

T.C.
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**PERFORMANS ÖLÇÜMÜNDE ENTROPİ TEMELLİ ÇOK
KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE BİR UYGULAMA**



BERNA YALÇINDAĞ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DR. ÖĞR. ÜYESİ Fatma Gül ALTIN (Danışman)

Prof.Dr. Mustafa Zihni TUNCA

Prof.Dr. Nuri ÖMÜRBEK

BURDUR – 2019

 MAKÜ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU
--	--------------------------------------

M.A.K.Ü Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 18/09/2019 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Berna YALÇINDAĞ'ın Performans Ölçümünde Entropi Temelli Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Bir Uygulama konulu tez çalışması İşletme Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE

(TEZ DANIŞMANI) : Dr. Öğr. Üyesi Fatma Gül ALTIN



ÜYE

: Prof. Dr. Mustafa Zihni TUNCA



ÜYE

: Prof. Dr. Nuri ÖMÜRBEK



ONAY

M.A.K.Ü Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA/MÜHÜR

T.C.
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ETİK BEYAN

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “Performans Ölçümünde Entropi Temelli Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Bir Uygulama” adlı tezin hazırlanması sürecinde akademik etik ilkeleri ihlal etmediğimi taahhüt eder, tezimin kağıt ve elektronik kopyalarının Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanması için verdiğimi onaylarım. Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- ☐ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim sadece Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi yerleşkelerinde erişime açılabilir.
- ☐ Tezimin 3 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

Berna YALÇINDAĞ

TEŞEKKÜRLER

Tezimin hazırlanması aşamasında bilgi ve deneyimleriyle bana destek veren tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Fatma Gül ALTIN ‘a, tüm öğrenim hayatım boyunca her konuda yanımda olan, maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyip beni destekleyen Sevgili aileme teşekkürü borç bilirim. Tezimi Sevgili eşim Emre YALÇINDAĞ ve Biricik oğlum Doruk YALÇINDAĞ’ a ithaf ediyorum...

Berna YALÇINDAĞ

(YALÇINDAĞ, Berna, *Performans Ölçümünde Entropi Temelli Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Burdur, 2019*)

ÖZET

Ekonomik, çevresel ve yasal zorunluluklar sonucunda tütün ve tütün ürünleri piyasasında şirketlerin kârlılıklarını korumaları performanslarıyla doğrudan ilişkili hale gelmiştir. Tütün ekim alanlarının azalmasıyla beraber girdi fiyatları artan üreticiler, talep daralması yaşamamak ve kârlılıklarını korumak için tedarik zinciri boyunca özellikle dağıtıcı ve satıcı performanslarını yakından takip etmek istemektedirler. Bu noktada performans ölçümünün sağlıklı olarak nasıl yapılacağı bir zorluk olarak ortaya çıkmaktadır ve gün geçtikçe önem kazanmaktadır.

Türkiye’de sigara tüketimi yaygın olarak devam etmekle birlikte sigara içimine ilişkin konulan yasaklara rağmen sigara satışının gelecekte de önemli bir yere sahip olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada bir sigara distribütörünün 2006-2016 yılları arasında Batı Akdeniz Bölgesindeki sigara satışlarına ilişkin performansını değerlendirmek için ilçe sayısı, bayi sayısı, ürün çeşidi, satış geliri, satış miktarı, personel sayısı, araç sayısı ve net kar kriterleri belirlenmiştir. Uygulamaya konu olan distribütörün performansı değerlendirilirken oldukça yaygın olarak kullanılan Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri’nden Entropi yöntemiyle kriter ağırlıkları hesaplanıp, MULTIMOORA, COPRAS ve WASPAS yöntemleriyle analizler yapıldı. Entropi yöntemiyle yapılan kriter ağırlıklandırılmasıyla en etkili kriterler sırasıyla satış miktarı ve net kâr olarak belirlenmiş olup, her üç yöntemin (MULTIMOORA, COPRAS ve WASPAS) sonucuna göre de distribütörün her yıl performansını arttırdığı ve en yüksek performansını 2016 yılında gösterdiği sonucu elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Performans, Çok Kriterli Karar Verme, Entropi, COPRAS, MULTIMOORA, WASPAS*

(YALÇINDAĞ, Berna, A Practice with Entropy Based Multi Criteria Decision Making Methods in Performance Measurement, Master Thesis, Burdur, 2019)

ABSTRACT

As a result of economic, environmental and legal requirements, the sustainability of companies' profitability in the tobacco and tobacco products market has become directly related to their performance. Producers whose input prices have increased with the decrease in tobacco cultivation areas want to closely monitor the performance of distributors and sellers throughout the supply chain in order to avoid shrinking demand and to maintain profitability. At this point, how to measure performance in a healthy way emerges as a challenge and gains importance day by day.

In Turkey, despite all of the prohibition of cigarettes, the consumption of cigarettes very common. Because of that cigarette sales is becoming very important place in the future. In this study, the number of districts, number of dealers, product type, sales revenue, sales quantity, number of personnel, number of vehicles and net profit criteria were determined in order to evaluate the performance of a cigarette distributor in cigarette sales in West Mediterranean Region between 2006-2016. While evaluate performance the distributor, that is the main subject of the practice, use for calculating the criterial weights with the Entropi method which is commonly used method of Multi-Criteria Decision Making Models, and analyzed by MULTIMOORA, CORPAS and WASPAS methods. The most effective criteria were determined as sales volume and net profit by weighting the criterion made by entropy method. According to the results of all three methods (MULTIMOORA, COPRAS and WASPAS), the distributor increased its performance every year and showed the highest performance in 2016.

Key Words: *Performance, Multi-Criteria Decision Making, Entropi, COPRAS, MULTIMOORA, WASPAS*

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜRLER	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
KISALTMALAR DİZİNİ	xi
GİRİŞ	13
BİRİNCİ BÖLÜM.....	15
1. PERFORMANS VE PERFORMANS YÖNETİMİ KAVRAMLARI	15
1.1. PERFORMANS DEĞERLENDİRMENİN TANIMI VE ÖNEMİ	16
1.2. PERFORMANS GÖSTERGELERİ.....	20
1.3. PERFORMANS ÖLÇÜMÜ VE YÖNTEMLERİ.....	21
1.4. İŞLETME PERFORMANSI ÖLÇMENİN YARARLARI.....	24
İKİNCİ BÖLÜM.....	25
2. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ	25
2.1. KARAR VERME KAVRAMI VE TANIMI	25
2.2. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME KAVRAMI VE TANIMI	27
2.2.1. Çok Kriterli Karar Verme Süreci	27
2.2.2. Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinin Çözüm Aşamaları	29
2.2.3. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri.....	30
2.2.3.1 Entropi Yöntemi.....	32
2.2.3.2. MULTIMOORA Yöntemi	34
2.2.3.3. COPRAS Yöntemi	36
2.2.3.4. WASPAS Yöntemi	38
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	58
3. BİR SİGARA DİSTRİBÜTÖRÜNÜN PERFORMANSININ ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ	58

3.1. ENTROPİ YÖNTEMİ İLE KRİTER AĞIRLIKLARININ HESAPLANMASI	
61	
3.2. ENTROPİ AĞIRLIKLARIYLA MULTIMOORA YÖNTEMİNİN	
UYGULANMASI	64
3.3. ENTROPİ AĞIRLIKLARIYLA COPRAS YÖNTEMİNİN UYGULANMASI	
74	
3.4. ENTROPİ AĞIRLIKLARIYLA WASPAS YÖNTEMİNİN UYGULANMASI	
79	
3.5. YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI	84
SONUÇ	85
KAYNAKÇA	87
ÖZGEÇMİŞ	98

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Niceliksel ve Niteliksel Karar Verme Yaklaşımları	26
Tablo 2.ÇAKV ile ÇNKV Yöntemlerinin Karşılaştırılması.....	31
Tablo 3. Tütün Üreten Ülkeler ve Üretim Miktarları	60
Tablo 4. Kodlar, Kriterler ve Birimleri	61
Tablo 5. Kriter Değerleri.....	62
Tablo 6. Normalize Edilmiş Karar Matrisi.....	62
Tablo 7. E_j Değerlerinin Hesaplanması	63
Tablo 8. E_j Değerleri.....	63
Tablo 9. D_{ij} Değerleri.....	63
Tablo 10. W_j Değerleri	64
Tablo 11. Karar Matrisi	64
Tablo 12. Kriterlerin Kareleri Toplamının Karekökleri Hesaplanmış Matrisi	65
Tablo 13. Normalize Edilmiş Karar Matrisi	65
Tablo 14. Entropi Kriter Ağırlıkları	66
Tablo 15. Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Matrisi	66
Tablo 16. Oran Matrisi	67
Tablo 17. Oran Metodu Sıralaması	68
Tablo 18. Referans Noktaları	68
Tablo 19. Referans Noktası Matrisi.....	69
Tablo 20. Referans Noktası Sıralaması	69
Tablo 21. Tam Çarpım Formu Matrisi	71
Tablo 22. Tam Çarpım Formu Sıralaması	72
Tablo 23. MULTIMOORA Sonuç Tablosu	73
Tablo 24. Karar Matrisi	74
Tablo 25. Normalize Edilmiş Karar Matrisi	74
Tablo 26. Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisi	75
Tablo 27. Her Alternatif için S_i^+ ve S_i^- Değerleri	76
Tablo 28. Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisi ve $1/S_i^-$ Değerleri.....	77
Tablo 29. Q_i Değerleri	78
Tablo 30. P_i Değerleri	78
Tablo 31. P_i Değerlerinin Sıralanması	79
Tablo 32. Karar Matrisi	79
Tablo 33. Normalize Edilmiş Karar Matrisi	80
Tablo 34. Kriter Ağırlıkları.....	80
Tablo 35. Q_{i1}, Q_{i2} ve $Q(i)$ Değerleri.....	81
Tablo 36. Q_i Değerlerinin Sıralanması	83
Tablo 37. Yöntemlerin Karşılaştırılması	84

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Altı Tütün Şirketi ve 500 Türkiye Şirketinin Kârının Karşılaştırılması	13
Şekil 2. Performans Göstergeleri ve İlişkileri	21
Şekil 3. Karar Matrisi	29
Şekil 4. Türkiye'de Sigara Kullanım Oranı(%)	60



Kısaltmalar dizini

AÇ	Ağırlıklı Çarpım / Weighted Products
AHP	Analitik Hiyerarşi Süreci / Analytic Hierarchy Process
AT	Ağırlıklı Toplam / Weighted Total
ÇAKV	Çok Amaçlı Karar Verme / Multi-Purpose Decision Making
CRITIC	Ölçütler Arası Korelasyon ile Ölçütlerin Önemi / Criteria Importance Through Intercriteria Correlation
COPRAS	Karmaşık Oransal Değerlendirme / Complex Proportional Assessment
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme / Multi Criteria Decision Making
ÇNKV	Çok Nitelikli Karar Verme / Multi-Qualified Decision Making
MAUT	Çok Nitelikli Yardımcı Program Teorisi / Multi Attribute Utility Theory
MOORA	Oran Analizi İle Çok Amaçlı Optimizasyon / Multi-objective Optimization By Ratio Analysis
MULTIMOORA	Oran Analizi Bazında Çok Amaçlı Optimizasyon / Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis
OPEC	Petrol İhraç Eden Ülkeler Organizasyonu / Organization of Petroleum Exporting Countries
REBA	Hızlı Tüm Vücut Değerlendirme / Fast Whole Body Assessment
ROW	Değer Aralığı / Value range
SAW	Basit Katkı Ağırlık / Simple Additive Weighting
SWARA	Aşamalı Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi / Progressive Weight Rating Ratio Analysis
TOPSIS	İdeal Çözümle Benzerlik Olarak Sipariş Tercihi Tekniği / Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution
VIKOR	Daha Fazla Kriter Optimizasyonu ve Uzlaşma Çözümü / Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje

VZA	Veri Zarflama Analizi / Data Envelopment Analysis
WASPAS	Bütünleşik Ağırlıklı Toplam ve Çarpım Yöntemi / Integrated Weighted Sum and Product Method
WSM	Ağırlıklı Toplam Model / Weighted Sum Model
WPM	Ağırlıklı Çarpım Model / Weighted Product Model



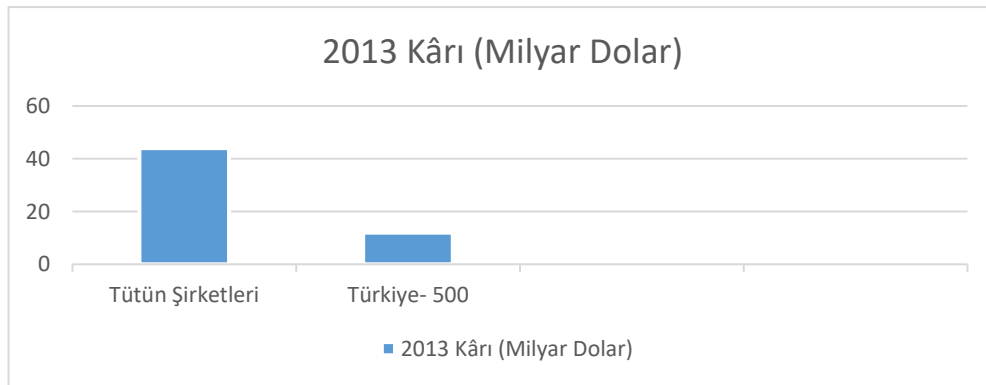
GİRİŞ

İnsanlar gerek iş hayatında gerek günlük hayatlarında karşılaştıkları problemlere çözüm yolları aramaktadırlar ve çözüm yollarını bulup problemin ortadan kaldırabilmesi için karar vermek durumundadırlar. Bunun sonucunda da, insanlar hayatları boyunca çok sayıda karar verme olgusuyla karşı karşıya gelmektedirler (Yücel, 2018: 3).

Karar verme, amaçlanan hedeflere ulaşmak için birçok alternatif arasından en az birinin seçilmesini ifade eder. Karar verme, işletmelerin her düzeyinde gerçekleşen rutin bir faaliyettir (Arslan, 2018:27-28). İnsanlar, karar verirken tek bir kriter üzerinden değerlendirme yapmamaktadırlar. İşletmeler de değerlendirme yaparken insanlar gibi birden çok kriteri göz önünde bulundurarak fayda sağlamaya çalışmaktadırlar (Karaoğlu ve Şahin, 2018:65). Tüm kriterleri göz önünde bulundurarak değerlendirme yapmak için Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden yararlanılır. ÇKKV; birden çok kriter ele alınarak örnek elemanları içinde objektif bir karar vermeyi amaçlamaktadır (Asoğlu ve Eren, 2018:103).

Tütün üretimi tüm dünyada önemli bir gelir kaynağı olarak görülmektedir. En büyük 6 (altı) tütün şirketi sırasıyla China National Tobacco Corporation, Philip Morris International, British American Tobacco, Japan Tobacco International, Imperial Tobacco ve Altria Group olarak açıklanmıştır. Bu altı tütün şirketinin kârı Türkiye'nin en değerli 500 şirketinin toplam karından daha fazladır. (www.bbc.com , 21.05.2019).

Şekil 1. Altı Tütün Şirketi ve 500 Türkiye Şirketinin Kârının Karşılaştırılması



Kaynak: (www.bbc.com , 21.05.2019)

Türkiye, sigara kullanımına yönelik caydırıcı yasaklar konusunda Dünya Sağlık Örgütünün önerilerinin birçoğunu yerine getirmeye çalışmaktadır. Sigara vergilerinin arttırılması, sigara paketlerinin üzerinde bulunan fotoğraf ve açıklamalar ile sigara kullanımına ilişkin düzenlenen yasayla sigara kullanımının en aza indirgenmesi hedeflenmektedir(www.bbc.com , 21.05.2019).

Çalışmaya konu olan Batı Akdeniz Bölgesinde yer alan Burdur, Isparta ve Antalya illerine ait 2006-2014 yılları arasında 26 ilçeye ait, 2015-2016 yıllarında ise 29 ilçeye ait elde edilen veriler üzerinden sigara distribütörünün performansını değerlendirmek amacıyla ÇKKV yöntemleri uygulanmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde performans ve performans yönetimi kavramı, ikinci bölümünde Çok Kriterli Karar Verme kavramı ve ÇKKV yöntemlerinden Entropi, MULTIMOORA, COPRAS ve WASPAS yöntemleri açıklanmış olup üçüncü bölümde ise tütün üretimi ve satışına ilişkin sektör tanımı ile Batı Akdeniz Bölgesindeki sigara satışlarına ilişkin genel değerlendirilmesi ve uygulamalara yer verilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. PERFORMANS VE PERFORMANS YÖNETİMİ

KAVRAMLARI

Performansın kelime anlamı herhangi bir başarı ya da elde edilen iyi sonuç olarak tanımlanmaktadır. İşletme açısından performans tanımlanmak istenirse; performans, bir işletmenin başarısını, aynı zamanda işletmenin amaçlarına ulaşma düzeyini tanımlayan çok boyutlu bir kavramdır. Bir işletmenin başarısı ve sürekliliği ise performans ölçümü yaparak değerlendirmek mümkündür (Karaman, 2009: 411). Performans ölçümü ile bir işletmenin belirli bir zaman diliminde beceri ve yetenekleri de göz önünde bulundurularak, amacına ulaşabilmek için ne kadar başarılı olduğunu ya da olamadığını tespit etmek için kullanılabilir.

Gelişen teknoloji ve sürekli değişen çevre koşulları da göz önünde bulundurulduğunda, performansa ilişkin anlayışlar her geçen gün sürekli gelişen ve değişen bir süreç göstermektedir. Bu süreç içinde önemini kaybeden, yeni ortaya çıkan, daha fazla önem kazanan performans anlayışları ortaya çıkmıştır. Bu gelişim kısaca, en düşük maliyetle, en çok üretim ve yüksek kârı amaçlayan geleneksel yönetim anlayışından, günümüzdeki rekabetçi koşullar altında müşterinin isteklerine cevap verebilecek, kalite ve yenilik gibi birçok farklı ölçütlere ağırlık vererek geleceğin örgütünü hedefleyen yönetim anlayışına geçiş olarak açıklanabilmektedir (Demirarslan, 2007:3). İşletme devamlılığının sağlanması için sürekli kendini geliştirmesi ve dinamik çevre koşullarına ayak uydurması gerekmektedir. Bu nedenle de performans değerlendirmesi gün geçtikçe önem kazanmaktadır.

Performans yönetimi, amaç ve hedeflerin belirlenmesini, performansın ölçülmesini, değerlendirilmesini ve raporlanmasını içeren geniş bir kavramdır. Her işletme kuruluş aşamasında kendisine stratejik hedefler koyar ve bu hedeflere de ulaşmak için performans yöntemlerinden yararlanırlar (Demirarslan, 2007:4). Performans yönetimi, bireylerin ve ekiplerin performansını tespit etmek, ölçmek ve geliştirmek ve performans organizasyonun stratejik hedeflerine göre ayarlamak için sürekliliği olan bir süreçtir. Tanımda yer alan sürekli süreç; hedefleri ve amaçları belirleme, performans

gözlemleme ve sürekli koçluk ve geri bildirim alma ve verme süreçlerini içerir (Aguinis, 2013:2).

Performans yönetiminde, çalışanların işletmenin amaçlarının ve önceliklerinin neler olduğu ve bu doğrultuda neler yapması gerektiğini iyi analiz etmesi gerekmektedir. Performans değerlendirilmesi yapılırken sadece bireysel olarak değerlendirilme yapılmamalı aynı zamanda işletme bir bütün olarak ele alınmalıdır (Işığışık, 2008:3) .

İyi hazırlanmış bir performans yönetim sisteminin uygulanması birçok avantaja sahiptir. Bunlar (Aguinis, 2013:4-7);

1. Gelecekteki performans için motivasyonu artırır.
2. Performans hakkında geri bildirim almak çalışanların özgüvenini artırır.
3. Yöneticiler astlar hakkında fikir edinir.
4. İş tanımları ve kriterleri açıklığa kavuşturulur.
5. İdari işlemler daha adil ve uygun ilerler.
6. Organizasyonel hedefler netleştirilir.
7. Çalışanlar daha yetkin hale gelir.
8. İyi ve kötü performans gösterenler arasındaki farklar tespit edilebilir.
9. Çalışan katılımı artırılır.

Kötü tasarlanan bir performans yönetim sisteminin de birçok dezavantajı mevcuttur. Bunlar (Aguinis, 2013: 8-9);

1. Yanıltıcı bilgilerin kullanımı.
2. Özgüven azalması.
3. Para ve zaman kaybı.
4. Motivasyon düşüklüğü.
5. Çalışan tükenmişliği ve iş memnuniyetsizliği.
6. Çalışanlar arasında iletişim ve koordinasyon sorunları ortaya çıkar.

1.1.Performans Değerlendirmenin Tanımı ve Önemi

Performans değerlendirme, bir yöneticinin önceden belirlenmiş standartlara göre karşılaştırma ve ölçme yoluyla iş görenlerinin işteki performansını değerlendirme sürecidir (Akdoğan ve Demirtaş, 2009:51).

Performans değerlendirmesi, işletmede karar vericilerin, doğru kararlar vermeleri ve sonucunda işletmenin başarı oranının arttırılması ve kuruluş amaçlarına ulaşabilmesi için önemli bir adımdır. Ayrıca geçmiş çalışmaları inceleyip işletmenin eksiklerini görmesi ve bunları gidermesi, performansını etkileyen faktörleri belirleyip bunları göz önünde bulundurması ve kaynakları bunlara göre düzenlemesi, geleceğe yönelik hedeflerini daha sağlam temeller üzerine kurması ve hedeflere zamanında ve daha verimli ve etkin olarak ulaşması açısından da önemlidir (Bayyurt, 2007:578).

Bir işletmenin uzun vadedeki başarısı, çalışanlarının ne kadar iyi performans gösterdiklerini ölçüm yeteneğiyle ve bu ölçüm sonucunda ulaşılan verileri iyi değerlendirerek mevcut performans standartlarını geliştirmesine mümkün olmaktadır. Bu noktada karşılaşılan değerlendirme süreci, bireyin içe kabul aşamasıyla başlayıp, çalışma hayat boyunca belli amaçlar doğrultusunda ve belli aralıklarla düzenli olarak sürdürülen faaliyetlerle performansın değerlendirilmesini ifade etmektedir (Kıngır ve Taşkıran, 2006:197).

Performans değerlendirme sürecinin planlanması ve uygulanmasına yönelik farklı yöntemler de mevcuttur. Alternatif yöntemler arasında seçim yaparken dikkat edilmesi gereken husus işletmenin yapısına uygun olan bir değerlendirme sürecinin tercih edilmesidir. Performans değerlendirme süreci, değerlendirmede kullanılacak kriterlerin belirlenmesi ile başlayıp değerlendirme sonuçlarının uygulanması ile sonuçlanan bilimsel bir süreçtir. Performans değerlendirme süreci aşağıda belirtilen aşamalardan oluşmaktadır (Dağdeviren, 2007: 269) :

- Performans standartlarının belirlenmesi,
- Performans beklentilerinin çalışanlara bildirilmesi,
- Performansın ölçülmesi,
- Ölçülen performansın standartlar ile karşılaştırılması,
- Sonuçların çalışanlarla birlikte analiz edilmesi,
- Gerekliyse düzeltici önlemlerin alınmasıdır.

İşletme performansı değerlendirmenin önemi açıklanacak olursa; performans değerlendirmesi, işletmede yöneticilerin, doğru kararlar almaları ve sonucunda işletmenin

başarı oranının yükseltilmesi ve kuruluş amaçlarına ulaşabilmesi için önemlidir. İşletmeler performans değerlendirmesi yaparken geçmiş çalışmalarını değerlendirip eksiklerini belirleyerek bunları gidermesi, performansı etkileyen faktörleri belirleyip bunları kontrol etmesi ve kaynakları bunlara göre düzenlemesi, geleceğe yönelik hedeflerini bunları göz önünde bulundurarak, amaçlarına zamanında ve daha verimli yollardan ulaşması açısından önemlidir (Bayyurt, 2007:578) .

İşletmeler için performans değerlendirme artan rekabet ortamı ve iş dünyasında zamanla oluşan yapısal değişmelerle birlikte daha da önemli bir hale gelmiştir. İşletmeler; işçilik giderleri, rekabet, ulusal ve uluslararası kalite ödülleri, organizasyonlarda rol değişimi, dış taleplerdeki değişimler, özel gelişim inisiyatifleri ve enformasyon teknolojileri nedeniyle performans ölçümlerinin yapılmasını gün geçtikçe daha fazla önem vermektedirler (Özkese ve Uzun, 2015:155) .

İşletmelerin performans göstergeleri iki grupta toplanabilir. Birinci grupta karlılık, verimlilik, borsa karlılığı ve büyüme gibi işletmelerin doğrudan amaçları sayılabilir; ikinci grupta ise işletmelerin birinci gruptaki amaçlarını etkileyebilecek kalite, yenilik, işletmenin finansal yapısı gibi göstergeler yer almaktadır. İkinci gruba şans, yönetim tarzı, çevre gibi gözlenemeyen etkenler de eklendiğinde firmanın hedeflerini etkileyebilecek çok sayıda faktörden söz edilebilmektedir(Bayyurt, 2007:581) .

Genellikle kârlılık işletme performansını değerlendirmek için kullanılsa da tek başına yetersizdir. Firmalar performansı çok boyutlu değerlendirmek zorundadır. Bu nedenle yukarıda sayılan performans göstergelerinin hepsi birlikte değerlendirilerek işletmeler için performans değerlendirilmesi yapılmalıdır (Erdem ve diğerleri, 2011:85) .

Performans değerlendirmenin işletmelerdeki kullanım alanlarını aşağıdaki gibi sıralanabilir (Bölücek, 2009: 8)

- Çalışanın yetkinliklerinin belirlenmesi,
- Kariyer planlama, yedekleme, performans geliştirme,
- Hareket hatlarında,
- Ücret yönetiminde,
- Kariyer planlamasında,

- Bireysel hedeflerin değerlendirilmesinde,
- Yıllık eğitim planının hazırlanmasında,
- Yedekleme planının hazırlanmasında performans değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır.

Performans değerlendirme yapılırken değerlendiricilerin objektif davranması hataları minimize eder. Ancak insana yönelik değerlendirme yapılırken yanılğı paylarının olası olma ihtimalinin yüksek olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla performans değerlendirme sürecinde bir takım sorunlarla karşılaşmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Helvacı,2002:160-161):

- Performans değerlendirmede kullanılan araçlar, değerlendirilecek performansın niteliklerine göre çeşitlilik gösterir. Ölçme aracının geçerlik ve güvenirlik düzeyi düşük olması halinde performans değerlendirme sonucu da hatalı olacaktır.
- Personel değerlendirmede en sık karşılaşılan sorunlar fazla hoşgörölü ya da katı olunmasıdır.
- Merkezi eğilim hataları; yöneticilerin değerlendirme esnasında herkesi, performansını göz önünde bulundurmaksızın değerlendirme ölçeğinin orta noktasına yakın bir yerlerde değerlendirmesidir.
- Değerlendiricilerin çalışanların performanslarının sadece yakın zamanda gösterdikleri performansı hatırlayarak değerlendirme yapmasından kaynaklanan hatalar.
- Değerlendiricinin halo etkisi (baskın özellik) ile çalışanın çok iyi olduğu bir yönünün etkisinde kalarak tüm performansının çok iyi olduğu yanılıısına düşmek.
- Değerlendirilen kişinin sadece bir yönden değerlendirilmesi performans belirlemede tek yönlölüğe bağılı olarak hatalara sebep olur.
- Değerlendiricinin değerlendirdiğı kişiyi sevmesi ya da sevmemesi, kendine yakınlığına göre davranarak karar vermesi objektiflikten uzaklaşarak taraflı ölçüme neden olmaktadır.

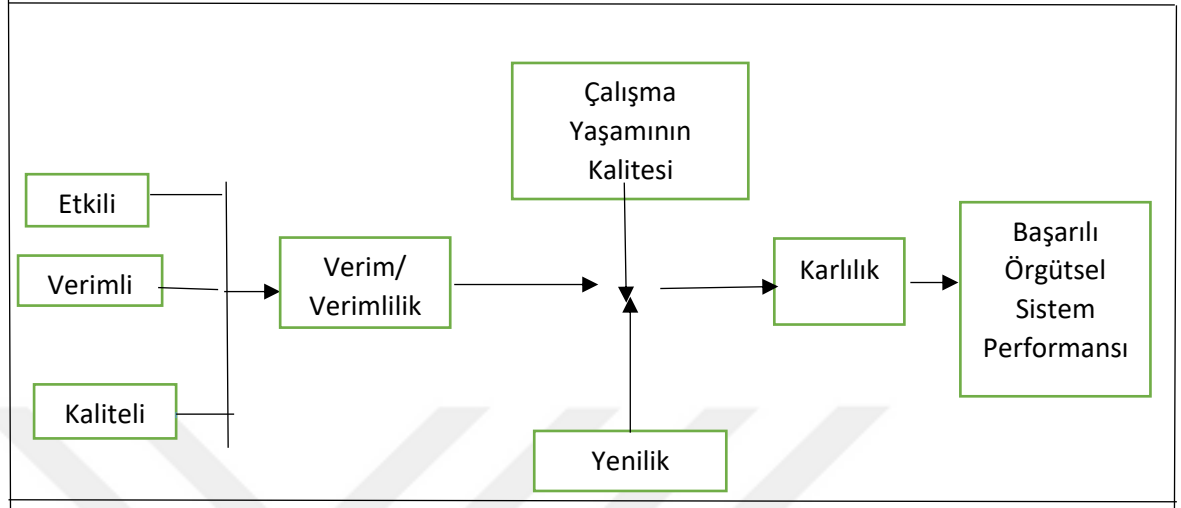
1.2.Performans Göstergeleri

Performans ölçümü, performans göstergeleri aracılığıyla gerçekleştirilir. Performans göstergeleri ise kısaca aşağıdaki gibi sıralanabilir (Yenice, 2006: 59-61) :

- Girdi göstergeleri: Üretilen ürün ya da verilen hizmetin kaynakları hakkında bilgi verir.
- Çıktı göstergeleri: İşletmenin ürettiği nihai mal veya hizmetinin miktarı hakkında bilgi verir.
- Sonuç göstergeleri: Üretilen her türlü ürün veya hizmetler sonucunda müşterilerde meydana gelen bu değişimlere ilişkin bilgi verir.
- Verimlilik Göstergeleri: Belirlenen bir girdi düzeyi ile en yüksek çıktının elde edilip edilmediğine ilişkin bilgi sağlar.
- Etkililik Göstergeleri: Çıktıların beklenen sonuçlara uygun olup olmadığı etkililik göstergeleri ile ölçülür.
- Kalite Göstergeleri: Kalite göstergeleri üretilen mal ve hizmetlerin minimum hata, zamanında, belirli standartlara uygun ve müşterilerin taleplerini karşılayacak şekilde olup olmadığını ölçer.

Performans göstergeleri her dönemin sahip olduğu özellikler itibariyle farklı şekiller de yorumlanmıştır. Örneğin, endüstri devriminin başlangıcında göstergeler kâr ve maliyet olarak ele alınırken, daha sonraki dönemlerde kâr-maliyet-verimlilik olarak ele alınmış olup ardından kalite ve müşteri tatmini gibi göstergeler eklenmeye başlanmıştır. Performansın göstergeleri ve ilişkilerini aşağıdaki Şekil 2'deki gibi gösterilebilir. Şekilde başarılı örgütsel sistem performansı için gerekli olan unsurlar ve unsurlar arasındaki ilişkiler gösterilmiştir (Akal, 1992:15).

Şekil 2. Performans Göstergeleri ve İlişkileri



Kaynak: (SINK, 1985:64'ten aktaran Akal, 1992:16)

1.3. Performans Ölçümü ve Yöntemleri

Performans ölçümü, bir işletmenin elindeki kaynaklarla, ürettiği ürünleri ve hizmetleri, elde ettiği sonuçları takip etmesi için düzenli ve sistematik biçimde veri toplanması, bunların analiz edilmesi ve raporlanması süreci olarak tanımlanmaktadır (Yenice, 2006:57).

Günümüzde sürekli gelişen teknoloji ve yönetim yaklaşımındaki yenilikler nedeniyle işletmeler iş süreçlerini daha iyi yönetmeye çalışmaktadır. İşletmelerin başarısı ve sürekliliği de performansa bağlı olması nedeniyle işletmeler performans ölçümüne önem vermektedir. Performans ölçümü yapılırken dikkatli olunmalıdır, yoksa performans ölçümü sırasında yapılacak hatalar personelin motivasyonun düşmesine, gereksiz veri toplanmasına ve aynı zamanda zaman kaybına da neden olacaktır (Karaman,2009:415).

Performans ölçümü sonucunda şu sorulara yanıt bulunur (Işığışok, 2008:2-3);

- i) İşler ne kadar iyi yapılıyor?
- ii) Beklenen sonuçlara ne düzeyde ulaşılmıştır?
- iii) Gerçekleştirilen işlerin amaçlara katkısı olmuş mu?
- iv) Bu işlerin örgüt performansına etkisi nedir?

v) Hedef ve stratejilere uygunluk sağlanmış mı?

vi) Temel ilkelerden sapma var mı?

vii) Doğru yönde iyiye doğru gidiliyor mu?

Performans ölçme sistemi, herhangi bir sektörde bir şirketin karar vermek, bu kararları uygulamak, koordine etmek ve verilen karar sonuçlarının stratejik amaçlara uygunluğunu belirlemek amacıyla kullanılan bir bilgi toplama sistemidir. İyi bir performans ölçme sisteminin nitelikleri şunlardır (Karaman,2009:417-418):

- Bilgi vericilik; işletmelerin çevresiyle ilgili performansı hakkında bilgi vermelidir.
- Gelişme sağlayıcılık; işletmeler performans ölçümü ile mevcut durumlarını geliştirmeyi sağlayabilmelidir.
- Anlaşılabilirlik; performans ölçümü sonucunda elde edilen bilgi anlaşılabilir olmalıdır.
- Güncellik ve zamanlılık; performans ölçümü düzenli ve sürekli olarak yapılmalı ve böylece işletmeler için zamanında elde edilen bilgiler güncel olacaktır.
- Anlamlılık; performans ölçümü yapılırken seçilen kriterler ile ölçülmek istenen performans alanları arasında uyum olmalıdır.
- Esneklik; işletmeler performans ölçümü yaparken değişen çevre koşullarına ayak uydurabilmeli ve dinamik olmalıdır.
- Uygunluk ; bir işletmenin performansının tüm yönleri ile değerlendirmek oldukça zordur. Bu nedenle işletmeler performans ölçme sistemlerini seçerken kendi amaç ve politikalarını göz önünde bulundurmalıdırlar.

Yukarıda sayılan performans ölçme sisteminin niteliklerini kısaca “SMART” kelimesi ile de ifade edebilir (Işığışık, 2008:3).

S- Specific: Belirli, somut.

M- Measurable: Ölçülebilir.

A-Achievable: Ulaşılabilir.

R- Reasonable: Gerçekleşebilir.

T- Time Bound: Zaman sınırlı.

Performans ölçümü yapmak için birçok yöntem mevcuttur. Belli başlı performans ölçüm yöntemlerini aşağıdaki gibi sıralanabilir (Ersoylu, 2011:17-23).

- 1) **Oran Analizi:** Oran analizleri ile tek bir girdi ve tek bir çıktı arasındaki ilişkiyi bularak, aynı hizmeti sağlayan birimler ortalaması arasında karşılaştırma yapılır. Bu analiz daha çok mali performans ölçümlerinde kullanılmaktadır ve bu ölçümlerde kârlılık göz önüne alınır.

$$P = \frac{RO}{EO}$$

P= Performans, RO= Gerçekleşen Çıktı, EO= Beklenen Çıktı

Oran analizi yöntemiyle tek girdili ve tek çıktılı durumlar için, basitliği ve sadeliği de göz önüne alınırsa, uygun bir yöntem olarak kabul edilebilir. Ancak oran analizindeki oranlama, var olan değerlerin birbirlerine bölümüyle elde edildiği için bir performans iyileştirilmesine katkıda bulunmayıp sadece duruma ilişkin bir tespit söz konusudur.

- 2) **Regresyon Analizi:** İki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi açıklamak ve güçlü bir bağlantı var ise olası sonuçları tahmin etmek için kullanılan bir model oluşturma tekniğidir.

Basit doğrusal regresyon modeli ; $y=a+bx$ olarak ifade edilir. Formülde yer alan “y” bağımlı değişkeni, “x” ise bağımsız değişkeni ifade eder. Eğer birden fazla bağımsız değişken varsa,

$y=a+b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n + e$ şeklinde formüle edilir. Buradaki “e” hata terimini ifade eder. Diğer bir ifadeyle bağımlı değişkendeki değişikliklerin bağımsız değişkenlerce açıklanamaması durumunda hata terimi eklenir.

Oran analizinde tek bir girdi tek bir çıktı varken, regresyon analizinde birden çok girdinin tek bir çıktı üzerindeki etkisi ölçülebilir. Regresyon analizi performans ölçümünde iyi performansla göre analiz yerine ortalama performansla göre ölçüm yapmaktadır ve kötü performansları tanımlayamamaktadır.

- 3) **Veri Zarflama Analizi:** Veri Zarflama Analizi (VZA), doğrusal programlama prensiplerine dayanan, çok sayıda girdi ve çıktıya sahip işletmelerin performansını tek değer olarak özetleyebilen bir tekniktir. Yöntem, regresyon

teknikleriyle ile doğrudan analiz yapılamadığı birden çok girdi ve birden çok çıktı içeren, fiyatların belirsiz olduğu üretim ilişkilerinde, girdi ve çıktıların ağırlıklarını belirleyerek, performans karşılaştırmaları yapılmasına olanak sağlar. İlk olarak kâr amacı taşımayan örgütlerin performans ölçümünde kullanılan yöntem, geliştirilerek kâr amacı taşıyan işletmelerin performans ölçümünde de sık kullanılan bir yöntem haline gelmiştir.

- 4) **Objektif Matris Yöntemi:** Bir toplam performans göstergesi elde etmek için çeşitli performans göstergelerini ağırlıklandırma yöntemi ile bir arada değerlendiren bir performans ölçüm yöntemidir.

1.4.İşletme Performansı Ölçmenin Yararları

Performans ölçme, işletmenin örgütteki mevcut durumunu analiz ederek yapılması gerekenlerin planlanması için önem taşımaktadır. İşletme performansını ölçmenin faydalarını aşağıdaki gibi sıralanabilir (Erdem vd., 2011:84) :

- Örgütün nasıl işlediğini tespit edilebilmesi,
- İşletmelere, sorunlarının kaynaklarını ve başarılarının ve/veya başarısızlıklarının altında yatan temel nedenleri saptamaya yardımcı olması,
- Olası performans eksikliklerini görmeye olanak vermesi,
- Ödüllendirilebilecek performans belirlemede etkili olması ve
- Planlar doğrultusunda, önceden belirlenmiş olan kaynak kullanımının ne derece gerçekleştiğini göstermesidir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

Günümüzde artan rekabet koşullarına ayak uydurabilmek ve piyasada varlıklarını sürdürebilmek için tüm iktisadi birimlerin temel amacı iyi bir performans gösterebilmektir. Bir şirket piyasadaki performansını ancak iyi ve başarılı kararlar vererek arttırabilmektedir. Genel anlamda karar verme, bir karar vericinin içinde bulunduğu durumlar karşısında farklı çözüm alternatiflerinden en iyisini seçmesi olarak ifade edebilir. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) ise somut ve soyut kriterlere veya niteliklere göre potansiyel karar seçeneklerinden en iyisinin seçimiyle ilgilenmektedir (Altan ve Ediz, 2019: 94-95).

2.1.Karar Verme Kavramı ve Tanımı

Karar verme, belirli bir problemi çözmek ve istenilen amaca ulaşmak için mevcut tüm alternatifler arasından bir ya da birkaçının seçilmesidir. Karar verme süreciyle, yaşamın her anında en basitinden en karmaşığına kadar her konuda karşılaşılmaktadır. Bu nedenle, yaşam boyunca gerek kişisel gerekse toplumsal ihtiyaçları karşılayabilmek için çeşitli alternatifler arasından seçim yapmak zorunda kalınmaktadır. Yapılması gereken bu seçme eylemine, genel olarak “karar verme” denir (Ünal,2011:6) .

İşletmeler faaliyetlerini devam ettirirken, sürekli karar verme kavramı ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Kuruldukları ilk günden itibaren, karar süreçlerinden hareketle, aldıkları kararları eyleme dönüştürürler ve dolayısıyla karar verme süreciyle iç içe olmak zorundadırlar (Gök, 2015:12) .

Karar problemleri, çoğu zaman karmaşık ve çözümü zor olan problemlerdir. Bir karar probleminde birden çok davranış ve çözüm yolunun var olması, farklı davranış ve çözüm yollarının, farklı sonuçlar içermesi ve istenen amaçların ulaşılabilir olması gerekmektedir. Çok sayıda seçeneğin ve değerlendirme kriterinin bulunması, her bir seçeneğin karar vericiye farklı faydalar sağlaması, karar verme için gerekli bilgilerin her zaman kesin ve tam olarak bilinmemesi, bu sebeple yanlış karar verme riskinin bulunması, karar verme işlemini zorlaştırmaktadır. Aynı zamanda, karar vericinin kişisel

ve çevresel faktörleri de göz önünde bulundurması karar verme sürecinde dinamik bir yapının oluşmasını sağlamaktadır (Ünal, 2011:6).

Karar verme süreci karar probleminin belirlenmesinden, problemin çözümüne kadar olan süreçtir. Genel olarak sürecin aşamaları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Cengiz, 2012:6) :

- Problemin tanımlanması ve amacın açık bir şekilde ortaya konması,
- Kriterlerin belirlenmesi,
- Alternatiflerin belirlenmesi,
- Problemin modellenerek çözümünün elde edilmesi,
- Kararın uygulanması,
- Sonuçların izlenmesidir.

İşletmeler karar verme sürecinde niceliksel ve niteliksel yaklaşımlardan yararlanabilir. Niteliksel yaklaşım temel bilgi ve deneyime dayalı olarak sezgi yargı ve deneme aşamalarından oluşur. Niceliksel yaklaşımda ise olaylar tanımlanabilir ve ölçülebilir niteliktedir. Bu iki yaklaşım kısaca Tablo 1’deki gibi karşılaştırılabilir.

Tablo 1. Niceliksel ve Niteliksel Karar Verme Yaklaşımları

Niceliksel Karar Verme Yaklaşımı	Niteliksel Karar Verme Yaklaşımı
• Genelde matematik, istatistik ve endüstri mühendisliğinin kesişimidir. • Birden çok karar alternatifi ve birden çok kriter olduğunda bunların arasından en uygun seçimin nasıl yapılacağı ile ilgilenir. • Seçim için modeller ve yöntemler geliştirir. • Kararın hangi ortamlarda verildiğini, çevredeki belirsizliğin derecesi temel alır. • İnsan faktörünü en aza indirger.	• Genelde psikoloji, sosyal psikoloji ve sosyolojinin kesişimidir. • İnsanı esas alır. • İnsanın karar verirken içinde bulunduğu zihinsel ve psikolojik evrelerle ilgilenir. • Evreleri etkileyen faktörleri ve bu faktörlerin etkilerini inceler.

Kaynak: (Örs,2013:6-7)

Karar verme sürecini etkileyen birçok faktör vardır. Bu nedenle beklenen sonuçla gerçekleşen sonuç arasında farklılıklar söz konusu olabilir. İşletmeler karar verirken her zaman koşullar farklılık gösterebilir. Örneğin; belirlilik durumu, risk durumu, belirsizlik durumu, tam belirsizlik durumu ve rekabet halinde karar verme durumları söz konusu olabilir. İşletmeler başarılı olabilmek için karar verme sürecinde tüm bu koşulları göz önünde bulundurarak karar vermektedir (Cengiz, 2012: 7-8).

2.2.Çok Kriterli Karar Verme Kavramı ve Tanımı

Karar verme, hedefe ulaşmak ve amacı gerçekleştirmek için belli kriterler ve kısıtlar altında en uygun alternatifin seçilmesidir. Kararların daha güvenilir ve doğru verilebilmesi için bilimsel tekniklerin kullanılması gerekmektedir. İnsanlar karar verirken tek bir kriter üzerinden değerlendirme yapmamaktadırlar. Bir karar problemi için çözüm ararken bütün kriterleri aynı anda değerlendirmeleri gerekir. Bu durumda ÇKKV yöntemleri kullanılır (Yıldız, 2015:10) .

Çok sayıda kriterin bir arada olduğu karar süreçlerinde analiz ve değerlendirme yapmak için çok kriterli karar verme yöntemleri geliştirilmiştir (Şahin, 2017:15). İşletmelerde karar vericilerin karşılaştıkları problemler genellikle tek ve basit hedeflerden oluşmadıklarından dolayı bir çok faktörü ve alternatifini aynı anda ele alıp değerlendirebilen ÇKKV yöntemleri kullanılmaktadır (Demircioğlu, 2010:21) .

Çok boyutlu ve çok seçenekli kararlar genellikle iki temel aşamada incelenir. Birincisi, her alternatifin sahip olduğu kritere atanan puanlama; ikincisi ise alternatiflerin sıralanmasıdır. Bu tür problemler ÇKKV yöntemleri ile çözümlenirler. Bu yöntemleri kullanmanın temel amacı alternatif ve kriter sayılarının fazla olduğu durumlarda karar verme sürecini kontrol altında tutabilmek ve karar sonucunu mümkün olduğu kadar kolay ve çabuk elde etmektir (Gök,2015:21).

2.2.1. Çok Kriterli Karar Verme Süreci

Karar verme süreci “sezgisel” ve “analitik” olmak üzere iki şekilde ele alınabilir. Sezgisel kararlar normal bir süreç içerisinde keyfi olarak verilen kararlardır. Ancak bilgi gerektiren durumlarda yanlış karar verme durumuyla karşı karşıya kalma söz konusudur. Analitik kararlar ise, karar verici daha karar aşamasının ilk adımından itibaren analitik

süreçler ile düşünmeye başlaması, var olan bilgiyi analiz etmesi, sınıflaması, yorumlaması; ardından kararı etkileyen kriterler ve seçenekler arasından tüm nitelikleri tatmin edecek en doğru karara ulaşması ile açıklanabilmektedir (Gök,2015:21).

Çok kriterli karar verme sürecinde sıkça kullanılan kavramlar vardır. Bunlar kısaca açıklanırsa (Yıldız, 2015:13-14) ;

Amaç; Problemin ilk adımıdır. Amaç, bir problemi çözüme ulaştırmak ya da problem olmayan bir ortamda geleceği tahmin etmek üzere kurulabilir. İşletmenin ulaşmak istediği yere veya çözümlemek istediği probleme yönelik olarak düzenlenen işletmenin amaçlarını yansıtan değerlerin tamamı olarak ifade edilebilir.

Hedef; Amaçların somutlaştırılıp halidir. Belirlenen amaçları gerçekleştirmek için izlenen yolların tümü, bir hedeftir ve hedefler, tek bir amaç için ortaya konmaktadır.

Karar verici; Karar verme sürecini kontrol eden kişidir. Karar matrisinin oluşturulması, kriterlerin belirlenmesi, ağırlık değerlerinin hesaplanması, uygun alternatifin seçilmesi ve seçilen alternatifin nasıl uygulanacağını belirlenmesini gerçekleştiren kişidir. Birey olacağı gibi, bir gruptan da oluşabilir. ÇKKV yöntemlerini kullanarak çoklu kriter yapısını çözümlemesi ile kararlarını daha güvenilir bir şekilde alan analitik düşünebilen kişidir.

Alternatif; Bir karar probleminde yer alan tercih seçenekleridir. Problemin yapısına göre bir veya birden çok alternatif var olabilir. Alternatiflerin sıralanması ve seçilen alternatifin uygulanması problem analizinde çok önem bir adımdır. ÇKKV yöntemleriyle değerlendirmeye alınan gruplar bütünüdür. Niteliklere göre analiz edilip içlerinden en iyi olanı ideal çözüm olarak ele alınmaktadır. Alternatifler ulaşılabilir, karşılaştırılabilir, gerçek ve kullanışlı olmalıdır.

Nitelik/kriter; Bir karar problemindeki alternatifleri değerlendirme ölçütüdür. Nitelikler, fayda yönlü veya maliyet yönlü olabilir. Fayda yönlü nitelikler, maksimize; maliyet yönlü nitelikler, minimize edilerek en uygun çözüme ulaşmak hedeflenmektedir. Nitelikler, karar vericinin değer yargılarına, tecrübelerine, bilgi ve birikimine göre ölçümlenip; alternatifler arası seçim yapma işlemi için bir adımı temsil etmektedir. Nitelikler de, kendi içlerinde alt nitelikler içerebilir. Bir temel nitelik altında birden çok alt nitelik bulunabilir.

Bu alt niteliklerin de etkili analiz edilmesi karar vericiye fikir verme açısından değerlidir. Seçilen kriterler kararlar uyumlu, birbirinden bağımsız, aynı ölçeğe uygun, ölçülebilir ve alternatiflerle ilişki içerisinde olmalıdır.

Karar matrisi: ÇKKV problemlerinde belirlenen kriterler göz önünde bulundurularak alternatifler arasından en iyi olanı seçmek üzere kullanılan analiz yönteminin ilk adımıdır. Alternatiflerin kriterlere karşılık gelen değerleri bir matris formunda gösterilir. Buna “karar matrisi” adı verilir. Bu matrisin satırındaki değerler, sıralanmak istenen alternatifleri; sütunundaki değerler ise, bu işlem için gerekli olan kriterleri göstermektedir. Bir alternatifin bir kriterle göre performans puanını yansıtan bu yapı, işlevsel olmasının yanında, sürecin akışını göstermesi açısından önem arz etmektedir.

Şekil 3. Karar Matrisi

$$D = \begin{matrix} & K_1 & K_2 & \dots & K_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Kaynak: (Yıldız, 2015:13-14)

Burada A_i , $a = 1, \dots, m$ olası alternatifleri, K_j , $j = 1, \dots, n$ alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılan kriterleri ve a_{ij} 'ler, A_i alternatifinin K_j kriteri bazında değerlendirme sonuçlarını gösterir. Bir başka deyişle karar matrisindeki satırlar, birbiri ile rekabet halinde olan alternatifleri, sütunlar ise alternatiflerin değerlendirileceği kriterleri ifade eder.

2.2.2. Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinin Çözüm Aşamaları

Karar verme sürecinin aşamaları aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır (Gök, 2015: 26-28).

1.Adım: Problemin tanımlanması; karar verme süreci, bir problemin tespiti ve tanımlanması ile başlamaktadır. Problem istenilen durum ile mevcut durum arasındaki fark olarak değerlendirilebilir.

2.Adım: Çalışmanın amaç ve hedeflerinin belirlenmesi; yapılacak çalışmaya ilişkin beklentilerin ve bu beklentiler doğrultusunda hedeflerin belirlenmesi aşamasıdır.

3.Adım: Kriter ve Alternatiflerin belirlenmesi; karar probleminin içinde var olan tüm koşullar göz önüne alınarak hedeflenen amaçları en iyi açıklayan faktörler, karar kriterleri olarak belirlenir. Alternatiflerin belirlenmesi aşamasında, her alternatifin belirlenen kriterler ile ilişkili olması ve her alternatife yönelik bir karar değişkeninin bulunması gerekmektedir.

4.Adım: ÇKKV yöntemine karar verilmesi; bir önceki adımda belirlenen kriterler ve alternatifler göz önünde bulundurularak karar probleminin çözümü için uygun bir yöntem seçilir.

5.Adım: Seçilen ÇKKV yönteminin uygulanması; bu adımda karar probleminin çözümü yapılır.

6.Adım: Model sonuçlarının kontrol edilmesi; karar verici tüm adımlardan sonra nihai bir karar vermek durumundadır. Matematiksel hesaplamalar sonucunda elde edilen alternatif sıralamaları analiz edilerek, işletme için en doğru karar hedeflemektedir. Elde edilen nihai çözüm uygun değilse yeni bilgiler toplanarak, adımların tekrar edilmesi sağlanır.

2.2.3. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

ÇKKV; birden çok kriteri bir arada değerlendirerek alternatiflere değerler atama süreci olarak ifade edilmektedir. Çok kriterli karar verme yaklaşımlarını; çok nitelikli karar verme (ÇNKV) ve çok amaçlı karar verme (ÇAKV) olmak üzere ikiye ayırabilir. Eğer problem bir takım özelliklere puanlar verilerek alternatiflerin değerlendirilmesi ve en iyisinin seçilmesi esasına dayalı ise bu tip problemlere çok nitelikli karar verme problemi, eğer çelişen amaçlara dayalı en iyi alternatifin seçimi ile ilgiliyse bu tip problemlere de çok amaçlı karar verme problemi denir.(Karaatlı vd., 2015:216)

- **Çok Amaçlı Karar Verme:** Çok amaçlı karar verme problemlerinde alternatiflerin sayısı önceden belirlenmemektedir. ÇAKV yönteminde, ölçüm birimleri aynı standartlarda değildir ve hedefler birbiriyle çelişmektedir. Karar vericiler, amaç fonksiyonun en büyüklenmesi veya en küçüklenmesini

istemektedir ve tek bir sonuca ulaşmaya kadar alternatif çözümler arasından seçim yapmaktadırlar (Karaman, 2015:31).

- **Çok Nitelikli (Kriterli) Karar Verme:** Çok nitelikli karar verme problemlerinde alternatiflerin sayısı önceden belirlenen sayıdadır ve bu alternatiflere ilişkin ulaşılacak başarı düzeyleri bilinmektedir. Bir tasarım probleminden çok seçim problemidir (Cengiz,2012:10).

ÇAKV ile ÇNKV yöntemlerini Tablo 2’de belirtildiği şekliyle karşılaştırılabilir.

Tablo 2.ÇAKV ile ÇNKV Yöntemlerinin Karşılaştırılması

	Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV)	Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV)
Kriterlerin tanımlanması	Amaçlar tarafından	Nitelikler tarafından
Amaçların tanımlanması	Belirgin olarak	Kapalı olarak
Özniteliklerin tanımlanması	Kapalı olarak	Belirgin olarak
Kısıtlamaların tanımlanması	Belirgin olarak	Kapalı olarak
Alternatiflerin tanımlanması	Kapalı olarak	Belirgin olarak
Alternatif sayısı	Sınırsız (çok sayıda)	Sınırlı (az sayıda)
Karar vericinin kontrol mekanizması	Belirleyici ve önemli	Kısıtlı
Karar modellemesi	Süreç odaklı	Çıktı/sonuç odaklı
İlgili olduğu konular	Tasarım/Araştırma	Değerlendirme/Seçim

Kaynak: (Yavuz, 2013:57)

Karar vermenin hemen hemen her alanında karşılaşılan ÇKKV problemlerini çözüme ulaştırmak için çok sayıda yöntem geliştirilmiştir. Yöntemlerin bir kısmı ile kriterler ağırlıklandırılırken bir kısmı da alternatifleri değerlendirme işlevi görmektedir (Karaoğlu, 2016:30). Bu çalışmada kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerinden

Entropi ile ağırlıklandırma yapılarak, işletme performansını değerlendirmek için de COPRAS, MULTIMOORA ve WASPAS yöntemleri ile analizler yapılmıştır.

2.2.3.1 Entropi Yöntemi

Günümüzde başta fizik bilimi olmak üzere matematik ve mühendislik bilimlerinde yaygın olarak kullanılan Entropi kavramı Shannon (1948) tarafından enformasyon teorisine uyarlanmıştır. Entropi kavramı literatürde ilk kez 1965 yılında Rudolph Clausius tarafından bir sistemdeki düzensizliğin ve belirsizliğin bir ölçüsü olarak tanımlanmıştır. Entropi yöntemi mevcut verinin sağladığı faydalı bilginin miktarını ölçmede kullanılmaktadır (Wu vd. 2011: 5163, Zhang vd. 2011: 444).

Entropi belirsizliğin bir ölçüsüdür, bilgi miktarı arttıkça belirsizlik de o kadar az olur ve daha küçük entropi değeri elde edilir. Ne kadar az bilgi varsa, belirsizlik ne kadar büyükse, entropi de o kadar büyük olur (Ömürbek ve Balcı, 2017:15).

Entropi yöntemi sosyal bilimler, fizik ve bilgi teorisinde kullanılan önemli kavramlardan biridir. ÇKKV problemlerinde her bir kriterin uygun ağırlıklarını bulmak için sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir. Bu yöntem, veriler dikkate alınarak kriter ağırlıkları hesaplandığı için objektif bir değerlendirme yöntemidir (Karaatlı, 2016:66).

Çok kriterli karar verme yöntemlerinde entropi yöntemi ile ağırlıklandırma yapılırken aşağıdaki adımlar izlenir (Gök, 2015:54-56, Wang, 2014: 5, Li, 2014: 83):

1. Adım :

Bir karar problemine ait gerekli verilere ulaşıldıktan sonra, ulaşılan bilgiler bir karar matrisi üzerinde gösterilmektedir. Her bir alternatifin her bir değerlendirme kriteri altındaki değerleri hesaplanır. Entropi yöntemi, m tane karar alternatifi ($A_1, A_2, A_3, \dots, A_m$), n tane değerlendirme kriterine ($C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$) sahip olan bir çok kriterli karar problemini matris düzeni içinde ele almaktadır.

$$X_{m \times n} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1j} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2j} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} \end{bmatrix}$$

2. Adım :

Farklı ölçü birimlerindeki aykırılıkları yok etmek için normalizasyon yapılarak eşitlik (1) 'deki P_{ij} değerleri hesaplanır.

$$P_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}} ; \forall_j \quad (1)$$

i: alternatifler

j: kriterler

P_{ij} : normalize edilmiş değerler

a_{ij} : verilen fayda değerleri

3. Adım :

Her bir kriter için entropi değeri eşitlik (2)'de görülen E_j değerleri hesaplanır.

$$E_j = \left(\frac{-1}{\ln(m)} \right) \sum_{i=1}^m [P_{ij} \ln P_{ij}] ; \forall_j \quad (2)$$

Burada, $\ln$ doğal logaritmayı; $k = 1 / \ln m$ 'den hesaplanan ve $0 \leq E_j \leq 1$ olmasını garantileyen bir sabiti temsil etmektedir.

k: entropi katsayısı

E_j : entropi değeri

P_{ij} : normalize edilmiş değerler

4. Adım :

Bu adımda d_j belirsizliği eşitlik (3) yardımıyla hesaplanır.

$$d_j = 1 - E_j ; \forall_j \quad (3)$$

Burada d_j , bir X_j niteliğinin doğasında olan karışıklık yoğunluğunu göstermektedir. Bir X_j için, daha farklı performans çıktıları karşılığında daha yüksek d_j değeri hesaplanır. Farklı performans çıktılarına sahip olan nitelikler, yüksek farklılaşma derecesine sahip olursa, problemin çözümüne yönelik yüksek ağırlık taşıdığı söylenebilir. Birbirine yakın performans çıktıları sergileyen nitelikler ise, düşük ağırlığa sahip olarak nitelendirilmektedir .

5. Adım :

Eşitlik (4) yardımıyla j kriterinin önem derecesi olarak w_j ağırlıkları hesaplanır.

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} ; \forall_j \quad (4)$$

2.2.3.2. MULTIMOORA Yöntemi

MULTIMOORA (Multi-objective Optimization By Ratio Analysis) metodu; ilk kez Brauers ve Zavadskas tarafından bir bütün olarak 2006 yılında “Control and Cybernetics” adlı çalışmaları ile ortaya çıkmıştır (Brauers ve Zavadskas, 2006:446). MOORA yöntemini Türkçe olarak ifade edilirse oransal analiz temelli çok kriterli karar verme yöntemi diye adlandırılabilir. Yeni olmasına karşılık ekonomi, yönetim ve mühendislik alanlarında çok sayıda uygulama yapılmaktadır. Bir ÇKKV yöntemi olarak MOORA, alternatiflerin her biri için ölçülebilir değerler sunmakta, ulaşılan sonuçlarla da alternatiflerin karşılaştırılmasına olanak sağlayarak, seçim yapmayı kolaylaştırmaktadır (Karaoğlu, 2016:47) .

MOORA yöntemi diğer bazı çok kriterli karar verme tekniklerinden ayıran özellikleri (Akar ve Çakır, 2016:191);

- Hesaplama zamanının kısa,
- Uygulamasının basit,
- Az sayıda matematik işlem içermesi,
- Güvenilirlik açısından tatmin edici olması bakımından üstünlükleri bulunmaktadır.

Literatürde bulunan çeşitli MOORA metotları; MOORA-Oran Metodu, MOORA-Referans Noktası Yaklaşımı, MOORA-Önem Katsayısı, MOORA-Tam Çarpım Formu ve MULTIMOORA’dır.

MOORA - Oran Metodu

Oran metodunda, belirlenen kriterler ile alternatiflerin başlangıç verilerinden elde edilen karar matrisi normalize edilir. Kriter ışığındaki her bir alternatif, o kriterle ilgili bütün alternatifleri temsil eden bir payda (bölen) ile karşılaştırılır. Payda, her kriterin, her

bir alternatifte aldığı değerlerin kareler toplamının karekökünü içerir (Ömürbek ve Eren, 2016:8)

x_{ij} : i kriteri için j alternatifinin değeri

$j = 1, 2, \dots, m$; m alternatiflerin sayısı;

$i = 1, 2, \dots, n$; n kriterlerin sayısı;

x_{ij}^* : i kriteri için j alternatifinin normalize değerini ifade eden boyutsuz (ölçüleri olmayan) sayıdır.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^j x_{ij}^2}} \quad (5)$$

Normalizasyon işleminden sonra elde edilen tablolarda amaçların maksimum veya minimum olmasına göre belirlenip toplanır ve toplanan maksimum amaç değerlerinden toplanan minimum amaç değeri çıkartılır.

$$y_{ij}^* = \sum \max x_{ij}^* - \min x_{ij}^* \quad (6)$$

Formül (6)'daki değerler hesaplanıp, sıralanmasıyla MOORA oran yöntemi tamamlanmış olur.

Referans Noktası Yaklaşımı

MOORA – Referans noktası yaklaşımında oran yönteminin çözümüne ek olarak her kriter için amaç maksimizasyon ise maksimum, amaç minimizasyon ise minimum noktalar referans noktaları (r_j) olarak belirlenir (Aksoy ve diğerleri, 2015:10).

$r_j - x_{ij}^*$ (7) formülü kullanılarak referans noktası matrisi elde edilir. Elde edilen matriste maksimum değerler küçükten büyüğe formül (8) deki gibi sıralanır.

$$\min_i \{ \max_j (|r_j - x_{ij}^*|) \} \quad (8)$$

MOORA – Tam Çarpım Formu

$U_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}$ (9) eşitliği alternatifinin toplam faydasını, $j=1,2,\dots,n$ toplam kriter sayısını ve x_{ij} değeri de i alternatifinin j kriterine göre performans değerini belirtmektedir. $U'_i = \frac{A_i}{B_i}$ (10) eşitliği ile maksimize edilmesi gereken kriterlere ait

değerlerin minimize ait değerlere oranlanması ile hesaplanmakta olan U_i' değeri elde edilmektedir. Eşitlikteki A_i değeri i alternatifinin maksimize edilmesi gereken kriterlere göre toplam faydasını, B_i değeri ise i alternatifinin minimize edilmesi gereken kriterlere göre toplam maliyetini göstermektedir. $A_i = \prod_{g=1}^j x_{gi}$ (11) ; $B_i = \prod_{k=i+1}^n x_{kj}$ (12) eşitlikleri kullanılmaktadır (Karaoğlu, 2016:51).

MULTIMOORA

Oran metodu, referans noktası yaklaşımı ve tam çarpım formu ile elde edilen sıralama sonuçları karşılaştırılarak, baskın olma durumuna göre yeni bir sıralama elde edilir.

2.2.3.3. COPRAS Yöntemi

COPRAS (Complex Proportional Assessment) yönteminde alternatifler, fayda ve önem açısından sırasıyla değerlendirilir. Diğer karar verme yöntemleri ile kıyaslandığında, bu yöntemdeki işlemler daha basit seviyededir (Kildiene vd.,2011:427). COPRAS yöntemi ile fayda kriterleri, en yükseğe çıkartılmak istenirken, maliyet kriterleri en düşük düzeye indirilmek istenir (Podvezko, 2011: 137). COPRAS yöntemi kolay bir şekilde maksimizasyon ve minimizasyon karar problemlerine uyarlanabilir. Çözüm bölümünde her iki kriter de ayrıca değerlendirmeye tabi tutulur. COPRAS yöntemi ile negatif değerlerin değerlendirilebilmesi için dönüşüm gereklidir ve karar verici için bu dönüşüm zaman alıcı olabilir. Fayda derecelerinin gösterilmesi, bu yöntemin en önemli özelliği konumundadır. Değerlendirmeye alınan alternatifler birbirleriyle karşılaştırılarak, görece ne kadar iyi veya ne kadar kötü olduğunu yüzde şeklinde ifade edilir(Aksoy vd, 2015:11-12).

COPRAS yönteminin uygulama basamaklarının sıralaması aşağıdaki gibidir (Kildiene vd.,2011:427-428; Podvezko, 2011: 138-139);

m: alternatif sayısı

n: kriter sayısı

$\bar{I}$; 1, 2, 3, m alternatifleri

J; 1, 2, 3, N değerlendirme kriterleri

$X_{ij}=j$ (Değerlendirme kriterine göre i. Alternatifinin değeri)

1. Adım:

1. adımda x_{ij} alternatif değerlerinden meydana gelen karar matrisi oluşturulur.

$$X = \begin{bmatrix} x_1(1) & \cdots & x_1(n) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_m(1) & \cdots & x_m(n) \end{bmatrix} \quad i=1, \dots, m, j=1, \dots, n$$

2. Adım:

$$X^*_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^m X_{ij}} \quad (13)$$

eşitliği ile normalize edilmiş matris elde edilir. Eğer kriter ağırlıklandırılmış matris kullanılacaksa, w_j : j. değerlendirme kriterinin ağırlığı olduğu kabulü ile;

$D=d_{ij} = x_{ij} * w_j$ (14) eşitliğinin yardımıyla normalize matrisi ağırlıklandırmak mümkündür.

3. Adım :

Alternatif sıralamasında daha iyi koşulu ifade eden, yüksek değerler faydalı kriterler, amaca ulaşmakta daha iyi durumu gösteren, düşük değerler faydasız kriterler olarak adlandırılır. Her iki durum adına temsili olan kriterler için, ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisindeki değerler toplanır. S_{i+} ile fayda kriterleri için ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisinin değerler toplamı, S_{i-} ile faydasız kriterler için ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisinin değerler toplamını ifade edilmektedir. S_{i+} ve S_{i-} için hesaplamalar şu şekildedir;

$$S_{i+} = \sum_{j=1}^k d_{ij} \quad j=1, \dots, k, \text{ faydalı kriterler}, \quad (15)$$

$$S_{i-} = \sum_{j=k+1}^n d_{ij} \quad j=k+1, k+2, \dots, n \text{ faydasız kriterler}. \quad (16)$$

4. Adım:

Her bir alternatif için göreceli önem değerini ifade eden Q_i , şu şekilde hesaplanır;

$$Q_i = S_{i+} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{i-}}{S_{i-} - \sum_{i=1}^m \frac{1}{S_{i-}}} \quad (17)$$

En iyi alternatif, en yüksek göreceli önem değerine sahip olur.

5. Adım:

En yüksek göreceli öncelik değerini aşağıda gösterilen fonksiyon yardımıyla hesaplanır.

$$Q_{max} = \text{en büyük } \{Q_i\} \quad \forall i = 1, 2, \dots, m \quad (18)$$

6. Adım:

Performans indeksini ifade eden P_i değeri, her bir alternatif için aşağıda gösterilen fonksiyon yardımıyla hesaplanır.

$$P_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \cdot 100 \% \quad (19)$$

$P_i = 100$, en iyi alternatifi işaret etmektedir. Alternatifler, sahip oldukları performans indeks değerlerine göre büyükten küçüğe olacak şekilde sıralanır.

2.2.3.4. WASPAS Yöntemi

Zavadskas vd. tarafından 2012’de, sayısal karar verme modelleri olan Ağırlıklı Toplam (AT) ve Ağırlıklı Çarpım (AÇ) modellerinin bütünleştirilmesiyle literatüre kazandırılan WASPAS (Bütünleşik Ağırlıklı Toplam ve Çarpım) yöntemi, yüksek hesaplama etkinliği olan bir ÇKKV yöntemidir (Tayalı, 2017: 377). Ağırlıklı Toplam (AT) ve Ağırlıklı Çarpım (AÇ) yöntemlerine göre daha doğru sonuçlar verme yetisi ve matematiksel anlamda basit olması sebebiyle WASPAS (Bütünleşik Ağırlıklı Toplam ve Çarpım) yöntemi, etkin bir karar verme aracı olarak kabul görmektedir (Chakraborty, Zavadskas, ve Antucheviciene, 2015:1).

WASPAS yöntemi, basit hesaplamalar ile probleme ait maksimizasyon ve minimizasyon kriterlerini ayrı ayrı değerlendiren bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Bu sebeple gerçek hayatta karşılaşılabilecek, çoğu ÇKKV problemine rahatça uygulanması mümkündür. WASPAS yöntemi alternatiflerin, kendi aralarında çelişen, çok sayıda nitel ve nicel kriterlere göre performans analizinin yapılması için uygun bir yöntemdir. WASPAS yöntemi ile elde edilen karar matrisinde, kriter ve alternatif sayısı için bir sınırlama olmadığından, karmaşık ÇKKV problemlerini tutarlı bir şekilde çözümleyerek sonuca ulaşmak mümkündür (Aytaç Adalı ve Tuş Işık, 2017: 72).

WASPAS yönteminin hesaplama aşamaları, sırasıyla aşağıda gösterilmektedir.

1. Adım:

1. adımda karar matrisi oluşturulur. Tüm ÇKKV problemleri, karar/değerlendirme matrisiyle başlar. $X = [x_{ij}]m \times n$ karar matrisi eşitlik ile gösterilmektedir (Mardani vd., 2017: 270).

m: Alternatiflerin sayısını, n: Kriter sayısını, x_{ij} : j. kritere göre i. alternatif değerini ifade etmektedir.

$$X = [x_{ij}] = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix}$$

2. Adım:

2. adımda normalize edilmiş karar matrisi oluşturulur. Karar matrisi eşitlik (20) ve eşitlik (21) yardımıyla normalize edilir (Zavadskas, Turskis, ve Antucheviciene, 2012: 3; Mardani, vd., 2017: 270).

Fayda kriterinin tercih edilmesi halinde eşitlik (20) kullanılır.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \quad (20)$$

Maliyet kriterinin tercih edilmesi halinde ise eşitlik (21) kullanılır.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} \quad (21)$$

Burada: $\bar{x}_{ij}$: x_{ij} değerinin normalleştirilmiş değeridir.

3. Adım:

3. adımda WSM'ye göre alternatiflerin göreceli önem değeri hesaplanır. Her kriter için en iyi performans dereceleri eşitlik (22) ve eşitlik (23) ile hesaplanır (Urosevic vd., 2017: 83):

$$WSM = Q^{(1)}_i = \sum_{j=1}^n \bar{x}_{ij} w_j \quad (22)$$

Burada:

$Q^{(1)}_i$: j. kritere göre i. alternatifin görelî önem değeri,

w_j : j. kriterin önem ağırlığı.

4. Adım:

Bu adımda WPM bakımından alternatiflere, görelî önem değeri belirlenmektedir. Ağırlıklı Çarpım modeli ile i. alternatifinin toplam görelî önemi eşitlik (23)'de gösterildiği şekilde bulunur (Zavadskas, Turskis ve Antucheviciene, 2012: 3; Mardani vd., 2017: 270; Urosevic vd., 2017: 84):

$$WPM = Q^{(2)}_i = \prod_{j=1}^n (\bar{x}_{ij})^{w_j} \quad (23)$$

5. Adım:

5. adımda, alternatiflerin genel toplam görelî önem değeri belirlenmektedir. Alternatiflere ait toplam görelî önem değerinin belirlenirken, WSM ve WPM yöntemleri eşit oranda katkı sunuyorsa aşağıdaki eşitlik kullanılmaktadır (Zavadskas, Turskis, ve Antucheviciene, 2012: 3-4; Mardani vd., 2017: 270).

$$Q_i = \lambda Q_i^1 + (1 - \lambda) Q_i^2 = \lambda \sum_{j=1}^n (\bar{X}_{ij}) w_j + (1 - \lambda) \prod_{j=1}^n (\bar{X}_{ij})^{w_j} \quad (24)$$

$$\lambda = 0,1$$

Burada: λ : Yöntemde kullanılan bir parametredir. İlk ölçütler bağlamında WASPAS yönteminin doğruluğu kanıtlanmıştır. Burada $\lambda = 0$ olduğu durumda ise WASPAS yöntemi WPM'ye dönüşmektedir; $\lambda = 1$ olduğu durumda ise WASPAS yöntemi WSM'ye dönüşmektedir.

6. Adım:

6. adımda, alternatiflerin genel toplam görelî önemleri bakımından sıralanmaktadır. Diğer ÇKKV yöntemlerinde de olduğu üzere; WASPAS yönteminde sıralama yapılabilmesi için alternatiflerin en uygun göreceli önem değerleri hesaplanmaktadır. Hesaplanan alternatifler, Q_i değerleri göz önünde bulundurularak sıralanır. En yüksek Q_i değerli alternatif, en iyi alternatif olarak kabul edilir ve ilk sıraya yerleştirilir (Ayyıldız ve Murat, 2017: 26; Can, Delice ve Özçakmak, 2017: 219).

2.3.Literatür Taraması

Uygulamada kullanılan ÇKKV yöntemlerinden Entropi, MULTIMOORA, COPRAS ve WASPAS ‘a ilişkin literatürde yer alan bazı çalışmalardan bahsedilmiştir.

- **MULTIMOORA Yöntemiyle İlgili Bazı Çalışmaları**

Kalibatas ve Turskis (2008), çalışmalarında müşterilerin kaliteli inşaat taleplerinin artmasıyla, bir binanın içindeki iklimi değerlendirme ve çeşitli açılardan analiz etme ve rasyonel konut alternatiflerinden uygun olanın seçilmesi için MOORA (Oran Analizi temelinde Çoklu Amaç Optimizasyonu) yöntemini kullanmışlardır. İç iklimle ilgili çalışma Kasım 2006’da Naujoji Vilnia’daki beş katlı bir evde yapılmıştır. Oturma odalarındaki iç iklimin incelenmesi ve elde edilen verilerin hijyenik normların sağladığı değerlerle karşılaştırmalı olarak incelenmesi, incelenen parametrelerin çoğunun mevcut spesifikasyonlara uymadığını göstermiştir. Gerekli hava devri oranını sağlamak için bu oturma odalarına zorla havalandırma sisteminin olması gerektiği sonucuna varılmıştır. MOORA yöntemi kullanılarak elde edilen değerlendirme verileri, Litvanya’da ve diğer ülkelerde belirli dairelerin veya dairelerin piyasa değerini belirlemede kullanılabilir olduğu görüşüne varılmıştır.

Gadakh (2011), çalışmasında öğütme işleminde çok kriterli optimizasyon probleminin çözümü için oran analizi (MOORA) yöntemi uygulanmaktadır. Bu çalışmada farklı öğütme işlemlerinde uygun öğütme işlemi parametrelerinin seçilmesinde dört kriter ve dokuz alternatif üzerinden uygulama yapılmıştır. Kriterler kesme hızı, besleme oranı, radyal derinlik ve eksenel derinliktir. Uygulama sonucunda uygun öğütme işlemi parmetresinin seçiminde en etkili kriterin kesme hızının olduğu belirlenmiştir.

Görener vd. (2013), çalışmalarında yeni bir banka şubesi için şube yeri seçim kararını desteklemek amacıyla değerlendirme kriterlerini öncelik sırasına koyarken Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) tekniği uygulanmış ve oran analizi (MOORA) yöntemiyle çok amaçlı optimizasyon yapılmıştır. Belirlenen kriter arasından yatırım harcamaları, yurt içi ürün ve kredi talebi kriterlerinin uygun lokasyonu seçmede ilk üç sırada yer aldığı gözlenmiştir.

Kildiene (2013), çalışmasında MULTIMOORA yöntemini kullanarak AB üye devletlerini mevcut iş koşullarına göre sıralamayı ve inşaat sektörü KOBİ'lerinin gelişme potansiyellerini ölçmeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada yirmi altı Avrupa ülkesi alternatifine karşılık sekiz kriter bulunmaktadır. Sonuç olarak, iş için en iyi koşulların Danimarka, İngiltere, Avusturya, İrlanda, İsveç, Finlandiya, Estonya, Letonya ve Kıbrıs ülkelerinde mevcut olduğu görülmüştür.

Yıldırım ve Önay (2013) çalışmalarında, bulut teknolojisi üzerine yayınlanan, “The State of Cloud Storage 2013 Industry Report”dan hareketle, beş firma, Google, Microsoft, Hp, Amazon ve Rackspace’in sağladığı hizmetin, raporda değerlendirmeye alınan, ortalama erişilebilir cevap verme süresi, ortalama çalışma süresi, nesne ölçeklendirme testi sırasındaki varyans, hatalı yazma yüzdesi, hatalı okuma yüzdesi, tüm dosya büyüklüklerine göre indekslenmiş bulut depolama yazım hızı, Borsa İstanbul’dan büyük dosya büyüklüklerine göre indekslenmiş bulut depolama yazım hızı, tüm dosya büyüklüklerine göre indekslenmiş bulut depolama okuma hızı, Borsa İstanbul büyük dosya büyüklüklerine göre indekslenmiş bulut depolama okuma hızı, indekslenmiş bulut depolama silme hızı kriterlerine göre sıralamasını yapmayı amaçlamaktadır. Bulanık AHP yöntemi ile bahsi geçen kriterlere ait ağırlıklar belirlenmiş, MOORA yönteminin “Oran Yöntemi” ve “Referans Noktası Yaklaşımı” yardımıyla da sıralamalar yapılmıştır. Araştırma sonucunda ilk sırada yer alan Microsoft, çalışmanın çıkış noktası olan raporda da aynı sırada yer almaktadır. Araştırma sonuçları, raporla bu bağlamda örtüşmektedir.

Aktepe ve Ersöz (2014), çalışmalarında depo yerim seçim probleminin çözümü için ÇKKV yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR) ve Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) yöntemleri kullanılmıştır. Uygulama, büyük ölçekli bir döküm fabrikasının üç ayrı ilde depo yeri belirlenmesi için 11 alternatif ilin (Samsun, Antalya, Konya, Ankara, Mardin, Diyarbakır, Eskişehir, İzmir, Tunceli, İstanbul, Amasya) değerlendirilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Depo yeri seçimi probleminde belirlenen kriterler satışlar (K1), toptan ve perakende satış arasındaki oran (K2), yolların bulunması (K3), depo kiralama maliyeti (K4), rakip firma sayısı (K5) ve potansiyel büyümedir (K6). Çalışmada, iki ayrı modelden elde edilen sonuçlar karşılaştırılmış ve uygulama

sonuçlarına göre en iyi depo yerinin sırasıyla Samsun, Amasya ve Ankara illerinin uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Özdağoğlu (2014) araştırmasında farklı normalizasyon yöntemlerinin alınan kararda bir değişiklik yaratıp yaratmadığını incelemektedir. Bu doğrultuda on farklı veri seti türetilerek MOORA çok ölçütlü karar verme yöntemi için farklı (Vektör, Doğrusal ve Monoton Olmayan) normalizasyon yöntemleri uygulanmış ve 10 alternatif için beş farklı değerlendirme ölçütüne göre tercih sırasının değişip değişmediği incelenmiştir. Araştırma sonucu, Doğrusal Normalizasyon (3) ve Monoton Olmayan Normalizasyon yöntemlerinin MOORA yöntemi için kullanımının uygun olmadığını, Vektörel Normalizasyon, Doğrusal Normalizasyon (1), Doğrusal Normalizasyon (2) ve Doğrusal Normalizasyon (4) yöntemlerinin herhangi birinin Moora yöntemi ile karar verme sürecinde kullanılabilir olduğunu ortaya koymaktadır.

Yükçü ve Kaplanoğlu (2015) çalışmalarında, Borsa İstanbul Gözaltı Pazarındaki gıda maddeleri sanayi şirketlerinin 2008-2013 arasındaki finansal performanslarının ÇKKV yöntemleriyle sıralamalarını bulmak ve performans sıralamasında kullanılmasına öneriler getirmeyi hedeflemektedirler. ÇKKV yöntemleri olarak MOORA, TOPSIS, VIKOR ve Gri İlişkisel Analiz yöntemleri kullanılmıştır. Uygulamada yer alan 18 şirketten üç tanesi Dardanel, Frigo Pak ve Mert Gıda'nın gösterdiği performansla gözaltı pazarına alındığı görülmektedir. Yöntem sonuçlarının gözaltı pazarına almada finansal stres içinde olan şirketleri tespit etmek için kullanılabileceği gibi gözaltı pazarından çıkma ihtimali olan şirketleri de belirlemede kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Akar ve Çakır (2016), çalışmalarında lojistik sektöründe yenilikçi, analitik düşünen, tecrübeli, eğitiminde kalite ve farklılaşmayı sağlayabilen personel seçiminin değerlendirilmesini hedeflemektedirler. Uygulamada AHP yöntemiyle aday personelin sahip olması beklenen niteliklerin önem dereceleri hesaplanmıştır ve ÇKKV yöntemlerinde MOORA yöntemiyle de adayların sıralaması yapılarak en uygun aday önerilmiştir. Çalışmada adaylar için temel düze bilgisayar bilgisi, lojistik bilgi teknolojileri, deneyim, raporlama becerisi ve İngilizce bilgisi kriterleri belirlenmiş olup beş aday arasından sıralama yapılmıştır. Moora yönteminin kolay uygulanabilir olması

nedeniyle, daha fazla kriter ve alternatif olması durumunda zaman tasarrufu sağlayacağı konusunda öneride bulunulmuştur.

Ömürbek vd. (2017) tarafından yürütülen araştırma ile Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin yaşam kalitesi, Entropi, ARAS ve MOORA yöntemleri aracılığıyla analiz edilmiştir. Numbeo adlı internet sitesinden elde edilen veriler arasından satın alma gücü, güvenlik, sağlık, iklim, yaşam maliyeti, emlak fiyatları, trafikte harcanan süre ve kirlilik çalışma kriterleri olarak belirlenmiştir. Entropi yöntemi kullanılarak kriter ağırlıkları tespit edilmiş ve yaşam kalitesi için ilk sırada yer alan kriterin kirlilik olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra alternatif ülkeler ARAS ve MOORA yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda her iki yöneme göre de Finlandiya'nın yaşam kalitesi açısından ilk sırada yer alan ülke olduğu ifade edilmektedir.

Canbazoglu vd. (2018), çalışmalarında ticari taksi araç yenilemelerinde alternatifler arasından en uygun seçimin yapılabilmesi için kullanıcı kriter ağırlıklarına uygun sıralama yapabilecek, android ve IOS işletim sistemine sahip cep telefonu ve tabletlerden kolaylıkla ulaşılabilen karar destek sistemine sahip mobil uygulama tasarlanmıştır. Mobil uygulamada kriter ağırlıkları hesaplanırken AHS yönteminden, ticari araçları sıralamak için ise MOORA yönteminden yararlanılmıştır. Uygulamada ticari araç seçimine ilişkin 11 kriter belirlenmiştir. Bunlar ; net fiyat, anahtar teslim fiyat, vergi indirim kazancı, yakıt türü, şehir içi yakıt tüketimi, şehir dışı yakıt tüketimi, şanzıman tipi, motor hacmi, motor gücü, maksimum hız, hava yastık sayısı, hızlanma, CO2 emisyonu, bagaj hacmi ve koltuk sayısıdır. Aynı zamanda 21 marka ve 667 adet alternatif araç verileri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen mobil uygulamanın sade ve anlaşılır şekilde tasarlanması uygulamanın kullanabilirliğinin yüksek olduğunu göstermiştir. Kullanıcıların herhangi bir yardım almadan kendi ihtiyaçlarına ait kriterleri ve alternatifleri kendi mobil cihazları üzerinden seçme imkanına sahip olmalarının büyük fayda sağladığı gözlenmiştir.

Çelikkalek (2018) çalışmasında doğru hastane yöneticisi seçiminde bütünleşik gri AHP-MOORA yöntemini uygulamıştır. Doğru personel seçimi özellikle insan hayatının söz konusu olduğu iş kollarında önemli bir problem oluşturmaktadır. Yönetici seçimi uygulamasında dört ana kriter (genel, karakter, sektörel ve acil durum kriterleri) altında

toplam 20 alt kriter üzerinden analiz yapılmıştır. Yapılan analizde en önemli kriterler acil durum ve sektörel kriterler olurken yönetici seçiminde etkisi en az olan kriter ise genel kriterler olarak belirlenmiştir. Uygulamada bütünleşik gri AHP-MOORA yöntemi kullanılarak kişisel kararlarda yanlılığı en aza indirmek amaçlanmıştır ve belirlenen kriterlerde yapılan değişikliklerle diğer sağlık personellerinin seçiminin de kolaylıkla yapılabileceği sonucuna varılmıştır.

• COPRAS Yöntemiyle İlgili Bazı Çalışmalar

Kaklauskas v.d. (2006), COPRAS kullanarak kamu binalarının tadilatında düşük emisyonlu pencere seçimi konusunda çalışmışlardır. Pencere alternatifleri için projenin maliyeti, daha sonraki tasarruflar, geri ödeme periyodu, termal iletim seviyesi, ses yalıtımı gibi bir dizi kriter göz önüne alınmıştır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden COPRAS yöntemi kullanılmıştır. Farklı teklifler veren beş müteahhit firma değerlendirilmiştir. 14 kriter kullanılarak yapılan bu değerlendirme sonucunda COPRAS ile alınan karar uygulanmıştır.

Podvezko'nun (2011) çalışmasında çok ölçütlü karar analizi metotları olan SAW ve COPRAS metotları karşılaştırılmıştır. Yapılan büyük miktarda gerçek vaka temelli hesaplama, iki metot arasında kriterlerin değerleri yönünden oluşan farkların anlamlı olmadığını göstermiştir. Örneğin, çalışmada değerlendirilen Litvanya'nın bölgelerinin gelişim hızları iki metoda göre de hemen hemen aynı hesaplanmıştır. Aynı şekilde beş ayrı inşaat teknolojisinin karşılaştırılmasında alınan sonuçlar da iki metotta anlamlı şekilde farklılaşmamıştır. Çalışmada iki metodun çok farklı görünmelerine rağmen birçok benzer noktaya sahip oldukları belirtilmektedir. COPRAS'ın bazı özelliklerinin sonuçların daha isabetli şekilde hesaplanması ve değerlendirilmesini sağladığı ifade edilmiştir. Ancak COPRAS bazı durumlarda veri varyasyonu sebebiyle kararsız hale gelebilmektedir.

Özdağoğlu'nun (2013) çalışmasının amacı, farklı normalizasyon yöntemlerinin (Vektörel, Doğrusal ve Monoton Olmayan), kullanıldıkları çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden biri olan COPRAS (Complex Proportional Assessment – Karmaşık Nisbi Değerlendirme) üzerindeki etkilerini incelemektir. Çalışma kapsamında öncelikle 10 alternatif ve 5 değerlendirme ölçütü için 10 adet veri seti oluşturulmuştur. Veri seti MS

Excel 2010'un "RASTGELEARADA" formülü kullanılarak oluşturulmuştur. COPRAS yöntemi ve tüm normalizasyon yöntemleri kullanılarak tespit edilen performans değerlerinin arasındaki ilişkiyi incelemek için ikili olarak korelasyon analizleri yapılmıştır. Korelasyon analizi gerçekleştirilmeden önce sonuçların parametrik testlere uygunluğunu test etmek için, veri setinin normal dağılıma uygunluğu varsayımı ele alınmıştır. Çalışma sonucunda doğrusal normalizasyon yöntemi yerine doğrusal normalizasyon, doğrusal normalizasyon ya da monoton olmayan normalizasyon kullanımının sonuçları büyük ölçüde etkilediği tespit edilmiştir. COPRAS yöntemi için literatürde kabul gören doğrusal normalizasyon olarak adlandırılan yöntem yerine vektör normalizasyonunun da kullanılabileceği görülmüştür.

Ghorabae v.d.'nin (2014) çalışmasında tedarikçi seçimi için çok ölçütlü karar verme yapılırken COPRAS metodu kullanılmıştır. Çalışmada aralık tip-2 bulanık setlerin sıralanması için yeni bir metot ortaya atılmıştır. Daha sonra bu metot daha önceki metotlar ile karşılaştırılmıştır. Yeni metodun diğer metotlara göre daha basit olmasına rağmen denemeler sonucu performansının iyi olduğu gösterilmiştir. Bulanık çok kriterli grup karar verme için aralık tip-2 bulanık setler bağlamında, bu sıralama metodu ve COPRAS metodundan temel alan yeni bir metot sunulmuştur. Daha sonra bu metodun uygulanması nümerik bir problem kullanılarak tedarikçi seçimi için gösterilmiştir. Çalışma sonucunda önerilen metodun bulanık çok kriterli grup karar verme problemleri için aralık tip-2 bulanık setlerden temel alan kullanışlı bir metot olduğu sonucuna varılmıştır.

Uygurtürk ve Soylu (2016) tarafında yürütülen çalışma ile Borsa İstanbul'da (BİST) işlem gören girişim sermayesi yatırım ortaklıklarının likidite ve karlılık performansları COPRAS yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu sebeple ilk olarak 2013-2015 dönemine ait mali tablolardan yararlanılarak finansal oranlar hesaplanmıştır. Hesaplanan oranlar daha sonra COPRAS yöntemi ile yapılan analizde kullanılmıştır. 8 alternatif şirket için cari oran, nakit oran, özsermaye karlılığı, faaliyet karlılığı, net kar marjı aktif karlılığı, satışların maliyeti oranı, faaliyet giderleri oranı kriterleri belirlenmiştir. COPRAS yöntemi ile kriterler faydalarına göre değerlendirilmiş ve analizin son aşması ile nihai alternatif sıralaması elde edilmiştir.

Özbek ve Erol'un (2017) çalışması kapsamında Borsa İstanbul'da (BIST) aktif olan yedi faktoring şirketinin 2013 ve 2016 yılları arasındaki finansal verileri dikkate alınarak sıralanmıştır. Veriler Kamuyu Aydınlatma Platformundan elde edilmiştir. Literatür taraması sonucunda, faktoring geliri, faktoring alacakları, diğer alacaklar, takipteki alçaklar, sabit varlıklar, maddi olmayan duran varlıklar, toplam varlıklar, kabul edilen krediler, faktöring borçları, diğer borçlar, özkaynak, net kar/zarar olmak üzere on bir adet kriter belirlenmiştir. MCDM yöntemlerinden ikisi olan Katkı Oranı Değerlendirme (ARAS) ve Karmaşık Oransal Değerlendirme (COPRAS) teknikleri, söz konusu şirketleri derecelendirme yönünde entegre bir şekilde kullanılmıştır. 2013-2016 yılları birlikte kabul edildiğinde, her iki yöntemle göre SMRFT en son sırada yer alırken GAFRA'nın ilk sırayı aldığı tespit edilmiştir.

Şahin ve Öztel (2017) tarafılan gerçekleştirilen çalışma ile Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika'dan oluşan BRICS ülkeleri ile Türkiye'nin, yaşanabilirlik düzeylerinin karşılaştırmalı analizinin, COPRAS yöntemi ile yapılması amaçlanmıştır. Çalışma kriterleri olarak GSYİH, nüfus yoğunluğu, ortalama yaşam süresi, işsizlik oranı, insani gelişmişlik endeksi tespit edilmiştir. Araştırma verileri Dünya Bankası'nın yayınlardan temin edilmiştir. Analiz sonucunda, yaşanabilirlik seviyesine göre ilk sırada yer alan ülke Rusya olurken, Çin ikinci sırada yer almış ve Güney Afrika sonuncu olarak tespit edilmiştir. Türkiye ise sıralamada dördüncü sırada yer almıştır.

Yavuz ve Öztel (2017), gerçekleştirdikleri çalışmada Bilgi ve İletişim Sektörü firmalarını, küçük, orta ve büyük ölçek içerisinde sınıflandırarak, bahsi geçen firmaları COPRAS yöntemi yardımıyla finansal performans analizine tabi tutulmuştur. Çalışma için Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası tarafından yayınlanan sektör bilançolarından 2010- 2015 yıllarını kapsayan altı yıllık veri kullanılmıştır. Sektördeki ölçekler ve sektörün tamamı yıllara göre finansal oranlar kullanılarak değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Analizde kullanılan Cari Oran, Asit-Test Oranı, Toplam Borç Oranı, Finansman Oranı, Alacak Devir Hızı, Aktif Devir Hızı, Özsermaye Kazanma Gücü, Varlıkların Kazanma Gücü, Net Kâr Marjı, Satılan Malın Maliyeti/Net Satışlar olarak belirlenen kriterlerin yani finansal oranların göreceli önemlerini belirlemek için ağırlıklama yapılmıştır. Ağırlıklama yöntemi olarak Entropi yöntemi kullanılmıştır.

COPRAS yöntemi kullanılarak yapılan alternatif yılların değerlendirildiği sıralama ile büyük ve küçük ölçekli firmalar için en iyi yılın 2012, orta ölçekli firmalar içinse 2013 olduğu tespit edilmiştir.

Kaplanoglu'nun (2018) çalışmasında Borsa İstanbul (BIST) kimya, petrol, kauçuk ve plastik (KPKP) ürünler sektöründeki şirketlerin nakit akış bilgilerine göre ÇKKV yöntemlerinden ARAS (Additive Ratio Assessment) ve COPRAS (Complex Proportional Assessment) yöntemleriyle kullanılarak performans değerlendirilmesi yapılmıştır. BIST-KPKP sektöründeki 32 şirketin performans sıralaması için nakit akış bilgilerine dayalı 18 kriter belirlenmiş, bunlardan onaltı kriterin yüksek ve iki kriterin ise düşük değerler olması tercih edilmiştir. ARAS ve COPRAS yöntemlerine göre yapılan sıralamalarda birbirine yakın sonuçlar elde edilmiştir.

Roy vd. (2019) çalışmasında web tabanlı bir otel seçme ve değerlendirme konusunda ÇKKV yöntemlerinden WIRN ve COPRAS yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmada Hindistan'da yer alan Delhi şehrindeki en popüler 30 otel verileri üzerinden uygulama yapılmıştır. Otel seçiminde etkili olabileceği düşünülen yedi kriter belirlenmiştir. Bunlar; konum, misafirperverlik, tesisler, temizlik, paranın değeri, yiyecek ve fiyattır. ÇKKV yöntemleri ile yapılan değerlendirme sonucunda paranın değeri, yiyecek ve tesislerin en önemli üç kriter olduğuna, fiyat ve konumun ise en az önemli kriterler olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda müşterilerden gelen geri bildirimler çerçevesinde otellerin performanslarını iyileştirmek için gerekli tedbirleri alması hedeflenmiştir.

- **WASPAS Yöntemiyle İlgili Bazı Çalışmalar**

Chakraborty v.d. (2014), imalat sektöründe karar almada WASPAS metodunu uygulamışlardır. sekiz adet karar verme problemine WASPAS'ın uygulaması yapılmıştır. Sekiz problemin tamamında, daha önceki çalışmalarda elde edilen çözüm alternatifleri sıralaması ile neredeyse aynı sonuçlar bulunmuştur. Çalışmanın diğer bir sonucu ise λ parametresi arttıkça WPM ve WSM metotlarının birleşimi olan WASPAS metodu $\lambda=0$ için WPM'ye, $\lambda=1$ için ise WSM'ye benzer davranmıştır. WASPAS'ın en büyük avantajının sıralamanın ters çevirilmesi durumunda gösterdiği yüksek direnç olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bu metot birçok durumda hem tek yanıtı hem de çok yanıtı

optimizasyon problemleriyle baş edebilmektedir ve bu eşsiz bir özellik olarak gösterilmiştir. Basit ve sağlam bir matematik içeren bu metodun, kapsamlı doğası da göz önüne alındığında, her türlü üretim problemine uygulanmasının uygun olduğu ifade edilmektedir.

Gecevskas v.d. (2014), talaşlı imalat süreçlerinde WASPAS kullanarak çok kriterli ekonomik analiz yapmışlardır. Sekiz farklı imalat süreci değerlendirilmiş ve beş farklı kriter tanımlanmıştır. İkili karşılaştırma matrisi ile kriterlerin ele alınan süreçler için nispi önem sıralamaları belirlenmiştir. Analiz sonucunda aşındırıcı püskürtümlü talaşlı imalat sekiz seçeneğin en başarılısı olarak belirlenmiştir. Plasma ark ve lazer ışını diğer başarılı metotlardır. En başarısız metot ise elektrokimyasal taşlama olarak belirlenmiştir. Sıralama performansına λ 'nın etkisi incelendiğinde değerlendirilen alternatifler arasındaki sıralamanın tersine çevrimine karşı güçlü bir direnç bulunduğu belirlenmiştir. Yazarlar aynı değerlendirmenin başka metotlarla da tekrarlanıp sonuçların karşılaştırılmasının gelecekte yararlı olacağını belirtmişlerdir.

Zavadskas vd. (2015), çalışmada Tek Değerli Nötrosifik Set ile WASPAS Metodu Uygulanarak Atık Yakma Tesisi İnşası İçin Alternatif Yerlerin Sürdürülebilir Değerlendirmesinin yapılması hedeflenmiştir. Atık yakma tesisi için alanın belirlenmesi, birçok sosyal, ekonomik, politik ve teknolojik faktör içeren karmaşık bir süreç olması nedeniyle en iyi çözümleri araştırmak için ÇKKV yöntemlerinden WASPAS yöntemi kullanılmıştır. Ancak çözüm için orijinal WASPAS yönteminin yeni bir uzantısı olarak tek değerli bir nütrofilik set tarafından yönetilen WASPAS-SVNS önerilmiştir. Çalışmada Vilnius şehrinde atık yakma tesisinin bulunduğu alanı seçmek için yedi alternatif analiz edilmiştir. Alternatifler yoğun nüfuslu alanlardan seçilmiş olup, analizin sonucunda şehirde tehlikeli olmayan atıkların yakılması için Garinüai Bölgesinde tesisin yapılmasının uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Akçakanat vd. (2017), çalışmalarında aktif büyüklüklerine göre küçük, orta ve büyük ölçekli bankaların performanslarını ölçmek üzere çok kriterli karar verme yöntemlerinden ENTROPI ve WASPAS ile değerlendirmektedir. Çalışma için kullanılacak veriler Forbes Dergisi Bankalar Raporu 2016 ve Türkiye Bankalar Birliği'nin 2016 yılı ilk dokuz aylık verilerinden yararlanılarak elde edilmiştir. Toplam

aktifler, toplam krediler ve alacaklar, toplam mevduat, toplam özkaynaklar, şube sayısı ve personel sayısı değerlendirme kriterleri olarak belirlenmiştir. Kriter ağırlıkları ENTROPİ yöntemi ile hesaplanmıştır. Daha sonra WASPAS yöntemiyle bir değerlendirme yapılarak bankalar sıralanmıştır. ENTROPİ yöntemi ile yapılan değerlendirme sonucunda büyük, orta ve küçük ölçekli bankalar için en önemli kriterin şube sayısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. WASPAS yöntemi ile yapılan nihai sıralama ile Türkiye’de faaliyet gösteren büyük ölçekli bankalar arasında T.C. Ziraat Bankası birinci sırada yer almaktadır.

Aytaç Adalı ve Tuş Işık (2017) araştırmalarında bir işletmenin tedarikçi seçimi problemini ele almış, SWARA ve WASPAS yöntemlerinin bütünleşik bir yaklaşımı ile problemi çözümlenmiştir. SWARA yöntemi yardımıyla kriter ağırlıkları belirlenmiş ve WASPAS yöntemi yardımıyla da alternatifler sıralanmıştır. Denizli’de yer alan bir işletmenin konfeksiyon bölümünün tedarikçi seçimini konu alan çalışma için, işletme içerisinde oluşturulan kara verme komitesinin belirlediği, ürün kalitesi, ürün maliyeti, teslimat süresi, tedarikçinin üretim kapasitesi tedarikçinin coğrafi konumu ve tedarikçinin güvenilirliği kriterleri değerlendirilmeye alınmış ve SWARA yöntemi ile ağırlıkları belirlenmiştir. WASPAS yöntemi kullanılarak beş alternatif tedarikçi arasında sıralama yapılarak, problem çözümü tamamlanmıştır.

Ayyıldız ve Murat (2017) tarafından yürütülen çalışma ile Türkiye’de yer alan 81 şehre ait eğitim performanslarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Öncelikle, okul öncesi eğitimde (3-5 yaş) net okullaşma oranı, TEOG sistemi yerleştirmeye esas puan ortalaması, YGS puan ortalaması, fakülte veya yüksekokul mezunlarının oranı, kamunun eğitim hizmetlerinden memnuniyet oranı, öğretmen başına düşen öğrenci sayısı (ilkokul ve ortaokul öğrencisi), derslik başına düşen öğrenci sayısı (ilkokul ve ortaokul öğrencisi), öğretmen başına düşen öğrenci sayısı (orta öğretim öğrencisi), derslik başına düşen öğrenci sayısı (orta öğretim öğrencisi) olmak üzere dokuz farklı kriter belirlenmiş, kriterler Entropi yöntemi yardımıyla ağırlıklandırılmıştır. Ardından çok kriterli karar verme yöntemlerinden WASPAS yöntemi kullanılarak 81 şehrin eğitim performansına ilişkin sıralaması elde edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre nüfusun görece düşük olduğu şehirlerin, nüfusu çok olan şehirlere kıyasla daha iyi bir performans sergilemektedir. İlk

12 de yer alan şehirlerden hiçbirisi büyükşehir belediyesi değildir. Büyükşehir belediyesi olup, performansı en yüksek olan şehirler Türkiye'nin batı kesiminde yer alan Muğla ve İzmir olmaktadır. Bu iki şehir 81 şehrin içerisinde sırasıyla 13. ve 14. sırada yer almaktadırlar. En kötü performansa sahip büyükşehir belediyesine sahip şehirler ise son dört sırada yer alan Diyarbakır, Gaziantep ve Şanlıurfa'dır. Araştırma sonuçlarına göre birinci sırada yer alan il ise Tunceli'dir.

Can, Delice ve Özçakmak (2017) tarafında yürütülen araştırma, pim imalatı yapan bir firmanın ısıtma işlem istasyonunu ergonomik açıdan analiz ederek oturma düzeneğinin seçimini gerçekleştirmektedir. Öncelikle, istasyonda sergilenen çalışma duruşlarının risk değerlendirmesi için Hızlı Tüm Vücut Değerlendirme (Rapid Entire Body Assessment-REBA) yönteminden yararlanılmıştır. REBA sonuçlarına göre vücudun en çok zorlanan bölgesi/leri belirlenerek, yedi farklı oturma düzeneğini, dört karar verici (KV) tarafından karşılaştırmaktadır. Karşılaştırmada maliyet, ayarlanabilir yükseklik, ayarlanabilir kol desteği, ayarlanabilir ayak desteği, kumaş tipi, ayarlanabilir boyun desteği olmak üzere altı kriterin alternatiflere göre kullanılabilirliği göz önünde bulundurulmuştur. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde Aşamalı Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis- SWARA), alternatiflerin sıralanmasında ise Ağırlıklı Birleşik Toplu Çarpım Değerlendirmesi (Weighted Aggregated Sum Product Assessment-WASPAS) kullanılmıştır. SWARA ile elde edilen, kriter ağırlıklarına göre, en önemli oturma düzeneği seçim kriteri, 0.45 oranı ile maliyet olmuştur. Ayrıca, fayda ve maliyet kriterlerinin eşit olasılıkla ortaya çıkabileceği varsayılarak analiz gerçekleştirildiğinde ise ikinci oturma düzeneğinin ilk sırada tercih edildiği belirlenmiştir.

Tayalı (2017), çalışmada tedarikçi seçimini etkileyen kriterler ve tedarikçi alternatifleri arasındaki etkileşim açısından işletmelere, karar alma sürecinde destek olmak için kullanılan çok kriterli karar verme yöntemleri ile ilgili temel bilgileri derlenerek, WASPAS yöntemiyle tedarikçi seçimi problemini çözümlemekte ve karşılaştırmalı sonuçlar yardımıyla sonuç değerlendirmesi yapmayı amaçlamaktadır. Şenkayas ve Hekimoğlu (2013) çalışmasındaki veri setini kullanan ve İzmir'de bir duş teknesi üreticisinin sac plaka tedarikçisi seçim problemini, beş alternatif tedarikçiyi

mesafe, kalite, teknolojik olanaklar, maliyet, tedarik performansı kriterleri uyarınca değerlendiren araştırmanın sonuçları Şenkayas ve Hekimoğlu'nun (2013) PROMETHEE yöntemiyle elde sonuçlarla örtüşmektedir.

Ural vd. (2017), çalışmada çok kriterli karar verme tekniklerinden Entropi ve WASPAS yöntemleri kullanılarak Türkiye'de faaliyet gösteren üç adet kamu sermayeli bankanın performanslarını değerlendirmek için 2012-2016 dönemine ait temel finansal tablolarından sağlanan veriler ile analiz yapılmıştır. Çalışmaya konu olan bankalar Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş., Türkiye Halk Bankası A.Ş. ve Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.'dır. 2012-2016 dönemine ait Toplam Aktifler, Toplam Krediler ve Alacaklar, Toplam Mevduat, Toplam Özkaynaklar ve Ödenmiş Sermaye tutarları ile Şube Sayısı ve Çalışan Sayısı adetleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre 2012 ve 2013 yılları için en iyi performans Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.'ya ait iken, 2014, 2015 ve 2016 yılları için en iyi performans gösteren kamu sermayeli bankanın Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş. olduğu anlaşılmıştır. Çalışmada, diğer çalışmalardan farklı olarak optimal lambda değeri de hesaplanarak performans sıralamasının değişip değişmediği araştırılmış ve sıralamanın değişmediği görülmüştür.

Çakır vd. (2018), bu çalışmada Türkiye'de faaliyet gösteren özel alışveriş sitelerinin çok kriterli karar verme yöntemleri ile değerlendirilmesi yapılarak, sıralamada en iyi sonucu veren özel alışveriş sitesinin tüketicilere önerilmesi amaçlanmıştır. Sıralamaya göre en iyi özel alışveriş sitesi tüketicilere önerilmiştir. Dört adet özel alışveriş sitesi, isimleriyle 1v1y, Makafoni, Morhipo ve Trendyol belirlenen on bir kritere, adlarıyla iade kolaylığı, işlem kolaylığı, müşteri hizmetlerinin yeterliliği, müşterilere ait bilgilerin gizliliği, ödeme kolaylığı, teslimat kolaylığı, ürün bilgilerinin yeterliliği, ürün ve tedarikçi firma çeşitliliği, ürünlere ait görsellerin yeterliliği, ürünlerin genel fiyat seviyelerinin düşük olması, web/mobil uygulama kullanım kolaylığına göre değerlendirilmiştir. Her bir kritere ait ağırlıklar SWARA yönteminde yararlanılarak belirlenmiştir. Sonrasında WASPAS yöntemi aracılığıyla alışveriş sitelerinin değerlendirilmesi yapılmış ve alternatifler sıralanmıştır. Araştırma sonucunda Trendyol sitesi ilk sırada yer almaktadır.

• Entropi Yöntemiyle İlgili Bazı Çalışmalar

Özmen'in (2007) araştırmasında, çok sayıda kriter dikkate alınarak ve birden fazla alternatif arasından tercih yapmayı gerektiren, bir karar verme problemi olan nükleer santral kuruluş yeri seçimi için bir uygulama metodunun geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada ele alınan nükleer santral kuruluş yeri seçimi probleminin çözümlenmesinde, bir ÇKKV yöntemi olan İdeal Çözümeye Yakınlığına Göre Sıralama Yapma Yöntemi, adlarıyla Entropi ve Topsis kullanılmıştır. Çalışma için veriler, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'ndan elde edilmeye çalışılmış fakat gizlilik prensibi dolayısıyla elde edilmesi mümkün olmamıştır. Bu sebeple çalışma verileri, İstanbul Teknik Üniversitesi'ne bağlı Nükleer Araştırma Enstitüsü için hazırlanan 1987 tarihli bir doçentlik tezinden alınmıştır. Seçilecek alternatif bölgelerden Poliçe, araştırma sonucunda ilk sırayı alırken, Çilingos ikinci, Kefken üçüncü, İnceburun ise dördüncü sırada yer almışlardır.

Lotfi (2010) araştırmasıyla Shannon entropi yöntemini, özellikle aralık belirten ve belirsiz, kesin olmayan verilere uygulanmasını araştırmıştır. Çalışma için Wang'ın (2007) çalışmasından örnek alınan, yedi alternatifli ve onaltı kriterli, aralıklı verileri olan bir problem kullanılmıştır. Önerilen yöntem beş farklı aşama ile kullanılmıştır. Her kriter için aralık ağırlığı tespit edilerek, aralık değerlerine kararlı değerler atanmış ve Shannon entropi yöntemi ile çözümlenerek, yöntemin genişletilmesi tamamlanmıştır.

Özer (2010) tarafından yürütülen araştırma, kurumsal sürdürülebilirlik kavramının önemi ve gelişim hakkında bilgilendirme yapmak ve kurumsal sürdürülebilirliğin ölçümünün yapılması amaçlamaktadır. Bu amaçla Küresel Raporlama Girişimi (GRI) listesinde bulunan 175 firmanın, sektörler ve bölgesel düzeyde karşılaştırmalı kurumsal sürdürülebilirlik performansının ölçülmesi yapılmıştır. Entropi yöntemi ile ölçüm hazırlık aşamasında, göstergelerin ağırlıkları hesaplanmıştır. ÇKKV Yöntemleri'nden TOPSIS ile de şirket verileri ve ağırlıkları, karşılıklı analize tabi tutulmuştur. Araştırma sonuçları, Avrupa merkezli şirketlerin, ABD merkezli şirketlere kıyasla daha yüksek kurumsal sürdürülebilirlik performansına sahip olduğunu, Avrupa merkezli şirketler arasında ise, İspanya'yı öner çıkartarak, en sürdürülebilir şirketlere sahip olan ülke olduğunu ortaya koymaktadır.

Lee vd. (2012), çalışmalarında Entropi ve Gri İlişki analizi kullanarak Kore ve Tayvan'daki nakliye şirketlerinin finansal performans değerlendirmesini amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında Evergreen, Yang Ming, Hyundai ve Hanjin gibi iki ülkenin başlıca konteyner nakliye şirketleri değerlendirilmiştir. Dört şirketin finansal oranlarının ağırlıklandırılması entropi yöntemiyle yapıp, gri ilişki analizi uygulanmıştır.

Konuşkan ve Uygun (2014) çalışmasında birçok kriterli karar verme problemleri için en yüksek faydayı sağlayan kriteri seçmek için kullanılan MAUT (Multi attribute utility theory) yöntemini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç için yedi farklı kişiden toplanan veriler ve 10 adet telefonun teknik özellikleri temelinde en yüksek faydayı sağlayan akıllı telefonun seçilimi konusu ele alınmıştır. Entropi yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplanırken, uygulama yapılırken MAUT yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, MAUT yönteminin uygulanması ile toplam fayda değeri en yüksek akıllı telefonun, Nokia Lumia 1020 modeli olduğu tespit edilmiştir.

Alp vd. (2015) tarafından yürütülen araştırma ile çok kriterli karar verme yöntemlerinden MAUT (Multi-Attribute Utility Theory) yardımıyla, kurumsal sürdürülebilirlik performansı değerlendirilmesinin yapılması amaçlanmaktadır. Yöntemin, kimya sektöründe faaliyet gösteren Linde uluslararası firması için uygulanmasına karar verilmiştir. Bu amaçla şirketin yayımladığı 2009-2012 dönemlerine ait beş yıllık sürdürülebilirlik raporlarından temin edilen veriler analizde kullanılmıştır. Analiz için tayin edilen kriterlere önem düzeyi atamak için kriterler, Entropi yöntemiyle objektif olarak ağırlıklandırılmıştır. Araştırma sonuçları firmanın ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik performansının artan bir eğilimde olduğunu, çevresel sürdürülebilirlik performansının, istikrarsız bir görünüm sergilediğini göstermektedir.

Chen vd. (2015), çalışmalarında Çin'de yoksul olan on dört bölge değerlendirmeye alınmıştır. Uygulamada ekonomik kalkınma, sosyal kalkınma, üretim ve yaşam, yoksullukla mücadelede ilerleme gibi kriterler ENTROPİ yöntemi ile değerlendirilerek, yoksullukla mücadelenin etkilerinin ölçümü yapılmıştır. Yapılan analizle, yoksulluğun sadece gelirle değil her açıdan değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Ofluoğlu vd. (2017) çalışmalarında, Trabzon’da afet lojistiği kapsamında, çok kriterli karar analizi modeli tasarlayarak, sekiz alternatif arasından en uygun depo yerinin belirlenmesini amaçlamaktadır. Bu model kapsamında ilk olarak Entropi yöntemi ile de on bir adet, yerleşim yerine uzaklık, havalimanına yakınlık, limana yakınlık, karayoluna yakınlık, arazi büyüklüğü, arazi maliyeti, arazinin afetselliği, arazinin jeolojik yapısı, elektrik bağlantısına uzaklık, su bağlantısına uzaklık, kanalizasyon bağlantısına uzaklık gibi kriterlerin ağırlıkları hesaplanmış ve ardından alternatif depo yerleri, çok kriterli karar verme yöntemleri olan SAW, TOPSIS ve VIKOR kullanılarak sıralanmıştır. Elde edilen sonuçlar, Borda Sayım yöntemi kullanılarak, alternatifler için bütünsel bir sıralama elde edilmiştir. Bunun yanında, son aşamada gerçekleştirilen duyarlılık analizi ile modelinin uygunluğu incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre arazinin afetselliği, arazi büyüklüğü ve yerleşim yerine uzaklık kriterleri en önemli üç kriter olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, duyarlılık analizi ile de modelin uygun olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçların karar vericilerin beklentileri ile örtüştüğü ve kararlarını desteklediği de ayrıca ifade edilmektedir.

Perçin ve Sönmez (2018) tarafından yürütülen çalışma, Borsa İstanbul’da işlem gören Ak Sigorta, Anadolu Anonim Türk Sigorta Şirketi, Anadolu Hayat Emeklilik, Avivasa Emeklilik/Hayat Anonim Şirketi ve Güneş Sigorta şirketlerinin finansal performansını entropi temelli TOPSIS yöntemi yardımıyla değerlendirilmektedir. Türkiye’de sigortacılık hizmetlerini gerçekleştiren bu beş şirketin finansal performanslarının değerlendirilmesinde karlılık, faaliyet, kaldıraç ve likidite oranlarından faydalanılmıştır. Şirketlere ait finansal oranlar hesaplanırken ihtiyaç duyulan bilanço ve gelir tablosu verileri Kamuyu Aydınlatma Platformundan alınmıştır. Kriterlere ait ağırlıklıklar Entropi yöntemiyle tayin edilmiş ve alternatiflerin sıralaması TOPSIS yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Yapılan değerlendirmenin sonucunda finansal performans değerlendirmesinde en yüksek ağırlığa sahip olan kriter kısa vadeli borçların aktiflere oranı olmuştur ve BIST’te işlem gören Ak sigorta ise en yüksek finansal performansa sahip şirket olarak tespit edilmiştir.

Korucuk vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada turizm sektöründe otel işletmelerinin hizmet kalitesini etkileyen kriterleri belirlemek ve bu kriterlerin önem

derecelerinin ağırlıklandırılmasını yapmak için Entropi yöntemi kullanılmıştır. Hizmet kalitesini etkileyen kriterler belirlenirken müşterilerin otellerden beklentileri ve memnuniyetleri göz önünde bulundurulmuştur. Uygulama Giresun ilindeki üç yıldızlı otel işletmeleri üzerinden yapılmıştır. Entropi temelli ağırlıklandırma ile kriterlerin önem sırası şu şekilde sıralanmıştır: Temizlik, Fiyat Uygunluğu, Nezaket ve Saygı Düzeyi, Kat Hizmetleri Kalitesi ve Restoran Hizmet Kalitesi. En az öneme sahip olan kriter ise, Servis ve İş Esnekliği Kalitesi olmuş ve onu sırası ile Hizmet Çeşitliliği, Ön Büro Kalitesi, Konfor ve Güvenilirlik kriterleri takip etmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular ışığında Giresun'daki üç yıldızlı otellerin hizmet kalitesi kapsamında temizlik konusuna ilk sırada önem vermesi gerekmektedir.

Ulutaş (2018) çalışmasında Entropi temelli değer aralığı (range of value (ROV)) yöntemi ile esnek üretim sistemi seçimi yapılmasını incelemektedir. Entropi yöntemiyle kriterlerin objektif ağırlıkları elde edilerek, ROV yönteminin yardımıyla da alternatif sıralaması yapılmıştır. Yöntemin kullanımı ile Rao ve Parnichkun'un (2009) çalışmasında örneklene sekiz farklı alternatif, yedi farklı kriter göz önünde bulundurularak, performanslarına göre sıralanmıştır. Kriter ağırlıkları Rao ve Parnichkun (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmada kullanılan AHS kriter ağırlıklarından alınmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde AHS temelli ROV yöntemi ile Entropi temelli ROV yöntemi arasındaki korelasyon katsayısı 0,881, Entropi temelli ROV yöntemi ile Rao ve Parnichkun (2009)'un yöntemi arasındaki korelasyon katsayısı 0,952 ve son olarak AHS temelli ROV yöntemi ile Rao ve Parnichkun (2009)'un yöntemi arasındaki korelasyon katsayısı 0,952 olarak bulunduğu görülmektedir. Korelasyon katsayıları incelendiğinde, ROV yönteminin EÜS seçimi için kullanılmasının uygun olduğu tespit edilmiştir.

Yıldırım ve Altan (2019) çalışmalarında 2012-2016 yılları arasında sigortacılık sektörüne ait hayat dışı ve hayat/emeklilik branşlarına ilişkin finansal performanslarının Entropi temelli TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi yapılmıştır. Uygulamada Hazine Müsteşarlığı'nın Sigortacılık ve BES Faaliyet Raporu'nda ilan ettiği 10 adet finansal oran kriter olarak kullanılmıştır. Uygulanan ÇKKV yöntemi sonucunda, hayat dışı sigorta branşının finansal açıdan performansının en yüksek olduğu yılın 2016, en düşük olduğu

yılın ise 2012 yılı olduğu görülmüştür. Hayat/emeklilik sigorta branşının ise finansal açıdan performansının en yüksek olduğu yılın 2016, en düşük olduğu yılın ise 2013 yılı olduğu saptanmıştır. Performansı etkileyen en önemli kriterin de hem hayat dışı hem de hayat/emeklilik sigorta branşı için Aktif Karlılık Oranı olduğu görülmüştür.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BİR SİGARA DİSTRİBÜTÖRÜNÜN PERFORMANSININ ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

1492 yılında Christopher Colombus'un Amerika kıtasını keşfi sırasında Küba'nın iç kısımlarına gönderdiği mürettebatı ilk defa tütün içen insanları keşfedilmiştir. Ancak tütünün tarihi bundan çok daha eskiye dayanmaktadır. MÖ 6000 yılı civarında Meksika yarım adasında yaşayan Maya Uygarlığı'nın tütün tarımı yaparak ekonomik ve sosyal ihtiyaçlarını karşıladıkları bilinmektedir. Yerliler tarafından üretilen tütün o yıllarda dezenfektan, yorgunluk giderici, göğüs ve baş ağrısı giderici olarak kullanılmıştır. Bunların yanı sıra anestetik ajan ve kireçle karıştırılarak diş macunu olarak kullanıldığı da yine Christopher Colombus'un gönderdiği mürettebatın keşiflerindendir. 1500'lü yıllarda Portekizli kaşif Cabral tütün bitkisini ülserleşmiş abselerin, fistüllerin ve poliplerin tedavisinde kullanmıştır. Tedavilerde kullanılmaya başlayan tütün Portekiz, Fransa, İngiltere, İsviçre, Avusturya, Hindistan ve Japonya'da yaygınlaşmıştır. Tütünün sağlığa yararlı bitki olarak kabul edilmesi üzerine yeni bir endüstri doğmuştur. Bunun üzerine Amerika kıtasının keşfinden sonra tütün birçok keşifle birlikte Amerika'da tüm dünyaya yayılmıştır. 16. yüzyılın başlarından 17. yüzyıla kadar tütünle ilgili çalışmalar yapılır ve 17. yüzyılın başlarından itibaren hem Amerika hem de Avrupa'da tütün ekimi yaygınlaşmıştır. Tütün ekiminin yaygınlaşması ve yeni bir ürün olması, onun önemli bir gelir kaynağı ve ticari mal haline gelmesine sebep olur. Avrupa'da veba salgını yıllarında, salgını önlemek amacıyla fazlaca kullanılmış ve iyice yaygınlaşmıştır (www.sancaktepeses.com ,21.04.2019).

Yaklaşık olarak 50 yıl gibi bir süre sonra Osmanlı, İngiliz ve Venedikli tüccarlar tarafından tütünle tanıştırılmıştır. Öncelikle İstanbul'dan Osmanlı topraklarına giren tütün hızla büyük şehirlere ve hatta köy ve kasabalara yayılmıştır. 1583 yılında Milas topraklarında ilk tütün üretimi yapılır ve yıllar içerisinde hızla tütün üretim ve tüketimi artmıştır. Toprağın kalitesi ve tütün tarımına elverişli olması sebebiyle en kaliteli tütünler Türk topraklarında yetiştirilmiştir. 1633 yılına kadar tütün tarımı, ithalatı ve kullanımı

konusunda herhangi bir yasaklama getirilmemiş sadece ithalattan belirli bir miktarda gümrük vergisi alınmıştır (www.sabah.com.tr, 21.04.2019).

İlk olarak Avrupa’da sonrasında Osmanlı’da tütün aleyhinde fikirler yayılmaya başlamıştır. Öncelikle Avrupalı din adamları tütünün dikkat dağıtan bir bağımlılık olduğuna kanaat getirerek kilise görevlilerinin tüketimini yasaklamıştır. Avrupa’da sıklıkla yangınların çıkmasına neden olan tütün aynı zamanda insanı zehirlediği gerekçesi ile de yasaklanmıştır. Bu yasaklar hızla Osmanlı devletine de yayılmıştır. İlk olarak din adamlarını Kur’an-ı Kerime uygun olmayışını öne sürmesi üzerine 1. Ahmet tarafından yasaklanmıştır. Ardından özellikle yerleşimin ahşap evlerden oluşması ve tütünün sık sık yangınlara sebebiyet vermesi sebebi ile 4. Murat tarafından da yasaklar devam ettirilmiş ve tütün kullanımına ağır cezalar getirilmiştir. Getirilen yasaklar 4.Mehmet dönemine kadar devam etmiştir ve 1646 yılında 4. Mehmet tarafından yasaklar kaldırılmıştır. Bir başka tütün ürünü olan Nargile ise yasakların olduğu bu yıllarda Araplar tarafından Osmanlı topraklarına girmiş ve fazlasıyla tüketilmiştir (Özkul ve Sarı, 2008: 2-4).

Osmanlı topraklarında üretilmeye başlanan tütünler, iklim, toprak ve çiftçinin gösterdiği önemden dolayı kaliteli olmuş ve böylece Avrupa’dan ithal edilen tütünlerin üzerine çıkarak ihraç edilmeye başlanmıştır. Osmanlı Devleti’nin çöküş dönemlerinde ise tütün üreticisinden yüksek vergiler alınmaya başlanmıştır. Özellikle 1861 yılında başlayan önemli gelişmelerle tütün ithali tamamen yasaklanmıştır. 1874 yılında sigara ve paket üretimi yapan ilk fabrikalar kurulmuştur ve 1883 yılında bu fabrikaların işletimi 30 yıl boyunca Reji Şirketi adı altında Fransız Anonim Şirketine verilmiştir. 1921 yılına kadar Fransız şirketin tekelinde kalan sigara üretimi Cumhuriyet’in ilanı ile devlet tekeline bırakılmıştır. 1930 yılında tütün tekeli kurulmuş ve 1938 yılında kabul edilen kanun ile sigara sanayi tamamen devlet gözetiminde kurulup gelişen bir sanayi haline gelmiştir. Adana, Bitlis, İstanbul Cibali, Maltepe, İzmir, Malatya, Samsun ve Tokat sigara fabrikaları kurulmuştur. Sigara üretimi ve pazarlaması 1986 yılından sonra devlet tekeli olmaktan çıkarılmış ve serbest bırakılmıştır (www.sancaktepeses.com, 21.04.2019).

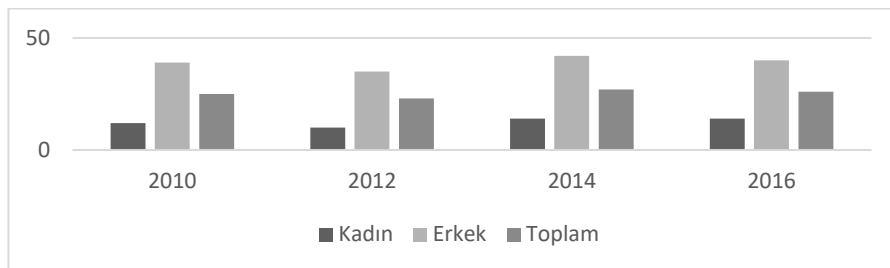
4733 sayılı Tütün Yasası ile yapılan çalışmalar sonucunda ülkemizde tütün üretimi azalamaya başlasa da dünya tütün pazarında hala ilk sırada yer almaktadır (www.zmo.org.tr, 20.05.2019).

Tablo 3. Tütün Üreten Ülkeler ve Üretim Miktarları

Ülke	Tütün Üretimi (Kg)	Tütün Üretimi (%)
Türkiye	60.000.000	32.3
BDT	30.000.000	16
Yunanistan	22.000.000	11.8
Makedonya	21.000.000	11.3
Çin	18.500.000	10
Bulgaristan	9.000.000	4.9
Lübnan	5.000.000	2.7
Arnavutluk	3.000.000	1.6
Diğer	17.000.000	9.4
Toplam	185.500.000	100

Kaynak: (www.zmo.org.tr, 20.05.2019)

Günümüzde sigara ve tütün ürünlerinin sağlığa zararları nedeni ile sigara kullanımını azaltmak adına birçok önlem alınmaya çalışılsa da tütün ve sigara üretimi her geçen yıl artış göstermeye devam etmektedir. Kamu spotları ve kapalı alanlarda sigara ve tütün ürünleri kullanımının yasaklanmasından sonra perakende satışın artması beraberinde tütün ürünleri üzerindeki vergilerin artışına sebep olmuştur (Temiz, 2010:48-49). Vergilerin artışı ile sigara fiyatlarının artmasıyla genç neslin sigaraya başlamasının engellenmesi ve düşük gelirli kişilerin sigarayı bırakmaları hedeflenmiştir. Ancak bu durum sigara kaçakçılığında artışa neden olmuştur (www.zmo.org.tr, 20.05.2019). 31 Mayıs 2018 Dünya Sigara Bırakma Günü'nde ülkemize ilişkin veriler incelendiğinde, Türkiye'de her yıl 83 bin 100 kişi sigara kaynaklı nedenlerle yaşamını yitirirken 252 bin çocuk ve 14,5 milyon yetişkin tütün ürünü kullandığı ve dünyanın birçok yerinde olduğu gibi erkeklerin tütün kullanım oranı kadınlara göre daha fazla olduğu belirtilmektedir. Ancak TUIK'den alınan verilere göre son yıllarda erkeklerin tütün kullanım oranı azalırken kadınların tütün kullanım oranı artmıştır. Türkiye'de sigara kullanımına ilişkin veriler Şekil 4'deki gibidir (www.bbc.com, 21.05.2019).

Şekil 4. Türkiye'de Sigara Kullanım Oranı(%)

Kaynak: (www.bbc.com, 21.05.2019)

Bu çalışmada bir sigara distribütörünün 2006-2016 yılları arasında Batı Akdeniz Bölgesinde sigara distribütörlüğü yapan şirketin performansını ölçmek için Entropi temelli MULTIMOORA, COPRAS ve WASPAS yöntemleriyle değerlendirilmesi yapılmıştır.

Distribütörün 2006-2016 yılları arasındaki sigara satışlarına ilişkin performansını değerlendirmek için uzman görüşleri de alınarak sekiz kriter belirlenmiştir. Bunlar; ilçe sayısı, bayi sayısı, ürün çeşidi, satış geliri (TL) , satış miktarı (adet), personel sayısı, araç sayısı ve net kar (TL) olarak belirlenmiştir. Belirlenen kriterlerin sigara satışları üzerinde etkileri olduğu düşünülmektedir. Uygulamada kullanılan kriterler Tablo 4’de belirtilmektedir.

Tablo 4. Kodlar, Kriterler ve Birimleri

KOD	KRİTER	BİRİM	AÇIKLAMA
K1	İlçe Sayısı	-	Dağıtım yapılan ilçelerin sayısı
K2	Bayi Sayısı	-	İlçelerde bulunan mevcut bayi sayısı
K3	Ürün Çeşidi	-	Sigara paketi çeşitleri
K4	Satış Geliri	Türk Lirası	Satıştan elde edilen toplam gelir
K5	Satış Miktarı	Adet	Satılan paket miktarı
K6	Personel Sayısı	-	Çalışan sayısı
K7	Araç Sayısı	-	Dağıtıma çıkan araç sayısı
K8	Net Kâr	Türk Lirası	Yıl bazında elde edilen net kâr miktarı

3.1. Entropi Yöntemi İle Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Kriter ağırlıklarının hesaplanmasında kullanılan Entropi yönteminin adımları aşağıda açıklanmıştır.

1.Adım: Karar matrisinin oluşturulması

Entropi yönteminde ilk olarak elde edilen verilerle karar matrisi hazırlanmıştır. Uygulamaya konu olan işletmenin 2006-2016 yılları arasındaki sigara satış verilerine ilişkin hazırlanan karar matrisi Tablo 5’ deki gibidir.

Tablo 5. Kriter Değerleri

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	ÜRÜN ÇEŞİTİ(max)	SATIŞ GELİRİ (max)	SATIŞ MİKTARI (max)	PERSONEL SAYISI(min)	ARAÇ SAYISI(min)	NET KAR(max)
2006	26	3045	131	125.449.162,30	3.174.492	46	23	309.068,69
2007	26	3088	131	134.496.286,17	3.132.176	49	24	334.359,67
2008	26	3097	137	144.455.333,77	3.242.176	49	24	360.021,33
2009	26	3286	136	155.520.594,48	3.221.165	49	24	373.113,57
2010	26	3219	133	170.560.978,94	3.220.515	49	24	408.989,78
2011	26	3291	137	185.238.997,33	3.374.446	49	24	440.836,29
2012	26	3198	127	226.662.028,63	3.612.999	51	25	556.611,94
2013	26	3102	148	247.399.247,38	3.421.497	51	25	613.649,96
2014	26	3007	160	267.125.967,76	3.478.178	51	25	647.451,13
2015	29	3936	170	389.923.874,03	4.742.926	71	35	936.138,62
2016	29	3966	162	474.526.200,49	4.975.793	75	37	1.163.935,26
TOPLAM	292	36235	1572	2.521.358.671,28	39596363	590	290	6.144.176,24

2.Adım: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Farklı ölçü birimlerindeki aykırılıkları yok etmek için normalizasyon yapılarak P_{ij} değerleri aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanır (Tablo 6).

$$P_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}}; \forall_j$$

Tablo 6. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	ÜRÜN ÇEŞİTİ(max)	SATIŞ GELİRİ (max)	SATIŞ MİKTARI (max)	PERSONEL SAYISI(min)	ARAÇ SAYISI(min)	NET KAR(max)
2006	0,089041096	0,084034773	0,083333333	0,049754588	0,080171303	0,077966102	0,07931034	0,050302706
2007	0,089041096	0,085221471	0,083333333	0,053342782	0,079102619	0,083050847	0,08275862	0,054418958
2008	0,089041096	0,08546985	0,087150127	0,057292656	0,081880652	0,083050847	0,08275862	0,058595541
2009	0,089041096	0,090685801	0,086513995	0,061681266	0,081350022	0,083050847	0,08275862	0,060726378
2010	0,089041096	0,08883676	0,084605598	0,067646456	0,081333606	0,083050847	0,08275862	0,066565438
2011	0,089041096	0,090823789	0,087150127	0,073467928	0,08522111	0,083050847	0,08275862	0,07174864
2012	0,089041096	0,08825721	0,080788804	0,089896781	0,091245729	0,086440678	0,0862069	0,090591792
2013	0,089041096	0,085607838	0,094147583	0,098121402	0,086409376	0,086440678	0,0862069	0,099875059
2014	0,089041096	0,082986063	0,10178117	0,105945247	0,087840845	0,086440678	0,0862069	0,105376394
2015	0,099315068	0,108624258	0,108142494	0,154648317	0,11978186	0,120338983	0,12068966	0,152361941
2016	0,099315068	0,109452187	0,103053435	0,188202577	0,12566288	0,127118644	0,12758621	0,189437154

3.Adım: Entropi Değeri ve Entropi Katsayısının Hesaplanması

Her bir kriter için entropi değeri aşağıdaki eşitlik kullanılarak E_j (Entropi değeri) değerleri hesaplanır.

$$E_j = \left(\frac{-1}{\ln(m)} \right) \sum_{i=1}^m [P_{ij} \ln P_{ij}] ; \forall_j$$

$$K=1/\ln.n \quad 1/\ln 11= 0,4170324$$

K bir sabit sayı olmak üzere $0 \leq e_{ij} \leq 1$ olmasını sağlar. Normalize edilmiş değerler ile bu değerlerin logaritmik değerleri çarpılarak toplanır. Bu toplam en son ‘k’ entropi katsayısı ile çarpılarak tabloya yerleştirilir.

Tablo 7. E_j Değerlerinin Hesaplanması

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	ÜRÜN ÇEŞİTLİ(max)	SATIŞ GELİRİ (max)	SATIŞ MİKTARI (max)	PERSONEL SAYISI(min)	ARAÇ SAYISI(min)	NET KAR(max)
2006	-0,21535989	-0,208114183	-0,207075554	-0,149296234	-0,20231947	-0,198929038	-0,20100308	-0,15038982
2007	-0,21535989	-0,209858032	-0,207075554	-0,15634858	-0,200684079	-0,20665561	-0,20622017	-0,158415909
2008	-0,21535989	-0,210220924	-0,212657034	-0,163833095	-0,204905721	-0,20665561	-0,20622017	-0,166241214
2009	-0,21535989	-0,217678069	-0,211738598	-0,17183013	-0,204106731	-0,20665561	-0,20622017	-0,170117485
2010	-0,21535989	-0,215069776	-0,208955085	-0,182203045	-0,204081959	-0,20665561	-0,20622017	-0,180363699
2011	-0,21535989	-0,217871196	-0,212657034	-0,191817878	-0,209857503	-0,20665561	-0,20622017	-0,18902799
2012	-0,21535989	-0,214244367	-0,203257916	-0,216569719	-0,218460441	-0,211632444	-0,21129354	-0,217546375
2013	-0,21535989	-0,210422219	-0,222460542	-0,227793718	-0,211587103	-0,211632444	-0,21129354	-0,230095684
2014	-0,21535989	-0,206559166	-0,232562866	-0,237829372	-0,213649023	-0,211632444	-0,21129354	-0,237119714
2015	-0,22936398	-0,241130703	-0,240541947	-0,288666805	-0,254187051	-0,254810896	-0,25520224	-0,286668443
2016	-0,22936398	-0,242137513	-0,234189718	-0,314342787	-0,260643978	-0,262199291	-0,26269528	-0,315166205
TOPLAM	-2,39696699	-2,393306149	-2,393171849	-2,300531363	-2,38448306	-2,384114607	-2,3838821	-2,301152539

Tablo 8. E_j Değerleri

e_j	0,999612878	0,99808619	0,99803018	0,959396096	0,994406673	0,994253016	0,99415605	0,959655146
-------	-------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	------------	-------------

4.Adım: D_{ij} Değerinin Hesaplanması

Bulunan her bir E_{ij} değerlerinden 1 çıkarılarak yani eşitlik (3) kullanılarak D_{ij} değerleri hesaplanarak Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. D_{ij} Değerleri

									TOPLAM
d_{ij}	0,000387122	0,00191381	0,00196982	0,040603904	0,0055933	0,005746984	0,00584395	0,04034485	0,1024038

5.Adım: Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Eşitlik (4) yardımıyla j kriterinin önem derecesi olarak w_j ağırlıkları hesaplanır.

Tablo 10. W_j Değerleri

									TOPLAM
w_j	0,003780353	0,018688896	0,019235821	0,396507898	0,054620322	0,056120825	0,057067689	0,393978198	1

Tablo 9'a göre en yüksek Entropi ağırlığına sahip kriter olan (0,396507898) değeriyle Satış Geliri (K4) en önemli performans kriteri olarak değerlendirilebilir. Net Kâr (K8) kriteri de (0,3939782) değeriyle en yüksek ağırlığa sahip kriter olarak ikinci sırada yer almaktadır. Söz konusu kriterlerin uygulamaya konu olan şirketin sigara satışlarına ilişkin performansının belirlenmesi bakımından etkili olduğu söylenebilir.

En düşük ağırlığa sahip olan İlçe S (K1); (0,003780353) değeriyle performans değerlendirmesinde etkisi düşük kriter olarak kabul edilebilir.

3.2.Entropi Ağırlıklarıyla MULTIMOORA Yönteminin Uygulanması

1.Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

Satırlarda yılları sütunlarda kriterleri (ilçe sayısı, bayi sayısı, ürün çeşidi, satış geliri (TL) , satış miktarı (adet), personel sayısı, araç sayısı ve net kar (TL)) gösteren karar matrisi Tablo 11 'da gösterilmiştir.

Tablo 11. Karar Matrisi

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	ÜRÜN ÇEŞİTLİ(max)	SATIŞ GELİRİ (max)	SATIŞ MİKTARI (max)	PERSONEL SAYISI(min)	ARAÇ SAYISI(min)	NET KAR(max)
2006	26	3045	131	125.449.162,30	3.174.492	46	23	309.068,69
2007	26	3088	131	134.496.286,17	3.132.176	49	24	334.359,67
2008	26	3097	137	144.455.333,77	3.242.176	49	24	360.021,33
2009	26	3286	136	155.520.594,48	3.221.165	49	24	373.113,57
2010	26	3219	133	170.560.978,94	3.220.515	49	24	408.989,78
2011	26	3291	137	185.238.997,33	3.374.446	49	24	440.836,29
2012	26	3198	127	226.662.028,63	3.612.999	51	25	556.611,94
2013	26	3102	148	247.399.247,38	3.421.497	51	25	613.649,96
2014	26	3007	160	267.125.967,76	3.478.178	51	25	647.451,13
2015	29	3936	170	389.923.874,03	4.742.926	71	35	936.138,62
2016	29	3966	162	474.526.200,49	4.975.793	75	37	1.163.935,26
TOPLAM	292	36235	1572	2.521.358.671,28	39596363	590	290	6.144.176,24

2.Adım: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

1.Adımda hazırlanan karar matrisi daha önce anlatılan MOORA yöntemlerindeki eşitlik (5) yardımı ile normalleştirilmiş değerlere ait hesaplamalar yapılır.

Tablo 12. Kriterlerin Kareleri Toplamının Karekökleri Hesaplanmış Matrisi

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	ÜRÜN ÇEŞİTİ(max)	SATIŞ GELİRİ (max)	SATIŞ MİKTARI (max)	PERSONEL SAYISI(min)	ARAÇ SAYISI(min)	NET KAR(max)
2006	676	9272025	17161	15.737.492.321.771.700	10.077.399.458.064	2116	529	95.523.457.391,11
2007	676	9535744	17161	18.089.250.993.522.500	9.810.526.494.976	2401	576	111.796.386.918,16
2008	676	9591409	18769	20.867.343.454.602.100	10.511.705.214.976	2401	576	129.615.357.411,32
2009	676	10797796	18496	24.186.655.307.410.600	10.375.903.957.225	2401	576	139.213.734.553,44
2010	676	10361961	17689	29.091.047.536.284.200	10.371.716.865.225	2401	576	167.272.641.912,75
2011	676	10830681	18769	34.313.486.131.446.900	11.386.885.806.916	2401	576	194.336.633.781,61
2012	676	10227204	16129	51.375.675.222.661.500	13.053.761.774.001	2601	625	309.816.848.412,26
2013	676	9622404	21904	61.206.387.604.196.200	11.706.641.721.009	2601	625	376.566.276.078,52
2014	676	9042049	25600	71.356.282.651.887.300	12.097.722.199.684	2601	625	419.192.970.638,67
2015	841	15492096	28900	152.040.627.538.824.000	22.495.347.041.476	5041	1225	876.355.514.447,79
2016	841	15729156	26244	225.175.114.951.370.000	24.758.515.978.849	5625	1369	1.354.745.289.471,27
TOPLAM	7766	120502525	226822	7.03439E+17	1.46646E+14	32590	7878	4,17444E+12
KAREKÖK	88,12491135	10977,36421	476,2583333	838712920,9	12109753,36	180,5270063	88,75809822	2043143,439

Tablo 13. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	ÜRÜN ÇEŞİTİ(max)	SATIŞ GELİRİ (max)	SATIŞ MİKTARI (max)	PERSONEL SAYISI(min)	ARAÇ SAYISI(min)	NET KAR(max)
2006	0,295035758	0,277388993	0,275060804	0,149573423	0,262143407	0,254809521	0,259131284	0,151271168
2007	0,295035758	0,281306144	0,275060804	0,160360336	0,258649033	0,271427533	0,270397862	0,16364963
2008	0,295035758	0,282126013	0,287659009	0,17223454	0,26773262	0,271427533	0,270397862	0,176209522
2009	0,295035758	0,299343261	0,285559308	0,185427684	0,265997573	0,271427533	0,270397862	0,182617412
2010	0,295035758	0,293239792	0,279260205	0,203360381	0,265943897	0,271427533	0,270397862	0,200176735
2011	0,295035758	0,299798744	0,287659009	0,220861027	0,278655221	0,271427533	0,270397862	0,215763749
2012	0,295035758	0,291326765	0,266662001	0,270249835	0,298354466	0,282506208	0,28166444	0,272429202
2013	0,295035758	0,282581496	0,310755717	0,294974885	0,282540602	0,282506208	0,28166444	0,300346001
2014	0,295035758	0,273927324	0,335952127	0,318495114	0,287221209	0,282506208	0,28166444	0,316889711
2015	0,329078345	0,358556018	0,356949135	0,464907437	0,391661651	0,393292956	0,394330216	0,458185461
2016	0,329078345	0,361288915	0,340151528	0,565779051	0,410891358	0,415450306	0,416863371	0,569678681

3.Adım: Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Matrisinin Oluşumu

Entropi yöntemiyle elde edilen kriter ağırlıklar ile her bir kriter değeri çarpılarak ağırlıklandırılmış normalizasyon matrisi elde edilir. Kriter ağırlıkları Tablo 14’de ağırlıklandırılmış normalizasyon matrisi ise Tablo 15’ de gösterilmiştir.

Tablo 14. Entropi Kriter Ağırlıkları

wj	0,0037804	0,0186889	0,01923582	0,396507898	0,054620322	0,0561208	0,057068	0,393978198
----	-----------	-----------	------------	-------------	-------------	-----------	----------	-------------

Tablo 15. Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Matrisi

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	ÜRÜN ÇEŞİTİ(max)	SATIŞ GELİRİ (max)	SATIŞ MİKTARI (max)	PERSONEL SAYISI(min)	ARAÇ SAYISI(min)	NET KAR(max)
2006	0,001115339	0,005184094	0,00529102	0,059307043	0,014318357	0,014300121	0,014788023	0,059597542
2007	0,001115339	0,005257301	0,00529102	0,06358414	0,014127493	0,015232737	0,015430981	0,064474386
2008	0,001115339	0,005272624	0,005533357	0,068292355	0,014623642	0,015232737	0,015430981	0,06942271
2009	0,001115339	0,005594395	0,005492968	0,073523541	0,014528873	0,015232737	0,015430981	0,071947279
2010	0,001115339	0,005480328	0,005371799	0,080633997	0,014525941	0,015232737	0,015430981	0,078865269
2011	0,001115339	0,005602907	0,005533357	0,087573142	0,015220238	0,015232737	0,015430981	0,085006213
2012	0,001115339	0,005444576	0,005129462	0,107156194	0,016296217	0,015854481	0,016073939	0,107331166
2013	0,001115339	0,005281136	0,005977641	0,116959871	0,015432459	0,015854481	0,016073939	0,118329776
2014	0,001115339	0,005119399	0,006462315	0,126285828	0,015688115	0,015854481	0,016073939	0,124847637
2015	0,001244032	0,006701016	0,00686621	0,18433947	0,021392685	0,022071925	0,022503514	0,180515083
2016	0,001244032	0,006752091	0,006543094	0,224335862	0,022443018	0,023315414	0,023789429	0,22444098

4.Adım: Oran Matrisinin Oluşturulması

Elde edilen ağırlıklandırılmış normalizasyon matrisinde yer alan amaçların maksimum veya minimum olmasına göre eşitlik(6) yardımıyla toplanan maksimum amaç değerlerinden toplanan minimum amaç değerleri çıkartılarak oran matrisi elde edilerek Tablo 16 ‘da gösterilmiştir.

$$y_{ij}^* = \sum \max x_{ij}^* - \min x_{ij}^* \quad (6)$$

Tablo 16. Oran Matrisi

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	ÜRÜN ÇEŞİTİ(max)	SATIŞ GELİRİ (max)	SATIŞ MİKTARI (max)	PERSONEL SAYISI(min)	ARAÇ SAYISI(min)	NET KAR(max)	$y_j^* = \sum \max X_{ij}^* - \sum \min X_{ij}^*$
2006	0,001115339	0,005184094	0,00529102	0,059307043	0,014318357	0,014300121	0,014788023	0,059597542	0,115725252
2007	0,001115339	0,005257301	0,00529102	0,06358414	0,014127493	0,015232737	0,015430981	0,064474386	0,123185962
2008	0,001115339	0,005272624	0,005533357	0,068292355	0,014623642	0,015232737	0,015430981	0,06942271	0,133596309
2009	0,001115339	0,005594395	0,005492968	0,073523541	0,014528873	0,015232737	0,015430981	0,071947279	0,141538677
2010	0,001115339	0,005480328	0,005371799	0,080633997	0,014525941	0,015232737	0,015430981	0,078865269	0,155328956
2011	0,001115339	0,005602907	0,005533357	0,087573142	0,015220238	0,015232737	0,015430981	0,085006213	0,169387478
2012	0,001115339	0,005444576	0,005129462	0,107156194	0,016296217	0,015854481	0,016073939	0,107331166	0,210544534
2013	0,001115339	0,005281136	0,005977641	0,116959871	0,015432459	0,015854481	0,016073939	0,118329776	0,231167803
2014	0,001115339	0,005119399	0,006462315	0,126285828	0,015688115	0,015854481	0,016073939	0,124847637	0,247590214
2015	0,001244032	0,006701016	0,00686621	0,18433947	0,021392685	0,022071925	0,022503514	0,180515083	0,356483057
2016	0,001244032	0,006752091	0,006543094	0,224335862	0,022443018	0,023315414	0,023789429	0,22444098	0,438654234

Amaç fonksiyon değerlerine göre her bir alternatif için maksimum olanlardan minimum olanların çıkarılma işleminden sonra büyükten küçüğe sıralama yapılır. Oran metoduna göre yapılan sıralama Tablo 17’de gösterilmiştir.

Tablo 17. Oran Metodu Sıralaması

YILLAR	$y_j^* = \sum \max X_{ij} - \sum \min X_{ij}$	SIRALAMA (MAX)
2006	0,115725252	11
2007	0,123185962	10
2008	0,133596309	9
2009	0,141538677	8
2010	0,155328956	7
2011	0,169387478	6
2012	0,210544534	5
2013	0,231167803	4
2014	0,247590214	3
2015	0,356483057	2
2016	0,438654234	1

Oran Metoduna göre elde edilen sıralamaya bakıldığında Batı Akdeniz bölgesinde sigara distribütörlüğü yapan şirketin en iyi performansını 2016 yılında göstermiş olduğu, bu yılı takiben en iyi performans gösteren yılların ise sırasıyla 2015, 2014, 2013,2012, 2011, 2010, 2009, 2008, 2007 ve 2006 olduğunu söyleyebiliriz. Genel anlamda uygulamaya konu olan şirketin hemen hemen her yıl performansını yükselttiği yorumu yapılabilir.

5.Adım: Referans Noktalarının Belirlenmesi

MOORA – Referans noktası yaklaşımında oran yönteminin çözümüne ek olarak her kriter için amaç maksimizasyon ise maksimum, amaç minimizasyon ise minimum noktalar referans noktaları (r_j) olarak belirlenir ve Tablo 18’de gösterilmiştir.

Tablo 18. Referans Noktaları

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	ÜRÜN ÇEŞİTİ(max)	SATIŞ GELİRİ (max)	SATIŞ MİKTARI (max)	PERSONEL SAYISI(min)	ARAÇ SAYISI(min)	NET KAR(max)
r_j	0,001244032	0,006752091	0,00686621	0,224335862	0,022443018	0,014300121	0,014788023	0,22444098

6.Adım: Referans Noktası Matrisi

$r_j - x_{ij}^*$ (7) formülü kullanılarak referans noktası matrisi elde edilir. Elde edilen matriste maksimum değerler küçükten büyüğe formül (8) deki gibi sıralanır.

$$\min_i \{ \max_j (|r_j - x_{ij}^*|) \} \quad (8)$$

Tablo 19’da referans noktası matrisi, Tablo 20’de ise referans noktalarının sıralaması gösterilmiştir.

Tablo 19. Referans Noktası Matrisi

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	ÜRÜN ÇEŞİTİ(max)	SATIŞ GELİRİ (max)	SATIŞ MİKTARI (max)	PERSONEL SAYISI(min)	ARAÇ SAYISI(min)	NET KAR(max)
2006	0,000128693	0,001567997	0,001575189	0,165028819	0,008124661	0	0	0,164843438
2007	0,000128693	0,00149479	0,001575189	0,160751722	0,008315525	0,000932617	0,000642958	0,159966594
2008	0,000128693	0,001479467	0,001332852	0,156043507	0,007819376	0,000932617	0,000642958	0,15501827
2009	0,000128693	0,001157696	0,001373242	0,150812321	0,007914145	0,000932617	0,000642958	0,152493701
2010	0,000128693	0,001271763	0,00149441	0,143701865	0,007917077	0,000932617	0,000642958	0,145575711
2011	0,000128693	0,001149183	0,001332852	0,13676272	0,00722278	0,000932617	0,000642958	0,139434767
2012	0,000128693	0,001307515	0,001736747	0,117179668	0,006146801	0,001554361	0,001285915	0,117109814
2013	0,000128693	0,001470955	0,000888568	0,107375991	0,00701056	0,001554361	0,001285915	0,106111204
2014	0,000128693	0,001632692	0,000403895	0,098050034	0,006754903	0,001554361	0,001285915	0,099593343
2015	0	5,10748E-05	0	0,039996392	0,001050333	0,007771805	0,00771549	0,043925898
2016	0	0	0,000323116	0	0	0,009015293	0,009001406	0

Tablo 20. Referans Noktası Sıralaması

YILLAR	MAX DEĞERLER	SIRALAMA (MİN)
2006	0,165028819	11
2007	0,160751722	10
2008	0,156043507	9
2009	0,152493701	8
2010	0,145575711	7
2011	0,139434767	6
2012	0,117179668	5
2013	0,107375991	4
2014	0,099593343	3
2015	0,043925898	2
2016	0,009015293	1

Referans Noktası sıralamasına göre elde edilen sıralamaya bakıldığında Batı Akdeniz bölgesinde sigara distribütörlüğü yapan şirketin en iyi performansını 2016 yılında göstermiş olduğu, bu yılı takiben en iyi performans gösteren yılların ise sırasıyla 2015, 2014, 2013,2012, 2011, 2010, 2009, 2008, 2007 ve 2006 olduğunu söyleyebilir.

7.Adım: Tam Çarpım Formu

Tam Çarpım Formuna göre karar matrisi üzerinden alternatifler ve kriterler birbirleriyle eşitlik (12) yardımıyla ilişkilendirilmiştir. Örneğin, K1 ve K2 kriterleri maksimum olduğu için birbirleriyle çarpılır. Elde edilen değerler K3 kriteri de maksimum olduğu için bu değerlerde birbiriyle çarpılır. Çarpım işlemi K6 kriterine kadar devam eder. Ancak K6 kriteri minimum olduğu için çarpım işlemleri sonucunda oluşturulan son değer K6 değerlerine bölünür. Bu işlemler maksimum değerde olan kriterlerde çarpılıp minimum değerde olan kriterlerde ise bölünerek devam eder. Elde edilen tam çarpım formu matrisi Tablo 21’de gösterilmiştir

Tablo 21. Tam Çarpım Formu Matrisi

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	1*2	ÜRÜN ÇEŞİTİ(max)	2,1*3	SATIŞ GELİRİ(max)	3,1*4	SATIŞ MİKTARI(max)	4,1*5
2006	26	3045	79170	131	10371270	125.449.162,30	1301067133487120	3.174.492	4130227206717800000000
2007	26	3088	80288	131	10517728	134.496.286,17	1414595354946220	3.132.176	4430761620474040000000
2008	26	3097	80522	137	11031514	144.455.333,77	1593561036858430	3.242.176	5166605348237510000000
2009	26	3286	85436	136	11619296	155.520.594,48	1807039821359010	3.221.165	5820773426167900000000
2010	26	3219	83694	133	11131302	170.560.978,94	1898565765974360	3.220.515	6114359527806930000000
2011	26	3291	85566	137	11722542	185.238.997,33	2171471926226890	3.374.446	7327514755568620000000
2012	26	3198	83148	127	10559796	226.662.028,63	2393504783278830	3.612.999	8647730388481640000000
2013	26	3102	80652	148	11936496	247.399.247,38	2953080126754520	3.421.497	10103954794450200000000
2014	26	3007	78182	160	12509120	267.125.967,76	3341510785829970	3.478.178	11622369302036500000000
2015	29	3936	114144	170	19404480	389.923.874,03	7566270015144130	4.742.926	35886258777847500000000
2016	29	3966	115014	162	18632268	474.526.200,49	8841499340549330	4.975.793	43993470528210000000000

	PERSONEL SAYISI(min)	5,1/6	ARAÇ SAYISI(min)	6,1/7	NET KAR(max)	7,1*8
2006	46	89787547972126000000	23	3903806433570700000	309.068,69	1206544354664610000000000
2007	49	90423706540286500000	24	3767654439178600000	334.359,67	1259751683665000000000000
2008	49	105440925474235000000	24	4393371894759790000	360.021,33	1581707588808800000000000
2009	49	118791294411590000000	24	4949637267149570000	373.113,57	1846776820572740000000000
2010	49	124782847506264000000	24	5199285312760990000	408.989,78	2126454567463100000000000
2011	49	149541117460584000000	24	6230879894191000000	440.836,29	2746797970341650000000000
2012	51	169563340950620000000	25	6782533638024810000	556.611,94	3775239186036990000000000
2013	51	198116760675494000000	25	7924670427019770000	613.649,96	4862973707797380000000000
2014	51	227889594157579000000	25	9115583766303140000	647.451,13	5901895044599380000000000
2015	71	505440264476726000000	35	14441150413620700000	936.138,62	1351891860856140000000000
2016	75	586579607042800000000	37	15853502893048600000	1.163.935,26	1845245101173130000000000

En son K9 kriteriyle yapılan işlemler sonucunda her bir kriter için bir sonuca ulaşılır ve bu sonuçlar büyükten küçüğe sıralanıp Tam Çarpım Formu sıralamasına (Tablo 22) ulaşılır.

Tablo 22. Tam Çarpım Formu Sıralaması

YILLAR	TAM ÇARPIM FORMU SIRALAMASI(MAX)
2006	11
2007	10
2008	9
2009	8
2010	7
2011	6
2012	5
2013	4
2014	3
2015	2
2016	1

Tam çarpım formu sıralamasına göre elde edilen sıralamaya bakıldığında Batı Akdeniz bölgesinde sigara distribütörlüğü yapan şirketin en iyi performansını 2016 yılında göstermiş olduğu, bu yılı takiben en iyi performans gösteren yılların ise sırasıyla 2015, 2014, 2013,2012, 2011, 2010, 2009, 2008, 2007 ve 2006 olduğunu söyleyebilir.

8.Adım: MULTIMOORA Sonuç Tabosu

Daha önceki adımlarda gösterilen Moora Oran Metodu, Referans Noktası Yaklaşımı ve Tam Çarpım Formu yöntemleri ile elde edilen sıralama değerleri hep birlikte değerlendirilip ve karşılaştırması yapılarak baskın olma durumuna göre sıralamaya konulur. Sıralamaya ilişkin veriler Tablo 23’de gösterilmiştir.

Tablo 23. MULTIMOORA Sonuç Tablosu

	ORAN METODU	REFERANS NOKTASI	ÇARPIM FORMU	MULTİ- MOORA
2006	11	11	11	11
2007	10	10	10	10
2008	9	9	9	9
2009	8	8	8	8
2010	7	7	7	7
2011	6	6	6	6
2012	5	5	5	5
2013	4	4	4	4
2014	3	3	3	3
2015	2	2	2	2
2016	1	1	1	1

Tablo 23’de Oran Metodu, Referans Noktası ve Tam Çarpım sıralamaları karşılaştırılarak MULTIMOORA sonuç tablosu elde edilmiştir. Tabloya göre en iyi sıralamaya sahip olan yıl 2016, en kötü sıralamaya sahip olan yıl ise 2006 yılı olmuştur. MULTIMOORA baskınlık yöntemine bakıldığında Oran Metodu, Referans Noktası Matrisi ve Tam Çarpım Formu yöntemleri arasından her üç yöntemden de aynı sonuca ulaşıldığı görülmektedir. MOORA yöntemlerinden Oran Metodu, Referans Noktası Matrisi ve Tam Çarpım Formu kullanılarak MULTIMOORA sonuçları elde edilmiş ve yorumlanabilmiştir.

3.3.Entropi Ağırlıklarıyla COPRAS Yönteminin Uygulanması

1.Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

Batı Akdeniz Bölgesinde sigara distribütörlüğü yapan şirketin 2006-2016 yıllarına ilişkin verileri içeren karar matrisi Tablo 24'deki gibidir.

Tablo 24. Karar Matrisi

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	ÜRÜN ÇEŞİTİ(max)	SATIŞ GELİRİ (max)	SATIŞ MİKTARI (max)	PERSONEL SAYISI(min)	ARAÇ SAYISI(min)	NET KAR(max)
2006	26	3045	131	125.449.162,30	3.174.492	46	23	309.068,69
2007	26	3088	131	134.496.286,17	3.132.176	49	24	334.359,67
2008	26	3097	137	144.455.333,77	3.242.176	49	24	360.021,33
2009	26	3286	136	155.520.594,48	3.221.165	49	24	373.113,57
2010	26	3219	133	170.560.978,94	3.220.515	49	24	408.989,78
2011	26	3291	137	185.238.997,33	3.374.446	49	24	440.836,29
2012	26	3198	127	226.662.028,63	3.612.999	51	25	556.611,94
2013	26	3102	148	247.399.247,38	3.421.497	51	25	613.649,96
2014	26	3007	160	267.125.967,76	3.478.178	51	25	647.451,13
2015	29	3936	170	389.923.874,03	4.742.926	71	35	936.138,62
2016	29	3966	162	474.526.200,49	4.975.793	75	37	1.163.935,26
TOPLAM	292	36235	1572	2.521.358.671,28	39596363	590	290	6.144.176,24

2.Adım: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Karar matrisi $X^*_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^m X_{ij}}$ (13) eşitliği yardımıyla normalize edilerek Tablo 25

elde edilir.

Tablo 25. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	ÜRÜN ÇEŞİTİ(max)	SATIŞ GELİRİ (max)	SATIŞ MİKTARI (max)	PERSONEL SAYISI(min)	ARAÇ SAYISI(min)	NET KAR(max)
2006	0,089041096	0,084034773	0,083333333	0,049754588	0,080171303	0,077966102	0,079310345	0,050302706
2007	0,089041096	0,085221471	0,083333333	0,053342782	0,079102619	0,083050847	0,082758621	0,054418958
2008	0,089041096	0,08546985	0,087150127	0,057292656	0,081880652	0,083050847	0,082758621	0,058595541
2009	0,089041096	0,090685801	0,086513995	0,061681266	0,081350022	0,083050847	0,082758621	0,060726378
2010	0,089041096	0,08883676	0,084605598	0,067646456	0,081333606	0,083050847	0,082758621	0,066565438
2011	0,089041096	0,090823789	0,087150127	0,073467928	0,08522111	0,083050847	0,082758621	0,07174864
2012	0,089041096	0,08825721	0,080788804	0,089896781	0,091245729	0,086440678	0,086206897	0,090591792
2013	0,089041096	0,085607838	0,094147583	0,098121402	0,086409376	0,086440678	0,086206897	0,099875059
2014	0,089041096	0,082986063	0,10178117	0,105945247	0,087840845	0,086440678	0,086206897	0,105376394
2015	0,099315068	0,108624258	0,108142494	0,154648317	0,11978186	0,120338983	0,120689655	0,152361941
2016	0,099315068	0,109452187	0,103053435	0,188202577	0,12566288	0,127118644	0,127586207	0,189437154

3.Adım: Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

Ağırlıklandırılmış matris için, entropi yöntemiyle elde ettiğimiz w_j kriter ağırlıkları ile;

w_j	0,003780353	0,0186889	0,019235821	0,396507898	0,054620322	0,056120825	0,057067689	0,393978198
-------	-------------	-----------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

$D=d_{ij} = x_{ij} * w_j$ (14) eşitliğinin yardımıyla normalize matrisi ağırlıklandırarak Tablo 26 elde edilir.

Tablo 26. Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	ÜRÜN ÇEŞİTLİ(max)	SATIŞ GELİRİ (max)	SATIŞ MİKTARI (max)	PERSONEL SAYISI(min)	ARAÇ SAYISI(min)	NET KAR(max)
2006	0,000336607	0,001570517	0,001602985	0,019728087	0,004378982	0,004375522	0,004526058	0,01981817
2007	0,000336607	0,001592695	0,001602985	0,021150834	0,00432061	0,004660882	0,004722843	0,021439883
2008	0,000336607	0,001597337	0,001676404	0,02271699	0,004472348	0,004660882	0,004722843	0,023085366
2009	0,000336607	0,001694817	0,001664168	0,024457109	0,004443364	0,004660882	0,004722843	0,023924869
2010	0,000336607	0,001660261	0,001627458	0,026822354	0,004442468	0,004660882	0,004722843	0,026225331
2011	0,000336607	0,001697396	0,001676404	0,029130614	0,004654804	0,004660882	0,004722843	0,0282674
2012	0,000336607	0,00164943	0,001554039	0,035644784	0,004983871	0,004851122	0,004919628	0,035691191
2013	0,000336607	0,001599916	0,001811006	0,038905911	0,004719708	0,004851122	0,004919628	0,039348596
2014	0,000336607	0,001550918	0,001957844	0,042008127	0,004797895	0,004851122	0,004919628	0,041516002
2015	0,000375446	0,002030067	0,00208021	0,061319279	0,006542524	0,006753523	0,00688748	0,060027283
2016	0,000375446	0,002045541	0,001982317	0,074623808	0,006863747	0,007134003	0,00728105	0,074634109

4.Adım: Her Alternatif için S_{i+} ve S_{i-} Değerlerinin Hesaplanması

Ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisindeki yüksek değerler S_{i+} ile gösterilmiş olup, fayda kriterleri için ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisinin değerler toplamı, düşük değerler ise S_{i-} ile gösterilmiş olup, kriterler için ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisinin değerler toplamı ifade edilmektedir. S_{i+} ve S_{i-} için aşağıdaki eşitlikler kullanılarak Tablo 27 elde edilmiştir.

$$S_{i+} = \sum_{j=1}^k d_{ij} \quad j=1, \dots, k, \text{ faydalı kriterler,} \quad (15)$$

$$S_{i-} = \sum_{j=k+1}^n d_{ij} \quad j=k+1, k+2, \dots, n \text{ faydasız kriterler.} \quad (16)$$

Tablo 27. Her Alternatif için S_{i+} ve S_{i-} Değerleri

YILLAR	S_{i+}	S_{i-}
2006	0,047435348	0,00890158
2007	0,050443615	0,00938373
2008	0,053885052	0,00938373
2009	0,056520934	0,00938373
2010	0,061114479	0,00938373
2011	0,065763225	0,00938373
2012	0,079859921	0,00977075
2013	0,086721743	0,00977075
2014	0,092167393	0,00977075
2015	0,132374809	0,013641
2016	0,160524968	0,01441505

5.Adım: Her Alternatif için Q_i Değerlerinin Hesaplanması

$$Q_i = S_{i+} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{i-}}{S_{i-} \cdot \sum_{i=1}^m \frac{1}{S_{i-}}} \quad \text{eşitlik (17) yardımıyla her alternatif için } Q_i \text{ değerleri}$$

hesaplanarak Tablo 29 ‘da gösterilmiştir.

Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisinden minimum olması hedeflenen K6 ve K7 kriterleri için $1/ S_{i-}$ değerleri hesaplanır (Tablo 28).

Tablo 28. Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisi ve 1/Si- Değerleri

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	ÜRÜN ÇEŞİTİ(max)	SATIŞ GELİRİ (max)	SATIŞ MİKTARI (max)	PERSONEL SAYISI(min)	ARAÇ SAYISI(min)	NET KAR(max)	1/Si- (K6)	1/Si- (K7)
2006	0,000336607	0,00157052	0,001602985	0,019728087	0,004378982	0,004375522	0,004526058	0,01981817	228,5442	220,9428
2007	0,000336607	0,0015927	0,001602985	0,021150834	0,00432061	0,004660882	0,004722843	0,021439883	214,5517	211,7369
2008	0,000336607	0,00159734	0,001676404	0,02271699	0,004472348	0,004660882	0,004722843	0,023085366	214,5517	211,7369
2009	0,000336607	0,00169482	0,001664168	0,024457109	0,004443364	0,004660882	0,004722843	0,023924869	214,5517	211,7369
2010	0,000336607	0,00166026	0,001627458	0,026822354	0,004442468	0,004660882	0,004722843	0,026225331	214,5517	211,7369
2011	0,000336607	0,0016974	0,001676404	0,029130614	0,004654804	0,004660882	0,004722843	0,0282674	214,5517	211,7369
2012	0,000336607	0,00164943	0,001554039	0,035644784	0,004983871	0,004851122	0,004919628	0,035691191	206,1379	203,2674
2013	0,000336607	0,00159992	0,001811006	0,038905911	0,004719708	0,004851122	0,004919628	0,039348596	206,1379	203,2674
2014	0,000336607	0,00155092	0,001957844	0,042008127	0,004797895	0,004851122	0,004919628	0,041516002	206,1379	203,2674
2015	0,000375446	0,00203007	0,00208021	0,061319279	0,006542524	0,006753523	0,00688748	0,060027283	148,0709	145,191
2016	0,000375446	0,00204554	0,001982317	0,074623808	0,006863747	0,007134003	0,00728105	0,074634109	140,1738	137,3428
TOPLAM						0,056120825	0,057067689		2207,961	2171,963

Tablo 29. Q_i Değerleri

YILLAR	Q_i	Q_i	Toplam Q_i
2006	0,047435459	0,047435467	0,094870926
2007	0,050443733	0,050443739	0,100887472
2008	0,05388517	0,053885176	0,107770346
2009	0,056521053	0,056521058	0,113042111
2010	0,061114597	0,061114603	0,1222292
2011	0,065763344	0,065763349	0,131526693
2012	0,079860045	0,079860051	0,159720095
2013	0,086721866	0,086721872	0,173443738
2014	0,092167516	0,092167522	0,184335039
2015	0,13237498	0,13237499	0,26474997
2016	0,160525149	0,160525159	0,321050308

Tablo 28 ‘deki göreceli değerlerden en yüksek olanları en iyi alternatif olarak kabul edilir.

6.Adım: Her Alternatif için P_i Değerlerinin Hesaplanması

Performans indeksini ifade eden P_i değeri, her bir alternatif için $P_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \cdot 100 \%$ eşitliği ile hesaplanır. $P_i = 100$, en iyi alternatifi göstermektedir. Alternatifler, sahip oldukları performans indeks değerlerine göre büyükten küçüğe sıralanır.

Tablo 30. P_i Değerleri

YILLAR	P_i
2006	29,55017
2007	31,42419
2008	33,56806
2009	35,21009
2010	38,07167
2011	40,96763
2012	49,74924
2013	54,02385
2014	57,41625
2015	82,4637
2016	100

Tablo 31. P_i Değerlerinin Sıralanması

YILLAR	P_i	SIRALAMA
2016	100	1
2015	82,46370	2
2014	57,41625	3
2013	54,02385	4
2012	49,74924	5
2011	40,96763	6
2010	38,07167	7
2009	35,21009	8
2008	33,56806	9
2007	31,42419	10
2006	29,55017	11

Tablo 30’da gösterilen P_i değerlerine göre yapılan sıralamaya istinaden Batı Akdeniz bölgesinde sigara distribütörlüğü yapan şirketin en iyi performansını gösterdiği yıl 2016 yılı iken en kötü performansını gösterdiği yılın 2006 olduğu söylenebilir.

3.4.Entropi Ağırlıklarıyla WASPAS Yönteminin Uygulanması

1.Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

Batı Akdeniz bölgesinde sigara distribütörlüğü yapan şirkete ilişkin veriler Tablo 32’de gösterilmiştir.

Tablo 32. Karar Matrisi

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	ÜRÜN ÇEŞİTİ(max)	SATIŞ GELİRİ (max)	SATIŞ MİKTARI (max)	PERSONEL SAYISI(min)	ARAÇ SAYISI(min)	NET KAR(max)
2006	26	3045	131	125.449.162,30	3.174.492	46	23	309.068,69
2007	26	3088	131	134.496.286,17	3.132.176	49	24	334.359,67
2008	26	3097	137	144.455.333,77	3.242.176	49	24	360.021,33
2009	26	3286	136	155.520.594,48	3.221.165	49	24	373.113,57
2010	26	3219	133	170.560.978,94	3.220.515	49	24	408.989,78
2011	26	3291	137	185.238.997,33	3.374.446	49	24	440.836,29
2012	26	3198	127	226.662.028,63	3.612.999	51	25	556.611,94
2013	26	3102	148	247.399.247,38	3.421.497	51	25	613.649,96
2014	26	3007	160	267.125.967,76	3.478.178	51	25	647.451,13
2015	29	3936	170	389.923.874,03	4.742.926	71	35	936.138,62
2016	29	3966	162	474.526.200,49	4.975.793	75	37	1.163.935,26
MAX/MİN	29	3966	170	474.526.200,49	4.975.793	46	23	1.163.935,26

2.Adım: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Karar matrisi; fayda kriterinin tercih edilmesi halinde $\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}}$ eşitliği kullanılarak, maliyet kriterinin tercih edilmesi halinde ise $\bar{x}_{ij} = \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}}$ eşitliği kullanılarak normalize edilir. Normalize edilmiş karar matrisi Tablo 33’de gösterilmiştir.

Tablo 33. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	ÜRÜN ÇEŞİTİ(max)	SATIŞ GELİRİ (max)	SATIŞ MİKTARI (max)	PERSONEL SAYISI(min)	ARAÇ SAYISI(min)	NET KAR(max)
2006	0,896551724	0,767776097	0,770588235	0,264367199	0,637987151	1	1	0,265537702
2007	0,896551724	0,778618255	0,770588235	0,283432793	0,629482778	1,065217391	1,043478261	0,28726655
2008	0,896551724	0,780887544	0,805882353	0,304420143	0,651589807	1,065217391	1,043478261	0,309313878
2009	0,896551724	0,828542612	0,8	0,327738688	0,647367163	1,065217391	1,043478261	0,320562132
2010	0,896551724	0,811649017	0,782352941	0,359434271	0,647236531	1,065217391	1,043478261	0,351385336
2011	0,896551724	0,829803328	0,805882353	0,390366216	0,678172504	1,065217391	1,043478261	0,3787464
2012	0,896551724	0,806354009	0,747058824	0,477659671	0,726115214	1,108695652	1,086956522	0,478215547
2013	0,896551724	0,78214826	0,870588235	0,521360564	0,687628485	1,108695652	1,086956522	0,527220012
2014	0,896551724	0,758194655	0,941176471	0,562931968	0,699019835	1,108695652	1,086956522	0,556260435
2015	1	0,992435703	1	0,821712002	0,953200023	1,543478261	1,52173913	0,804287533
2016	1	1	0,952941176	1	1	1,630434783	1,608695652	1

3.Adım: Q_{i1} , Q_{i2} ve Q_i Değerlerinin Hesaplanması

Her kriter için en iyi performans dereceleri $WSM = Q^{(1)}_i = \sum_{j=1}^n \bar{x}_{ij} w_j$ ve $WPM = Q^{(2)}_i = \prod_{j=1}^n (\bar{x}_{ij})^{w_j}$ eşitlikleri yardımıyla hesaplanır.

w_j değerleri Entropi yöntemiyle elde ettiğimiz kriter ağırlıklarıdır ve Tablo 34’de gösterilmiştir.

Tablo 34. Kriter Ağırlıkları

w_j	0,00378035	0,0186889	0,019235821	0,3965079	0,0546203	0,0561208	0,05706769	0,3939782
-------	------------	-----------	-------------	-----------	-----------	-----------	------------	-----------

Ardından alternatiflerin genel toplam görelî önem değeri aşağıdaki eşitliğe göre belirlenmektedir.

$$Q_i = 0,5Q_i^1 + 0,5Q_i^2 = 0,5 \sum_{j=1}^n (\bar{x}_{ij}) w_j + 0,5 \prod_{j=1}^n (\bar{x}_{ij})^{w_j} \quad (24)$$

Tablo 35. Qi1,Qi2 ve Q(i)Değerleri

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	ÜRÜN ÇEŞİTİ(max)	SATIŞ GELİRİ (max)	SATIŞ MİKTARI (max)	PERSONEL SAYISI(min)	ARAÇ SAYISI(min)	NET KAR(max)	Qi1
2006	0,003389282	0,014348887	0,014822897	0,104823682	0,034847063	0,056120825	0,057067689	0,104616065	0,390036391
2007	0,003389282	0,014551515	0,014822897	0,112383341	0,034382552	0,059780879	0,059548892	0,113176758	0,412036116
2008	0,003389282	0,014593926	0,015501808	0,120704991	0,035590045	0,059780879	0,059548892	0,121862924	0,430972747
2009	0,003389282	0,015484546	0,015388657	0,129950978	0,035359403	0,059780879	0,059548892	0,126294491	0,445197128
2010	0,003389282	0,015168824	0,015049201	0,142518527	0,035352268	0,059780879	0,059548892	0,138438161	0,469246034
2011	0,003389282	0,015508108	0,015501808	0,154783288	0,037042	0,059780879	0,059548892	0,149217824	0,494772081
2012	0,003389282	0,015069866	0,01437029	0,189395832	0,039660647	0,062220915	0,062030096	0,1884065	0,574543426
2013	0,003389282	0,014617487	0,016746479	0,206723581	0,037558489	0,062220915	0,062030096	0,20771319	0,61099952
2014	0,003389282	0,014169821	0,018104302	0,223206971	0,038180688	0,062220915	0,062030096	0,219154484	0,640456558
2015	0,003780353	0,018547527	0,019235821	0,325815298	0,052064092	0,086621273	0,086842135	0,316871753	0,909778252
2016	0,003780353	0,018688896	0,018330606	0,396507898	0,054620322	0,091501345	0,091804543	0,393978198	1,069212159

	İLÇE SAYISI(max)	BAYİ SAYISI(max)	ÜRÜN ÇEŞİTİ(max)	SATIŞ GELİRİ (max)	SATIŞ MİKTARI (max)	PERSONEL SAYISI(min)	ARAÇ SAYISI(min)	NET KAR(max)	Qi2	Qi
2006	0,999587273	0,995073501	0,994999667	0,5900662	0,975750461	1	1	0,593086822	0,337953223	0,363995
2007	0,999587273	0,995334314	0,994999667	0,606585659	0,975035512	1,003551945	1,002431731	0,611753022	0,360326322	0,386181
2008	0,999587273	0,995388451	0,995857178	0,624012254	0,976875495	1,003551945	1,002431731	0,629837444	0,382706507	0,40684
2009	0,999587273	0,996491032	0,99571685	0,642544057	0,976528648	1,003551945	1,002431731	0,638763638	0,399901209	0,422549
2010	0,999587273	0,996107461	0,995289709	0,666499174	0,976517884	1,003551945	1,002431731	0,662290696	0,429733845	0,44949
2011	0,999587273	0,996519349	0,995857178	0,688676892	0,979011394	1,003551945	1,002431731	0,682147838	0,458965391	0,476869
2012	0,999587273	0,995985623	0,99440632	0,746050079	0,98267086	1,005807583	1,004769735	0,747788392	0,548496539	0,56152
2013	0,999587273	0,995418461	0,997337732	0,772401402	0,979752128	1,005807583	1,004769735	0,777089185	0,589766694	0,600383
2014	0,999587273	0,99483999	0,998834515	0,796257981	0,980631786	1,005807583	1,004769735	0,793679481	0,622090919	0,631274
2015	1	0,999858104	1	0,925093565	0,997385444	1,024657692	1,024249438	0,917770574	0,888598804	0,899189
2016	1	1	0,999073223	1	1	1,027814272	1,027502737	1	1,055103225	1,062158

4.Adım: Q_i Değerlerinin Sıralanması

3. Adımda hesaplanıp, Tablo 35 ‘de gösterilen toplam göreceli önem değeri olan Q_i değerleri sıralanır.

Tablo 36. Q_i Değerlerinin Sıralanması

YILLAR	Q_i	SIRALAMA
2016	1,062158	1
2015	0,899189	2
2014	0,631274	3
2013	0,600383	4
2012	0,561520	5
2011	0,476869	6
2010	0,449490	7
2009	0,422549	8
2008	0,406840	9
2007	0,386181	10
2006	0,363995	11

Tablo 36’ ya göre Batı Akdeniz bölgesinde sigara distribütörlüğü yapan şirketin en iyi performansı 2016 yılında gösterdiği, en kötü performansını ise 2006 yılında gösterdiği söylenebilir.

3.5. Yöntemlerin Karşılaştırılması

Entropi yöntemiyle ağırlıklandırma yaptıktan sonra MULTI-MOORA, COPRAS ve WASPAS yöntemlerine göre Batı Akdeniz Bölgesinde sigara distribütörlüğü yapan şirketin performans değerleri karşılaştırılarak Tablo 37’de gösterilmiştir.

Tablo 37. Yöntemlerin Karşılaştırılması

YILLAR	MULTI-MOORA	COPRAS	WASPAS	BASKINLIK
2006	11	11	11	11
2007	10	10	10	10
2008	9	9	9	9
2009	8	8	8	8
2010	7	7	7	7
2011	6	6	6	6
2012	5	5	5	5
2013	4	4	4	4
2014	3	3	3	3
2015	2	2	2	2
2016	1	1	1	1

Batı Akdeniz Bölgesinde sigara distribütörlüğü yapan şirketin 2006-2016 yılları arası performansının değerlendirmek için yapılan analizde Çok kriterli Karar Verme Yöntemlerinden, MULTIMOORA, COPRAS ve WASPAS; ağırlık hesaplama yöntemlerinden ise Entropi kullanılmıştır. Kullanılan Yöntemlerin Karşılaştırılması Tablosuna (Tablo 37) bakıldığında MULTI-MOORA, COPRAS ve WASPAS yöntemlerinin sonuçlarını karşılaştırdığımızda, her üç yöntemin sonuç sıralamalarının aynı olduğu ve 2016 yılında en iyi performansın gösterildiği görülmektedir. 2016 yılını takiben 2015, 2014, 2013, 2012, 2011, 2010, 2009, 2008, 2007 ve 2006 olarak distribütörün performansı sıralanabilir.

SONUÇ

Günümüzde tüm iktisadi birimlerin temel amacı piyasada varlıklarını sürdürebilmektir. Bir şirket piyasada devamlılığını sağlamak için performansını en üst seviyede tutmaya çabalamaktadır. Performans değerlendirmesi çok boyutlu bir kavramdır. Bu nedenle işletmelerin performansını ölçmek için çok sayıda alternatif ve kriterin bir arada analizini yapabilecek olan Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri sıklıkla tercih edilmektedir.

Bu çalışmada, Batı Akdeniz Bölgesinde sigara distribütörlüğü yapan bir şirketin 2006-2016 yılları arasındaki performanslarının değerlendirilmesinde kullanılan kriterlerin ağırlıkları Entropi yöntemiyle hesaplanmıştır. Daha sonra ağırlık değerleri MULTIMOORA, COPRAS ve WASPAS yöntemlerinde kullanılarak performans ölçümü yapılmıştır. Uygulamada; ilçe sayısı, bayi sayısı, ürün çeşidi, satış geliri (TL) , satış miktarı (adet), personel sayısı, araç sayısı ve net kar (TL) kriterleri kullanılmıştır. Entropi yöntemi sonucunda hesaplanan kriter ağırlık değerlerine bakıldığında en önemli performans kriterleri sırasıyla satış geliri ve net kâr olarak belirlenirken, en düşük ağırlığa sahip olan ilçe sayısı kriteri ise performans değerlendirmesinde etkisi düşük kriter olarak kabul edilmiştir. Yapılan uygulama sonucuna bakıldığında en iyi performans yılının 2016 olduğu görülmüştür. 2016 yılını sırasıyla 2015, 2014, 2013, 2012, 2011, 2010, 2009, 2008, 2007 ve 2006 yılları takip etmiştir. En önemli kriterler olarak belirlenen satış geliri ve net kâr en yüksek değerlere 2016 yılında ulaşmış olması 2016 yılının performansını olumlu yönde etkilemiştir. Distribütörün performansının en düşük olduğu yıl ise 2006 yılıdır.

2006-2016 yılları arasındaki performans değerlendirmesine bakıldığında genel anlamıyla distribütörün her sene performansını arttırdığı söyleyebilir. En etkili kriter olan satış geliri her sene artarak devam etmiştir. Bu durumda Batı Akdeniz Bölgesinde insanların sigaraya karşı eğiliminin her geçen gün azalmadan arttığı, diğer kriterler de söz konusu olunca 2016 yılında performansın en yüksek çıktığını söyleyebiliriz. Sonuç olarak; entropi temelli MULTIMOORA, COPRAS ve WASPAS yöntemleriyle yapılan analizde her üç yöntemden de 2016 yılının en yüksek performansa sahip olduğu sonucuna varılması, çalışmanın uyumlu olduğunu göstermektedir.

Yapılan çalışma Batı Akdeniz Bölgesiyle sınırlı kalmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda tüm Türkiye'ye ilişkin verilere ulaşılabilirse çalışmanın kapsamı genişletilerek, Türkiye genelindeki sigara tüketimine ilişkin sonuçlara ulaşılabilir. Öte yandan diğer Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri ile analiz yapılarak sigara pazarının performansı değerlendirilebilir.



KAYNAKÇA

Kitaplar

AKAL Z., (1992), İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi Çok Yönlü Performans Göstergeleri, MPM Yayınları, No: 473, Ankara.

Aguinis H., (2013), Performance Management, Pearson Yayınları, Indiana.

Makaleler

Akar, G.S. ve Çakır, E., (2016), “Lojistik Sektöründe Bütünleştirilmiş Bulanık AHP - MOORA Yaklaşımı İle Personel Seçimi”, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, C.14, S.2, (185-199).

Akçakanat, Ö., Eren, H., Aksoy, E., ve Ömürbek, V., (2017), “Bankacılık Sektöründe ENTROPI ve WASPAS Yöntemleri ile Performans Değerlendirmesi”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C.22, S.2, (285-300).

Akdoğan, A. ve Demirtaş, Ö., (2009), “360 Derece Performans Değerlendirme Sistemi: Askeri İmalat İşletmesinde Yöneticiler Üzerinde Bir Uygulama”, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, C.23, S.1, (49-71).

Aksoy, E., Ömürbek, N., ve Karaatlı, M., (2015), “AHP Temelli MULTIMOORA ve COPRAS Yöntemi ile Türkiye Kömür İşletmeleri’nin Performans Değerlendirmesi”, Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C.33, S.4, (1-28).

Aktepe, A. ve Ersöz, S., (2014), “AHP-VIKOR ve MOORA Yöntemlerinin Depo Yeri Seçim Problemünde Uygulanması”, Endüstri Mühendisliği Dergisi, C.25, S.1, (2-15).

Alp, İ., Öztel, A. ve Köse, M.S., (2015), “ENTROPİ Tabanlı MAUT Yöntemi ile Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansı Ölçümü: Bir Vaka Çalışması”, Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, C.11, S.2, (65-81).

Altan, Ş. ve Ediz, A., (2019), “Evaluation of the Performances of Provinces in Turkey in Terms of Cultural Values”, Journal of Strategic Research in Social Science, C.5, S.1, (91-108).

- Asoğlu, İ. ve Eren, T., (2018), “AHP, TOPSIS, PROMETHEE Yöntemleri ile Bir İşletme İçin Kargo Şirketi Seçimi”, Yalova Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, C.8, S.16, (102-122).
- Aytaç Adalı, E. ve Tuş Işık, A., (2017), “Bir Tedarikçi Seçim Problemi için SWARA ve WASPAS Yöntemlerine Dayanan Karar Verme Yaklaşımı”, International Review of Economics and Management, C.5, S.4, (56-77).
- Ayyıldız, E. ve Murat, M., (2017), “Türkiye’de Yer Alan Şehirlerin Eğitim Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Kullanılarak Belirlenmesi”, Kent Akademisi, Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi, C.10, S.2, (255-267).
- Bayyurt, N., (2007), “İşletmelerde Performans Değerlendirmenin Önemi ve Performans Göstergeleri Arasındaki İlişkiler”, Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi, S.53, (577-592).
- Brauers, W.K.M. ve Zavadskas, E.K., (2006), “The MOORA method and its application to privatization in a transition economy”, Control and Cybernetics, Vol.35, Issue.2, (445-469).
- Can, G.F., Delice, E.K. ve Özçakmak, B.C., (2017), “Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımıyla Oturma Düzeneği Seçimi”, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, S.22, (213-225).
- Chakraborty, S. ve Zavadskas, E.K., (2014), “Applications of WASPAS Method in Manufacturing Decision Making”. INFORMATICA, Vol.25, Issue.1, (1-20).
- Chakraborty, S., Zavadskas, E.K. ve Antucheviciene, J., (2015), “Applications of WASPAS Method as a Multi-Criteria Decision-Making Tool”. Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research, Vol.49, Issue.1, (1-17).
- Chen W., Feng D. ve Chu X., (2015), “Study Of Poverty Alleviation Effects For Chinese Fourteen Contiguous Destitute Areas Based on Entropy Method”, International Journal of Economics and Finance, Vol.7, Issue.4, (89-98).

Çakır, E., Akel, G. ve Doğaner, M., (2018), “Türkiye’de Faaliyet Gösteren Özel Alışveriş Sitelerinin Bütünleşik SWARA-WASPAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi”, Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, S.18, (599-616).

Canbazoglu, E., Ercan, U. ve Çetin, İ.E., (2018), “Ticari Taksi Araç Yenilemelerinde AHS ve MOORA Yöntemlerine Dayalı Karar Destek Mobil Uygulaması”, Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, 18. EYİ Özel Sayısı, (117-134).

Çelikbilek, Y., (2018), “Personel Seçimi için Bütünleşik Gri AHP–MOORA Yaklaşımının Kullanılması: Sağlık Sektöründe Yönetici Seçimi Üzerine Bir Uygulama”, The Journal of Operations Research, Statistics, Econometrics and Management Information Systems, C.6, S.1, (69-82).

Dağdeviren, M., (2007), “Integrated Modelling The Performance Evaluation Process With Fuzzy AHP”, Journal of Engineering and Natural Sciences Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, C.25, S.3, (268-282).

Erdem, B., Gökdeniz, A. ve Met, Ö., (2011), “Yenilikçilik ve İşletme Performansı İlişkisi: Antalya’da Etkinlik Gösteren 5 Yıldızlı Otel İşletmeleri Örneği”, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C.26, S.2, (77-112).

Gadakh. V.S., (2011), “Application of MOORA Method for Parametric Optimization of Milling Process”, International Journal of Applied Engineering Research, Dindigul, Vol.1, Issue.4, (743-758).

Ghorabae, M., Amiri, M., Sadaghiani, J. ve Goodarz, G.H., (2014), “Multiple Criteria Group Decision-Making for Supplier Selection Based on COPRAS Method with Interval Type-2 Fuzzy Sets”, The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol.75, Issue.5, (1115-1130).

Görener, A., Dinçer, H. ve Hacıoğlu, Ü., (2013), “Application of Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA) Method for Bank Branch Location Selection”, International Journal of Finance & Banking Studies, C.2, S.2, (41-52).

Helvacı, M.A., (2002), “Performans Yönetimi Sürecinde Performans Değerlendirmenin Önemi”, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, C.35, S.1-2, (155-169).

Işığışık, E., (2008), “Performans Ölçümü, Yönetimi ve İstatistiksel Analizi” , İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi, S.7, (1-23).

Kaklauskas, A., Zavadskas, E.K., Raslanas, S., Ginevicius, R.A. ve Komka, P.M., (2006), “Selection of low-e windows in retrofit of public buildings by applying multiple criteria method COPRAS: A Lithuanian case”, Energy and Buildings, Vol.38, Issue.5, (454-462).

Kalibatas, D. ve Turskis, Z., (2008), “Multicriteria Evaluation of Inner Climate by Using MOORA Method”, Information Technology and Control, Vol.37, Issue.1, (79-83).

Kaplanoglu, E., (2018), “ARAS ve COPRAS Yöntemleriyle Nakit Akışına Dayalı Performans Ölçümü: BIST Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektöründe Bir Uygulama”, Muhasebe ve Vergi uygulamaları Dergisi, C.11, S.2, (153-184).

Karaatlı, M., (2016), “ENTROPİ-GRİ İlişkisel Analiz Yöntemleri İle Bütünleşik Bir Yaklaşım: Turizm Sektöründe Uygulama”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C.21, S.1, (63-77).

Karaatlı, M., Ömürbek, N., Budak, İ. ve Dağ, O., (2015), “Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Yaşanabilir İllerin Sıralanması”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, S.33, (215-228).

Karaman, R., (2009), “İşletmelerde Performans Ölçümünün Önemi ve Modern Bir Performans Ölçme Aracı Olarak Balanced Scorecard”, SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, C.8, S.16, (410-427).

Karaoğlu, S. ve Şahin, S., (2018), “BİST XKMYA İşletmelerinin Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Ölçümü ve Yöntemlerin Karşılaştırılması” , Ege Akademik Bakış Dergisi, C.18, S.1, (63-80).

Korucuk, S., Akyurt, H. ve Turpcu, E., (2018), “Otel İşletmelerinde Hizmet Kalitesinin Entropi Yöntemi İle Ölçülmesi: Giresun İlindeki Üç Yıldızlı Oteller Üzerine Bir Araştırma”, Manas Üniversitesi Sosyal Araştırmalar Dergisi, C.8, S.1, (697-709).

Kıngır, S. ve Taşkiran, E., (2006), “Performans Değerlendirme Çalışmalarına İlişkin İşgören Görüşlerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma” , Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi, C.8 ,S.1, (195-216).

Kildiene, S., Kaklauskas, A. ve Zavadskas, E.K., (2011),” COPRAS Based Comparative Analysis of The European Country Management Capabilities Within The Construction Sector In The Time Of Crisis”, Vol.12, Issue.2, (417-434).

Kildiene, S., (2013), “Assessment of Opportunities for Construction Enterprises in European Union Member States Using the Multimooora Method” ,Journal of Procedia Engineering, Vol.57, (557 – 564).

Lee, P.T.W., Lin, C.W. ve Shin, S.H., (2012), “A Comparative Study on Financial Positions of Shipping Companies in Taiwan and Korea Using Entropy and Grey Relation Analysis”, Expert Systems with Applications, Vol.39, Issue.59, (5649-5657).

Li, L., Liu, F. ve Li, C., (2014), “Customer Satisfaction Evaluation Method For Customized Product Development Using Entropy Weight And Analytic Hierarchy Process”, Computers & Industrial Engineering, Vol.77, (80-87).

Lotfi, F. H., ve Fallahnejad, R., (2010), “Imprecise Shannon’s Entropy and Multi Attribute Decision Making”, Entropy, Vol.12, Issue.1, (53-62).

Madić, M., Gecevska, V., Radovanović, M. ve Petković, D., (2014), “Multi-Criteria Economic Analysis of Machining Processes Using the Waspas Method”, Journal of Production Engineering, Vol.17, Issue.2, (79-82).

Mardani, A., Nilashi, M., Zakuan, N., Loganathan, N., Soheilrad, S., Mat Saman, M. Z. ve İbrahim, O., (2017), “A Systematic Review and Meta-Analysis of SWARA and WASPAS Methods: Theory and Applications with Recent Fuzzy Developments”, Applied Soft Computing, Vol.57, (265-292).

Ofluoğlu, A., Baki, B., ve Ar, İ. M., (2017), “Afet Depo Yeri Seçimi için Çok Kriterli Karar Analizi Modeli”, *Journal of Management, Marketing and Logistics*, C.4, S.2, 89-106.

Ömürbek, N. Eren, H., ve Dağ, O., (2017), “ENTROPİ-ARAS ve ENTROPİ-MOOSRA Yöntemleri İle Yaşam Kalitesi Açısından AB Ülkelerinin Değerlendirilmesi”, *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.10, S.2, (29-48).

Ömürbek, N. ve Balcı, H., F., (2017), “Entropi Temelli COPRAS Yöntemi İle Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye’nin Havayolu Taşımacılığının Değerlendirilmesi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, C.8, S.18, (13-25).

Ömürbek, N. ve Eren, H., (2016), “PROMETHEE, MOORA ve COPRAS Yöntemleri İle Oran Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi: Bir Uygulama”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, C.8, S.16, (174-187).

Özbek, A., ve Erol, E., (2017), “Ranking of Factoring Companies in Accordance with ARAS and COPRAS Methods”, *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*, C.7, S.2,(105–116).

Özdağoğlu, A., (2013),” İmalat İşletmeleri İçin Eksantrik Pres Alternatiflerinin COPRAS Yöntemi ile Karşılaştırılması”, *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, C.4,S.8, (1-22).

Özdağoğlu, A., (2014), “Normalizasyon Yöntemlerinin Çok Ölçütlü Karar Verme Sürecine Etkisi-Moora Yöntemi İncelemesi”, *Ege Akademik Bakış Dergisi*, C.14, S.2, (283-294).

Özkeser, B. ve Uzun, A., (2015), “A Dynamic Performance Management Model” , *Alphanumeric Journal*, C.3, S.2, (153-168).

Perçin, S., ve Sönmez, Ö., (2018),” Bütünleşik ENTROPİ Ağırlık ve TOPSIS Yöntemleri Kullanılarak Türk Sigorta Şirketlerinin Performansının Ölçülmesi”, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi* S.18, (562-582).

Podvezko, V., (2011), “The Comparative Analysis of MCDA Methods SAW and COPRAS”, *Inzinerine Ekonomika Engineering Economics*, Vol.22, Issue.2, (134-146).

Rao, R. V., ve Parnichkun, M., (2009), “Flexible Manufacturing System Selection Using a Combinatorial Mathematics-Based Decision-Making Method”, *International Journal of Production Research*, Vol.47, Issue.24, (6981-6998).

Roy, J. ,Sharma, H. K. , Kar, S., Zavadskas, E. K. ve Saparauskas, J., (2019),“An extended COPRAS model for multi-criteria decision-making problems and its application in web-based hotel evaluation and selection”, *Economic Research-Ekonomiska Istraživanja*, Vol.32,Issue.1, (219-253).

Şahin, C., ve Öztel, A., (2017), “Ülkelerin Yaşanabilirlik Düzeylerinin COPRAS Yöntemiyle Karşılaştırmalı Analizi: BRICS Ülkeleri ve Türkiye”, *USOBED Uluslararası Batı Karadeniz Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, C.1, S.1, (75-84).

Şenkayas, H. ve Hekimoğlu, H., (2013), “Çok Kriterli Tedarikçi Seçimi Problemine PROMET-HEE Yöntemi Uygulaması”, *Verimlilik Dergisi*, S.2, (63-80).

Tayalı, H.A., (2017), “Tedarikçi Seçiminde WASPAS Yöntemi”, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, C.5,S.47, (368-380).

Temiz, D., (2010), “Sigara Tüketimini Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Uygulama: Türkiye Örneği”, *Ekonomi Bilimler Dergisi*, C.2, S.1, (45-53).

Ulutaş, A., (2018), “Entropi Temelli ROV Yöntemi ile Esnek Üretim Sistemi Seçimi”, *Business and Economics Research Journal*, C.9,S.1, (187-194).

Ural, M. ,Demireli, E. ve Özçalık, S.G., (2017), “Kamu Bankalarında Performans Analizi: ENTROPİ ve WASPAS Yöntemleri İle Bir Uygulama”, *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, S.31, (129-141).

Urosevic, S., Karabasevic, D., Stanujkic, D. ve Maksimovic, M., (2017), “An Approach to Personnel Selection in the Tourism Industry Based on the SWARA and the WASPAS Methods”, *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, Vol.51, Issue.1, (75-88).

Uygurtürk, H. ve Soylu, N., (2016), “Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklıklarının Likidite ve Karlılık Performanslarının COPRAS Yöntemi ile Analizi”, *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, C.9, S.2, (637-650).

- Wang, T.C. ve Chang, T.H., (2007),” Application of TOPSIS in Evaluating Initial Training Aircraft under a Fuzzy Environment” Expert Systems with Applications, Issue.33, (870-880).
- Wang, Q., Wu, C. ve Sun, Y., (2015), “Evaluating Corporate Social Responsibility Of Airlines Using Entropy Weight And Grey Relation Analysis”, Journal Of Air Transport Management, Vol.42, (55-62).
- Yenice, E., (2006), “Kamu Kesiminde Performans Ölçümü ve Bütçe İlişkisi” , Sayıştay Dergisi, S.61, (57-68).
- Yıldırım, B.F. ve Önay, O., (2013), “Bulut Teknolojisi Firmalarının Bulanık AHP-MOORA Yöntemi Kullanılarak Sıralanması”, İstanbul üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi, C.24, S.75, (59-81).
- Yıldırım, M. ve Altan, İ.M., (2019), “Sigorta Sektörünün Finansal Performansının Entropi Ağırlıklandırılmış TOPSIS Yöntemiyle Analizi ve Değerlendirilmesi”, İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, C.8, S.1, (345-358).
- Yükçü, S. ve Kaplanoğlu, E., (2015), “Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Gözaltı Pazarı Şirketlerinin Finansal Performanslarının Belirlenmesi”, Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, C. 17, S.3, (587-616).
- Wu, J., Sun, J., Liang, L. ve Zha, Y., (2011),” Determination of weights for ultimate cross efficiency using Shannon ENTROPY”, Expert Systems With Applications, Vol.38, Issue. 5, (5162-5165).
- Zhang, H., Gu, C.L., Gu, L.W. ve Zhang, Y., (2011), “The evaluation of tourism destination competitiveness by TOPSIS & information ENTROPY -A case in the Yangtze River Delta of China”, Tourism Management, Issue.32, (443-451).
- Zavadskas, E. K.,Baušys R. ve Lazauskas, M., (2015), “Sustainable Assessment of Alternative Sites for the Construction of aWaste Incineration Plant by Applying WASPAS Method with Single-Valued Neutrosophic Set”, Sustainability, Vol.7, Issue.12, (15923-15936).

Zavadskas, E. K., Turskis, Z., ve Antucheviciene, J., (2012), “Optimization of Weighted Aggregated Sum Product Assessment”, Electronics and Electrical Engineering, Vol.6, Issue.122, (3-6).

Tezler

Arslan, Ayşe. Vakıf Yükseköğretim Kurumlarında Bilgi Yönetimi İle Karar Verme Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 2018.

Bölücek, Özde. Satış Ekiplerinde Performans Ölçümü ve Bir “Performansa Dayalı Prim Sistemi” Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, 2009.

Cengiz, Duygu. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Üzerine Karşılaştırmalı Analiz. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, 2012.

Demirarslan, Ahmet Engin. İşletmeler İçin Performans Ölçümü: Bir Finansal Performans Değerlendirme Modeli Önerisi. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, 2007.

Demircioğlu, Onur. Kuruluş Yeri Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, 2010.

Ersoylu, İsmail. Bulanık VIKOR ve Bulanık AHP Yöntemleri İle Performans Ölçümü: Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü’ ne Öğrenci Seçimi. Yüksek Lisans Tezi, Hava Harp Okulu, 2011.

Gök, Murat. G20 Ülkelerinin Enerji Göstergeleri Açısından Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Sıralanması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, 2015.

Karaman, Engin. Okulların TEOG Sınavı Başarı Sıralamaları: TOPSİS Çok Kriterli Karar Verme Yöntem Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Gebze Teknik Üniversitesi, 2015.

Karaoğlu, Serhat. Bist Kimya Petrol Plastik Endeksi’ndeki (XKMYA) İşletmelerin Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Ölçümü. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, 2016.

Örs, Fatma. Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Bir Uygulama: Ev Satın Alma Problemi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, 2013.

Özer, Ozan. Kurumsal Sürdürülebilirlik Ölçümü: Avrupa ve ABD Şirketlerinin Sektörel Bazda Karşılaştırmalı Analizi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2010.

Özmen, Aslı. Türkiye’de Kurulması Planlanan Nükleer Santraller İçin Kuruluş Yeri Seçimi. Yüksek Lisans Tezi. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007.

Şahin, S. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Bulanık Ortamda Afet Yönetimi Sisteminde Geçici Barınma Alanları Yer Seçimi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 2017.

Ünal, Yener. Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Bir Takım Oyunu İçin Oyuncu Seçimi Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, 2011.

Yavuz, Kadriye Burcu. Deprem Duyarlı Planlamada Coğrafi Bilgi Sistemleri Odaklı Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Uygulanması: Yalova Kent Merkezi Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, 2013.

Yıldız, Ömer. Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye Limanlarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, 2015.

Yücel, Yakup Bahadır. Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Tekstil Sektöründe En Uygun Tedarikçi Seçimi ve Bir Yazılım Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, 2018.

Sempozyum - Kongre

Konuşkan, Ö. ve Uygun, Ö., (2014), “Çok Nitelikli Karar Verme (MAUT) Yöntemi ve Bir Uygulaması”, Sakarya Üniversitesi, ISITES2014, (1403-1412).

Özkul, İ. ve Sarı, Y., (2008), “Türkiye’de Tütün Sektörünün Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri”, 2.Ulusal İktisat Kongresi, (1-22), İzmir.

Yavuz, H., ve Öztel, A., (2017), “ENTROPI Tabanlı COPRAS Yöntemi ile Ölçek Bazında Finansal Performans Analizi: Bilgi ve İletişim Sektöründe Bir Uygulama”, Uluslararası Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi, (122-141),Edirne .

İnternet Kaynakları

<https://www.kariyer.net/ik-blog/performans-degerlendirme-nedir/> (12.11.2017)

<https://kolayik.com/ikutuphane/performans-degerlendirme/performans-yonetimi-nedir>
(12.11.2017)

(<http://www.sancaktepeses.com/makale/dr-abdullah-inan/tutunun-tarihcesi--ve--turkiyeye-sigaranin-gelisi/14.html> ,21.04.2019).

(<https://www.sabah.com.tr/yazarlar/erhan-afyoncu/2016/02/14/sigara-400-yil-once-basimiza-bela-oldu> , 21.04.2019).

(http://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=30641&tipi=17&sube=0, 20.05.2019).

(<https://www.bbc.com/turkce/haberler-turkiye-40092125> , 21.05.2019).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler :

Adı ve Soyadı : Berna YALÇINDAĞ

Doğum Yeri : ANKARA

Medeni Hali : Evli

Eğitim Durumu :

Lisans Öğrenimi : Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi
İstatistik Bölümü (2004-2009)

Yüksek Lisans Öğrenimi : Anadolu Üniversitesi Açıköğretim
Fakültesi İşletme Bölümü (2006-2012)
: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal
Bilimler Enstitüsü İşletme Bölümü
Sayısal Yöntemler Anabilim Dalı (2015-

Yabancı Dil(ler) ve Düzeyi : İngilizce (Orta Seviye)
Almanca (Başlangıç Seviye)

İş Deneyimi : Ankara Üniversitesi Öğrenci İşleri

Daire Başkanlığı (2013-2015)

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Genel
Sekreterlik Birimi (2015- Halen)