırım ve Önder, 2015).

1998 yılında Opricovic tarafından geliştirilen yöntem, en uygun karar seçeneklerini belirlemek için seçeneklerin birden çok ölçütün değerlendirilmesi ile sıralanmasını ve seçiminin yapılmasıdır. VIKOR yöntemi, seçenekler için çok ölçütlü sıralama indeksi oluşturarak belirlenmiş şartlara göre ideal çözüme en uygun kararın alınmasını ifade etmektedir. En iyi seçeneğe yakınlık düzeyleri karşılaştırılarak uzlaşık sıralar bulunmaktadır (Ömürbek ve Kınay, 2013).

VIKOR yöntemi; kriterlerin ağırlıklarının önceden bilindiğini varsaymakta ve karar vericilerin sonuç üzerinde etki etmesine de imkân vermektedir (Özbek, 2017).

5.8 PROMETHEE Yöntemi

PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation) yöntemi, Jean Pierra Brans tarafından 1982 yılında Kanada'daki Laval Üniversitesin'de gerçekleştirilen bir konferansta önerilen çok kriterli karar verme yöntemidir. Çok kıstaslı analiz için diğer yöntemlere kıyasla kavram ve uygulamada oldukça basit olan bir sıralama tekniğidir. Sınırlı sayıda alternatiflerin, birbiri ile çelişen ölçütler dikkate alınarak sıralanması için çok iyi tasarlanmış bir yöntemdir. (Yıldırım ve Önder, 2015).

PROMETHEE yöntemi karar seçeneklerinin sıralamasını belirlemek için

değerlendirme faktörlerine göre ikili kıyaslamalara dayanır. Bu yöntemi diğer ÇKKV tekniklerinden ayıran genel fark, değerlendirme faktörlerinin birbiri ile ilişkilerini inceleyip önem dereceleri ve her değerlendirme faktörünün kendi içi ilişkilerini de dikkate almasıdır. (Özbek, 2017).

1982 yılında Brans tarafından geliştirilen bu yöntemde, birden fazla kriteri olan seçeneklerden performansı en iyi olanın tespit edilmesi hedeflenmektedir. Bu Yöntemde de ikili karşılaştırmalar uygulanmakta ve son adımda seçeneklerin tümü aynı zamanda değerlendirilmektedir (Uygurtürk ve Korkmaz, 2015).

5.9 ELECTRE Yöntemi

ELECTRE (Elimination Et Choice Translating Reality) yöntemi, ÇKKV yöntemleri içinde yer almaktadır. ELECTRE yöntemi 1965 yılında Bernard Roy tarafından ilk kez bir konferansta sunulmuş ve 1968 yılında da bu konu hakkında ilk çalışması yayınlanmıştır. Bu yöntemin temeli ölçütler için seçenekler arasındaki ikili karşılaştırmalara dayanmaktadır. Bu yöntemle karar vericiler çoklu nicel ve nitel ölçütleri karar verme sürecine ekleyerek, kriterleri amaçlar doğrultusunda ağırlıklandırma ve ağırlıklarını birleştirerek en uygun seçeneğin bulunmasında kolaylık sağlar. Bu yöntem çevre yönetimi, enerji, tarım ve orman, su yönetimi, finans, ihale, medya ve reklam planlama, ulaşım, askeriye ve proje seçme gibi bir çok alanda gerçek dünya problemlerine başarılı bir şekilde uygulanmaktadır. Bununla birlikte, ortaya çıkan yeni problemlerin farklılaşması ile birlikte hala gelişmekte olan bir yöntemdir. (Yıldırım ve Önder, 2015).

ELECTRE yöntemi, seçilen ve seçilmeyen adaylar arasında üstünlük ilişkisinin oluşturulmasına dayanmaktadır. Bu yöntemde üstünlük ilişkisinin oluşturulması için uyumluluk ve uyumsuzluk indeksleri bulunmaktadır. İndeksler, seçeneklerin üstünlüklerine göre seçilmesine önem veren tatmin veya tatminsizliğin düzeyini göstermektedir (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2010).

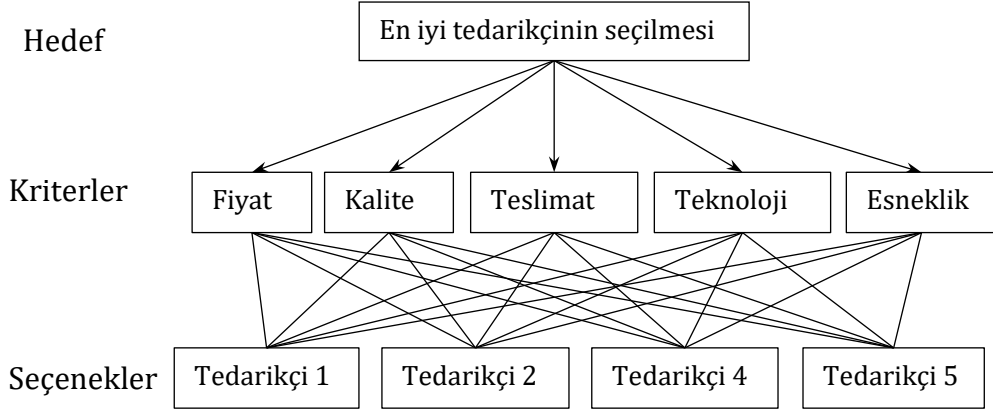
6. UYGULAMA

Bu çalışma Düzce Organize Sanayi Bölgesinde otomobil yedek parçaları üreten bir işletmede uygulanmış olup, işletme aynı ürün grubunun tedarikçisini sağlamakta olan üç adet yutdışı ve bir adet yerel tedarikçilerin mevcut yetkinliklerini inceleyerek içinden en uygun olanını seçmeyi hedeflemiştir. Bu çalışma tedarikçi firma seçimi yapmak için beş kriter belirlemiştir, kriterler, işletme bünyesindeki bu konu ile ilişkili olan satınalma, lojistik ve kalite departmanları tarafından gerekli gözlemlene ve yetkinlik çalışmaları sunucunda belirlenmiştir. Tedarikçi seçiminde kullanılan bu beş kriter: ürünün birim fiyatı, zamanında teslimat, ürün kalite, üretim teknolojisi ve esnekliktir. Aşağıdaki Tablo 6.1’de bu Kriterlerin açıklamaları yapılmıştır.

Tablo 6.1 Değerlendirme kriterleri

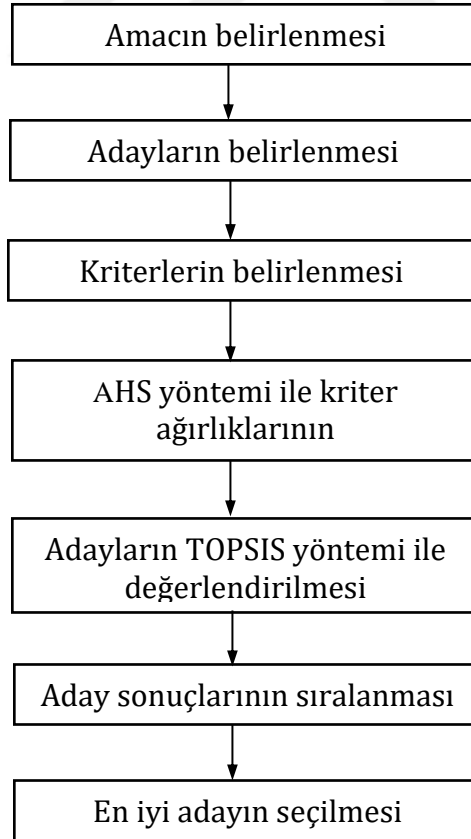
Değerlendirme kriterleri	Açıklama
Fiyat	Ürünün birim fiyatı
Kalite	Yıl içinde kabul edilen ürün yüzdesi
Teslimat	Verilen termin tarihlerine uyum yüzdesi
Teknoloji	Mevcut üretim teknolojisi Yeni teknolojilere uyum sağlama
Esneklik	Müşteri isteklerine uyum Acil ürün taleplerine uyum

Çalışmanın ilk adımında, tedarikçi seçim problemine ilişkin hiyerarşik yapı Şekil 6.1’de gösterilmiştir. Bu karar probleminde amaç, belirlenen kriterler bazında en iyi tedarikçinin seçilmesidir.



Şekil 6.1 Tedarikçi seçim probleminin hiyerarşik yapısı

İkinci aşamada ise, aşağıda uygulama adımları gösterilen bütünleşik AHS-TOPSIS yöntemi gerçekleştirilmiştir. Önce AHS yöntemi ile kriter önem ağırlıkları belirlenmiş, sonra belirlenen bu ağırlıklarına göre TOPSIS yöntemi yardımı ile en iyi tedarikçinin seçim süreci gerçekleştirilmiştir. Uygulanmış adımlar şekil 6.2’de gösterilmiştir.



Şekil 6.2 Bütünleşik AHS-TOPSIS adımları

6.1 AHS Yöntemi ile kriter Ağırlıkların Belirlenmesi

İlk adımda hiyerarşide belirlenen beş ölçüt için Saaty tarafından geliştirilen önem düzeyi tablosuna göre kıyaslanmıştır. Öncelikle kriterler ikili olarak birbiri ile karşılaştırılmıştır. Ölçütlerin ikili karşılaştırmaları Tablo 6.2’de gösterilmektedir.

Tablo 6.2 kriterlerin karşılaştırma matrisi

Kriterler	Fiyat	Kalite	Teslimat	Teknoloji	Esneklik
Fiyat	1	2	3	5	7
Kalite	1/2	1	2	3	6
Teslimat	1/3	1/2	1	3	5
Teknoloji	1/5	1/3	1/3	1	3
Esneklik	1/7	1/6	1/5	1/3	1
Toplam	2,17	4,01	6,53	12,33	22,00

Tablo 6.3’de her satırdaki kriterin kendi sütun toplamına bölünmesi ile normalize edilmiş ikili karşılaştırma matrisi elde edilmiştir.

Tablo 6.3 Normalize edilmiş ikili karşılaştırma matrisi

Kriterler	Fiyat	Kalite	Teslimat	Teknoloji	Esneklik
Fiyat	0,460	0,498	0,459	0,405	0,318
Kalite	0,230	0,249	0,306	0,243	0,273
Teslimat	0,153	0,125	0,153	0,243	0,227
Teknoloji	0,092	0,083	0,051	0,081	0,136
Esneklik	0,064	0,045	0,031	0,027	0,045

Tablo 6.4’de ağırlıklandırılmış toplam vektör (w), öncelik vektörü (v) ve öz vektör değeri (D) hesaplanmıştır ve bu değerlerden faydalanarak λ_{max} , tutarlılık indeksi (CI) ve tutarlılık oranı (CR) bulunmuştur.

Tablo 6.4 λ_{\max} ve tutarlılık oranı

<i>W</i>	<i>V</i>	<i>D</i>
0,428	2,230	5,208
0,260	1,356	5,209
0,180	0,931	5,167
0,089	0,448	5,057
0,042	0,215	5,059
$\lambda_{\max}=5,140$	$CI=0,035$	$CR=0,031$

İlişkin parametrelerin bulunmasında n değeri 5'e denk gelen Rassallık endeksi 1.12 olarak alınmıştır. *CR* değeri $0,031 < 0,1$ olduğundan yapılan ikili karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğu kanıtına varılmıştır. bulunan sonuçlara göre birinci önemli ölçüt fiyat olmuştur. Fiyatı, kalite, teslimat, teknoloji ölçütleri izlemiştir, esneklik ölçütü ise en son sırada yer almıştır.

6.2 TOPSIS Yöntemiyle Alternatiflerin Sıralanması

Çalışmanın bu bölümünde ise incelenen dört tedarikçi firma, 2018 yılı verileri baz alınarak değerlendirilmiştir. Rakamsal değerlerin olduğu ölçüt karşılıkları direkt olarak kullanılmış, fiyat kriterinde ürünlerin birim alım fiyatı dikkate alınmıştır. Kalite kriterinde firmaya yıl içinde gelen ürünlerin toplam PPM (Parts per million, milyonda bir birim) verileri değerlendirilerek yüzdeler olarak alınmıştır. Teslimat kriterinde firmanın MRP sonuçlarına bakılarak geçilen siparişlerinin söz verilen tarihte gelip gelmeme durumu yüzdeler olarak değerlendirilmiştir. Diğer ölçütlerin değerlendirmesi ise 0-10 arası puanlama ile yapılmıştır. Tedarikçiler A, B, C, D olarak adlandırılmıştır, AHS yöntemi ile bulunan kriterlerin önem ağırlıkları Tablo 6.5’de, başlangıç karşılaştırma matrisi ise Tablo 6.6’da gösterilmiştir.

Tablo 6.5 AHS yöntemi ile bulunan kriterlerin önem dereceleri

Kriterler	Fiyat	Kalite	Teslimat	Teknoloji	Esneklik
Ağırlık	0,428	0,260	0,180	0,089	0,042

Tablo 6.6 Başlangıç karşılaştırma matrisi

	Fiyat (\$)	Kalite	Teslimat	Teknoloji	Esneklik
A	12	97	65	7	8
B	16	99	55	8	6
C	13	98	67	8	9
D	20	99	80	9	7
Kare Toplamı	969	38615	18139	258	230
Karekökü	31,1	196,5	134,7	16,1	15,2

Sonraki aşamada, her hücre için normalize karar matrisi, değerlendirme ölçütleri içinde bulunan her hücrenin, sütünde bulunan elemanlarının karelerinin toplamının kareköküne bölünmesi sonucu elde edilmiştir. Bu durum Tablo 6.7’de gösterildiği gibi oluşturulmuştur.

Tablo 6.7 Normalize karar matrisi

	Fiyat	Kalite	Teslimat	Teknoloji	Esneklik
A	0,385	0,494	0,483	0,436	0,528
B	0,514	0,504	0,408	0,498	0,396
C	0,418	0,499	0,497	0,498	0,593
D	0,642	0,504	0,594	0,560	0,462

Bir sonraki adımda ise, AHS yöntemi ile bulunan değerlendirme kriter önem ağırlıklarının normalize karar matrisindeki, o ölçüte karşılık gelen alternatifler çarpılarak, ağırlıklı normalize karar matrisi Tablo 6.8'deki gibi elde edilmiştir.

Tablo 6.8 Ağırlıklı normalize karar matrisi

	Fiyat (\$)	Kalite	Teslimat	Teknoloji	Esneklik
A	0,165	0,128	0,087	0,039	0,022
B	0,220	0,131	0,074	0,044	0,017
C	0,179	0,130	0,090	0,044	0,025
D	0,275	0,131	0,107	0,050	0,019

Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi ortaya çıktıktan sonra problemin amacına uymak şartıyla, yani amaç maksimizasyon işlemi ise her bir sütundaki maksimum ve minimum değerler bulunur.

Tablo 6.9 Maksimum ve minimum değerler

A*	0,165	0,131	0,107	0,050	0,025
A ⁻	0,275	0,128	0,074	0,039	0,017

Tablo 6.10 Pozitif ayırım ölçüleri

	Fiyat (\$)	Kalite	Teslimat	Teknoloji	Esneklik
A	0,0000	0,0007	0,0402	0,0123	0,0008
B	0,3025	0,0000	0,1116	0,0031	0,0069
C	0,0189	0,0002	0,0302	0,0031	0,0000
D	1,2099	0,0000	0,0000	0,0000	0,0031

Tablo 6.11 Negatif ayırım ölçüleri

	Fiyat (\$)	Kalite	Teslimat	Teknoloji	Esneklik
A	1,2099	0,0000	0,0179	0,0000	0,0031
B	0,3025	0,0007	0,0000	0,0031	0,0000
C	0,9263	0,0002	0,0257	0,0031	0,0069
D	0,0000	0,0007	0,1116	0,0123	0,0008

Son adımda ideal çözüme göreceli yakınlık, negatif ideal ayırım ölçüsünün, pozitif ideal ayırım ölçüsüne uzaklık değeri ile negatif ideal çözüme uzaklık değerinin toplamına bölünmesi ile hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 6.12'de gösterilmiştir.

Tablo 6.12 Ayırım ölçüleri ve sıralama

	S*	S ⁻	Ci	Sıra
A	0,2322	1,1094	0,8269	1
B	0,6512	0,5534	0,4594	3
C	0,2288	0,9809	0,8109	2
D	1,1013	0,3541	0,2433	4

7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

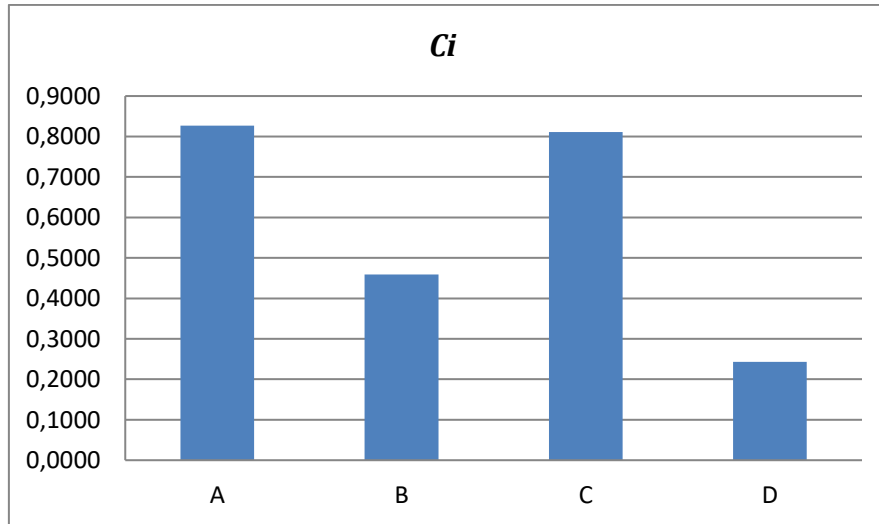
Bugünün rekabet ortamında işletmelerin uzun yıllar beraber çalışacakları tedarikçileri seçmesi çok önemlidir, ancak tedarikçi seçim süreci karmaşık yapıya sahip zorlu bir süreçtir. Başarılı bir tedarik zinciri yönetimi için tedarikçi ile alıcı arasında güven ve iş birliğine dayanan uzun dönemli bir ortaklık sağlanmalıdır. Tedarik sürecinde amaç, tedarikçi ile alıcının süreçlerini uyumlu duruma getirerek verimi ve etkinliği arttırmaktır. Tedarikçi seçimi ile amaçlanan, işletmelerin gereksinimlerini kabul edilebilir bir maliyet ile sürekli karşılayan etkin tedarikçilerin tanımlanmasıdır. Tedarikçi seçimi ise işletme tarafından belirlenmiş kriterlere göre tedarikçilerin derinlenmesine incelenip karşılaştırılmasıdır. Burada, işletmeler iç ve dış koşulları ile birlikte belirlenen kriterler de dikkate alınarak, uygun bir yöntem belirlenir.

Tedarikçi seçim problemlerinin genelinde firmalar birçok ölçütü aynı anda değerlendirerek en iyi tedarikçi seçmeyi amaçlamaktadırlar. Değerlendirme kriterinin Çok sayıda olması ve bu kriterlerin aynı anda problemde yer alarak analize edilmesine imkân sağlayan ÇKKV yöntemleri en iyi tedarikçinin seçilmesi konusunda firmalara ciddi faydalar sağlamaktadır. Birçok kriterin yer aldığı çok sayıda tedarikçinin olduğu seçim problemlerinde doğru tedarikçilerle çalışmak için en iyi yöntemlerinin uygulanması; tedarik zincirini daha etkin bir hale getirerek, satınalma ve taşıma maliyetlerin azalması, ürün ve hizmet kalitenin artması, müşteri memnuniyetinin yükselmesi ve uzun vade de ise kar artışı sağlar.

Bu çalışmada doğrultusunda geniş bir boyutta literatür araştırması yapıldığında, tedarikçi seçim problemi ile ilişkin çok sayıda ÇKKV yöntemlerinden yararlanan çalışmalara raslanmaktadır. Genelde bu problemler çok sayıda kriter içeren karmaşık yapıya sahiptir. Bu sorunlara çözüm olarak da pek çok yöntem geliştirilmiştir. İncelenen araştırmalarda tedarikçi seçim alanında sıkça kullanılan yöntemlerin AAS, AHS, TOPSIS, ELECTRE, MOORA, VIKOR gibi yöntemler olduğu görülmüştür.

Yapılan bu uygulama, tedarikçi seçim alanında yaygın olarak kullanılmamış, ancak yeni bir karar alma yaklaşımı olarak dikkat çeken bütünleşik AHS-TOPSIS tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Bütünleşik AHS-TOPSIS tekniğinin üstünlüklerinin diğer ÇKKV tekniklerine kıyasla daha kısa zamanda hesaplanabilmesi, çözüm için özel yazılımlara ihtiyaç duymaması, karar vermede, amaçın, kriterlerin, alt kriterlerin ve seçeneklerin birbiri ile ilişkilerinin oluşturulmasının çok karışık bir yapıya sahip olmaması, nitel veriler elde ederek bu verileri nicel verilere çevirebilen kriterleri karar problemlerinde dahil ederek uygulanabilir olması ve matematiksel hesaplamaların daha az olmasıdır. İşletmelere karar verme sürecinde karar desteği oluşturacak olan bu yöntem maliyet ve zaman tasarrufu, uygulama kolaylığı gibi özellikleri ile önerilmiştir

Uygulamada, AHS-TOPSIS tekniğinin bütünleşik versiyonu kullanılarak tedarikçi seçimi probleminin modellenmesi ve en doğru seçeneğin tespiti sağlanmıştır. Bu bütünleşik teknik ile elde edilen sonuç; ölçütlerin AHS tekniği ile önem düzeylerinin bulunması ve daha sonra TOPSIS tekniği ile en iyi adayın seçilmesi olarak ortaya konulmuştur, bulunan sonuç aşağıdaki Şekil 7.1'de gösterilmiştir.



Şekil 7.1 AHS-TOPSIS ile tedarikçi değerlendirilmesi

Bu çalışma neticesinde sonuç olarak, A tedarikçisinin en iyi seçenek olduğu, C tedarikçisinin A tedarikçisinden hemen sonra, B tedarikçisinin ise C

tedarikçisinden sonra, D tedarikçinin ise en son sıraya geldiği görülmüştür.

Bu çalışmada uygulanan yöntemin bu işletmeye ve benzer işletmelere tedarikçi seçimi konusunda kolaylıklar sağlayacağı ve katkıda bulunacağı düşünülmektedir. İlerleyen süreçlerde işletmeler tedarikçilerinden farklı isteklerde bulunduğu, problemin değerlendirme kriterlerinde de değişiklikler olabilir, ayrıca, tedarikçi seçim aşamasında diğer yöntemlerde kullanılarak sonuçların karşılaştırılması yapılabilir.

Kriterler ağırlıklarının belirlenmesinde, çok daha geniş çaplı anket çalışmaları ile daha çok uzman görüşlerine dayanarak sektörel bazda daha güvenilirli, daha kapsamlı, daha net ve iyi sonuçlara ulaşılabilir.



KAYNAKLAR

- Akarsu, B. T. (2018). Otomotiv Sektöründe Tedarik Zincirinde Yaşanan Sorunların Araştırılması: Sincan Organize Sanayisindeki Tedarik Zinciri Model Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Türk Hava Kurumu Üniversitesi, 5.
- Alkan, A., Kasımoğlu, H. Ç., Çelik, Ç., Aladağ, Z., (2016) AHP ve PROMETHEE Yöntemleri ile Lastik Üreticisi Bir Firma için Tedarikçi Seçimi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 21, 261-269.
- Altınok, E., Görener, A., (2016), Tedarikçi Performans Değerlendirmesi için Bütünleşik Bir Model Önerisi, 2. Üretim Ekonomisi Kongresi, İstanbul, Nisan.
- Aydın, S. Z. (2007). Tedarik Zinciri Yönetiminde Stratejik İttifak Olarak Üçüncü Parti Lojistik. Isparta: Fakülte Kitabevi.
- Ayvaz, B. (2016). Retrieved 5 3, 2019, From <https://Berkayvaz.Files.Wordpress.Com/2018/10/Tzy-1.Pdf>
- Barbarosoğlu, G. ve Yazgaç, T. (1997), "An Application of the Analytic Hierarchy Process To the Supplier Selection Problem", Production and Inventory Management Journal, 14-21.
- Baynal, K., & Yüzügüllü, E. (2013). Tedarik Zinciri Yönetiminde Analitik Ağ Süreci ile Tedarikçi Seçimi ve Bir Uygulama. Istanbul University Journal of The School of Business Administration 42, 77-92.
- Benyoucef, L., Ding, H., & Xie, X. (2003). Supplier Selection Problem: Selection Criteria And Methods. Doctor Aldissertation.
- Can, A. (2017). Seramik Sektöründe Tedarikçi Seçimi:Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, T.C Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 55.
- Coşkun, S., Polat, O., & Kara, B. (2015). Tedarikçi Seçiminde İşletmelerde Sistem Yönetimi ve Güvenliği Kriterlerine Dayalı Bir Karar Modeli ve Modelin Uygulanması. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 21(4), 134-144.
- Çapuk, K. (2016). Türk Otomotiv Yan Sanayinde Tedarik Zinciri Uygulamaları ve Bir Üretim Kanbani Örneği. T.C Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret Ve Lojistikyönetimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 100.
- Çetin, C. (2008). Yöneticilerin Toplantı Yönetimi Becerileri ve Çalışanların Kararlara Katılma Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi,. Ticaret Odası Yayınları, 124.
- Dickson. G., (1966), An Analysis of Vendor Selection Systems and Decisions, Journal of Purchasing, (2), 28-41.

- Ekonomi Bakanlığı. (2014). Otomotiv Ana ve Yan Sanayii Sektörü, Sektör Raporları. Retrieved From Sektör Raporları.
- Erdal, M. (2018). Satınalma ve Tedarik Zinciri Yönetimi. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- Ertuğrul, İ., & Karakaşoğlu, N. (2010). ELECTRE Ve Bulanık AHP Yöntemleri ile Bir İşletme için Bilgisayar Seçimi. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 25, 23-41.
- Evren, R., & Ulengin, F. (1992). Yönetimde Karar Verme. İstanbul Teknik Üniversitesi Yayını .
- Ezgi, Ş. (2017). Firma Performansı ile Tedarik Zinciri Yeteneği Arasındaki İlişkide Tedarik Zinciri Çevikliğinin Rolü. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi ,Sosyal Bilimler Enstitüsü, 7-9.
- Ghodsypour, S. H., & O'brien, C. (1998). A Decision Support System for Supplier Selection Using an Integrated Analytic Hierarchy Process and Linear Programming. International Journal Of Production Economics,, 199-205.
- Görener, A., & Tepe, S. (2014). Analitik Hiyerarşi Süreci ve MOORA Yöntemlerinin Personel Seçiminde Uygulanması. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi(25), 1-14.
- Günay, Z., & Ünal, Ö.F. (2016). AHP-TOPSIS Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi. PESA Uluslararası Araştırmalar Dergisi,2, 37-53.
- Güner, H. (2005). Bulanık AHP ve Bir İşletme için Tedarikçi Seçimi Problemine Uygulanması. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Gümüş, M., Karabayır, A.N., Güler, T., Arslan, G. (2017). Alanya Otel İşletmelerinde AHP Metodu ile Tedarikçi Seçimi. Alanya Academic Review Journal (3), 1-14.
- İş'te Kobi. (2018). Otomörüne Bakışotiv Yan Sanayi Sekt. Retrieved From <https://www.istekobi.com.tr/Sektorler/Otomotiv-Yan-Sanayi-S3/Sektore-Bakis/Otomotiv-Yan-Sanayi-B3.aspx>
- Kağınıcıoğlu, C. H. (2007). Tedarik Zinciri Yönetiminde Tedarikçi Seçimi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Basımevi.
- Kahraman, C., Doğan, İ., & Ruan, D. (2003). Fuzzy Group Decision Making for Facility Location Selection. Information Sciences, 135-153.
- Kanıcioğlu, C. H. (2007). Tedarik Zinciri Yönetiminde Tedarikçi Seçimi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, 9.
- Karaboğa, K. (2012, 7 9). Tedarik Zinciri Yönetimi, İstanbul.

- Karagöz, S. (2009). Tedarik Zinciri Yönetiminde Tedarikçi Seçimi. Yüksek Lisans Tezi,Pamukkale Üniversitesi,Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Karaüzüm, A., & Atsan, N. (2001). Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları. Akdeniz İ. İ. B. F. Dergisi, 83-105.
- Kerkhoff, E. (2018). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Tedarikçi Seçimi. Yüksek Lisans Tezi,İstanbul Ticaret Üniversitesi,Sosyal Bilimler Enstitüsü, 98.
- Keskin, H. (2018). Lojistik Tedarik Zinciri Yönetimi. Ankara: Atlas Akademik Basım Yayın Dağıtım Tic.Ltd.Şti.
- Kpmg. (2018). Kpmg. Retrieved From Kpmg.Com.Tr:
<https://Assets.Kpmg/Content/Dam/Kpmg/Tr/Pdf/2018/01/Sektorel-Bakis-2018-Otomotiv>.
- Küçük, O., & Ecer, F. (2007). Bulanik Topsis Kullanılarak Tedarikçi değerlendirme ve Erzurum'da Bir Uygulama. Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi,1, 45-65.
- Küçük, O., & Ecer, F. (2008). İmalatçı İşletmelerde Uygun Tedarikçi Seçimi: Analitik Hiyerarşi Yöntemi ile Bir Kobi Uygulaması. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 22(2), 435-450.
- Nassimbeni, G., Battain , F. (2003). Evaluation of Supplier Contribution to Product Development: Fuzzy And Neuro-Fuzzy Based Approaches. International Journal Of Production Research, 41(13), 2933-2956.
- Nydick, Robert L. & Hill, Ronald Paul, 1992. Using the Analytic Hierarchy Process to Structure the Supplier Selection Procedure, International Journal of Purchasing and Materials Management 28 (2), 31-36.
- Otomotiv Sektöründe Gündem. (2018). T.C Cumhurbaşkanlığı Yatırım Ofisi. Retrieved FromFile://Roam1/Users_Red_Fol\$/Satinalma14/Desktop/Otomotiv.Sektorunde.Gundem.Pdf
- Ömürbek, N., & Aksoy, E. (2016). Bir Petrol Şirketinin Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Performans Değerlendirmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 723-756.
- Ömürbek, V., & Kınay, B. (2013). Havayolu Taşımacılığı Sektöründe TOPSIS Yöntemiyle Finansal Performans Değerlendirmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 343-363.
- Özbek, A. (2014). Yöneticilerin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Belirlenmesi. Yönetim Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 24.
- Özbek, A. (2017). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel ile Problem Çözümü. Kırıkkale: Seçkin Yayıncılık.

- Özdemir, A. İ. (2004). Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi Süreçleri ve Yararları. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Sayı: 23, 88.
- Özdemir, A. İ. & Seçme, Y. N. (2010), "İki Aşamalı Stratejik Tedarikçi Seçiminin Bulanık TOPSIS Yöntemi ile Analizi", Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 26, 71-90.
- Özel, B., & Özyürek, B. (2006). Bulanık Aksiyomatik Tasarım İle Tedarikçi Firma Seçimi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Ve Mimarlık Fakültesi Dergisi 22(3), 415-423.
- Ross, D. F. (1998). Competing Through Supply Chain Management: Creating Market-Winning Strategies Through Supply Chain Partnerships. Taylor and Francis, 66.
- Saaty, T. L. (1980). The Analytic Hierarchy Process. New York: Mcgraw-Hill.
- Saaty, T. L. (1994). Fundamentals Of Decision Making And Priority Theory With The Analytic Hierarchy Process. Pittsburgh: Rws Publications.
- Saaty, T. L. (2008). Decision Making With The Analytic Hierarchy Process International Journal Of Services Sciences,, 83-98.
- Saaty, T. L., & Tran, L. T. (2007). On The Invalidity Of Fuzzifying Numerical Judgments In The Analytic Hierarchy Process. Mathematical And Computer Modelling an International Journal, 46(7-8), 962-975.
- Samut, K. S. (2014). İki Aşamalı Çok Kriterli Karar Verme ile Performans Değerlendirmesi: AHP ve TOPSIS Yöntemlerinin Entegrasyonu. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 57-68.
- Sofu, F. (2018). Bulanık Ortamda Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Personel Seçimi: Havacılık Sektöründe Bir Uygulama. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Şahin, Y., & Supçiller, A. (2015). Tedarikçi Seçimi için Bir Karar Destek Sistemi. Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Ve Tasarım Dergisi, 91-92.
- Şen, S. (2007). Tedarik Zinciri Yönetiminde Tedarikçi Seçimi Sistemine ait Bir Karar Destek Modeli Geliştirilmesi ve Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Timur, M. N., Başkol, M., Çekerol, G. S., & Suvacı, B. (2013). Tedarik Zinciri Yönetimi. Ankara: Saray Matbaacılık.
- Turanlı, M. (2005). Doğrusal Hedef Programlama Yönetimi ile Türkiye'deki Sigorta Şirketlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 19-39.
- Türkoğlu, M. (2016). Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Tedaikçi Seçimi ve Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi. Bartın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı.

Uygurtürk, H., & Korkmaz, T. (2015). Türkiye'deki A Grubu Seyahat Acentalarının Tercih Sıralamasının PROMETHEE Yöntemi ile Belirlenmesi. *Business And Economics Research Journal*,6, 141-155.

Weber, C. A., Current, J. R., & Benton, W. C. (1991). Vendor Selection Criteria And Methods. *European Journal Of Operational Research*, 2-3.

Yıldırım, B. F., & Önder, E. (2015). Operasyonel, Yönetmel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri. Bursa. Dora Basım-Yayın Dağıtım Ltd.Şti.

Yoon, P., & Wang, C.-L. (1995). Multiple Attribute Decision Making: An Introduction. Ca: Sage 07-104: Sage University Paper Series On Quantitative Applications in The Social Sciences.

Yücel, Y. B. (2018). Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Tekstil Sektöründe En Uygun Tedarikçi Seçimi Ve Bir Yazılım Uygulaması. T.C Bartın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 119.

Zhou, P., Ang, B. W., & Poh, K. L. (2004). Decision Analysis In Energy And Environmental Modeling. *An Update Energy*, 2604-2622.

EKLER

EK A: Otomotiv Yan Sanayi'de Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Önem Sıralamasını Belirlemede Kullanılan Anket Formu

No	Kriterler	Önemsiz	Biraz Önemli	Orta Önemli	Önemli	Çok Önemli
1	Fiyat					
2	Kalite					
3	Teslimat					
4	Teknoloji					
5	Esneklik					

EK B: Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan

Anket Formu Değerlendirme Ölçeği

Önem derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	İki seçenekte eşit derecede öneme sahip
3	Biraz Daha Önemli	bir kriteri diğerine karşı biraz üstün kılmakta
5	Kuvvetli Derecede Önemli	bir kriteri diğerine karşı üstün kılmakta
7	Çok Kuvvetli Derecede Önemli	bir kriteri diğerine karşı oldukça üstün kılmakta
9	Aşırı Derecede Önemli	bir kriteri diğerine karşı en yüksek derecede üstün kılmakta

Kriterlerin birbirleri üzerine olan üstünlükleri yukarıda açıklanan derecelere göre değerlendirilmelidir.

- **Örneğin;** Kalite, fiyat 'a göre biraz daha önemli ise kalite tarafında 3 seçilmeli

Fiyat	9	7	5	X	1	3	5	7	9	Kalite
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------

Aşağıda verilen ana kriterler arasında karşılaştırma yaparak size göre en önemli olan kritere değer veriniz.

Fiyat	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Kalite
Fiyat	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Teslimat
Fiyat	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Esneklik
Fiyat	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Teknoloji
Kalite	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Teslimat
Kalite	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Esneklik
Kalite	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Teknoloji
Teslimat	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Esneklik
Teslimat	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Teknoloji

EK C: Kriterlere göre Tedarikçi Değerlendirilmesi

Aşağıda verilen tedarikçilere esneklik ve Teknoloji kriterleri için 1-10 arası puanlandırma yapın.

1. Mevcut üretim teknolojisi ve Yeni teknolojilere uyum sağlama

Tedarikçi	Puan
A	
B	
C	
D	

2. Müşteri isteklerine ve Acil ürün taleplerine uyum sağlama

Tedarikçi	Puan
A	
B	
C	
D	

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Tuerxunmaimaiti YILIZATI (Elzat ELOĞLAN)
Doğum Yeri ve Yılı : XINJIANG /1989
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce, Çince
E-posta : el.taranci@gmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Yining Xian 2 Hao Zhong Xue
Lisans : İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik
Fakültesi, Endüstri Mühendisliği
Yüksek Lisans : İstanbul Ticaret Üniversitesi,
Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği
Ana bilim dalı

Mesleki Deneyim

Teknorot Otomotiv Ürünleri A. Ş 2017-...

Yayınları

Yılızati, T., Yazıcıoğlu, O. (2019). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Global Tedarikçi Seçimi: Otomotiv Yan Sanayi’de Bir Uygulama, Uluslararası Katılımlı Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Sempezyomu Bildiri Kitabı 297-307.