

TOBB EKONOMİ VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BÜTÜNLEŞİK PERFORMANS DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ ÖNERİSİ
VE PERFORMANS TABANLI BÖLÜM BAŞARI DEĞERLENDİRMESİ:
KURUMSAL BİR ŞİRKETTE ÖRNEK ÇALIŞMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Uğur Tahsin ŞENEL

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Salih TEKİN

NİSAN 2020

Fen Bilimleri Enstitüsü Onayı



Prof. Dr. Osman EROĞUL
Müdür

Bu tezin Yüksek Lisans derecesinin tüm gereksinimlerini sağladığımı onaylarım.



Prof. Dr. Tahir HANALIOĞLU
Anabilimdalı Başkanı

TOBB ETÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 171311016 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Uğur Tahsin Şenel**'in ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “**BÜTÜNLEŞİK PERFORMANS DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ ÖNERİSİ VE PERFORMANS TABANLI BÖLÜM BAŞARI DEĞERLENDİRMESİ: KURUMSAL BİR ŞİRKETTE ÖRNEK ÇALIŞMA**” başlıklı tezi **22 Nisan 2020** tarihinde aşağıda imzaları olan jüri tarafından kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı : **Dr. Öğr. Üyesi Salih TEKİN**



TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi

Eş Danışman : **Doç. Dr. Babek ERDEBİLLİ**



Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

Jüri Üyeleri :

Doç. Dr. Fatih Emre BORAN (Başkan)



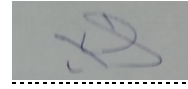
Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Tahir HANALIOĞLU



TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Kürşad DERİNKUYU



TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, alıntı yapılan kaynaklara eksiksiz atıf yapıldığını, referansların tam olarak belirtildiğini ve ayrıca bu tezin TOBB ETÜ Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlandığını bildiririm.



Uğur Tahsin ŞENEL

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BÜTÜNLEŞİK PERFORMANS DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ ÖNERİSİ VE
PERFORMANS TABANLI BÖLÜM BAŞARI DEĞERLENDİRMESİ:
KURUMSAL BİR ŞİRKETTE ÖRNEK ÇALIŞMA

Uğur Tahsin ŞENEL

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Salih TEKİN

Tarih: Nisan 2020

Kurumsal şirketlerin gelecek planlarını kurgulayabilmeleri ve güncel statülerini görebilmeleri için stratejik planları doğrultusunda etkinlik seviyelerini ölçmeleri, bağlı birimlerin güncel performanslarını açık ve anlaşılabilir düzeyde görüntüleyebilmeleri ve bu birimler arası kıyaslamaları adil ve tutarlı bir zeminde gerçekleştirebilmeleri gerekmektedir. Bu çalışmada bu ihtiyaçlara ışık tutabilmek adına farklı yöntemlerin bir arada kullanımı ile kapsamlı bir çözüm modeli ortaya konmuştur. Çalışma temelde etkililik ve etkinlik durumlarını gözlemleyebilmek adına beş önemli nokta için beş ayrı yöntem içermektedir. Öncelikle şirketlerin stratejik yapıları doğrultusunda uygun performans değerlendirme aracı seçimi yapılmaktadır. Bu çalışmada işletme yapısı stratejik olarak Futbol Kuramı yaklaşımına uygun olan şirketlerde kullanılmak üzere

önerilen, klasik performans yönetimi yöntemlerinden farklı olarak finansal olmayan konular için de dengeli bir yönetim imkanı sağlayan ve farklı tip hedefleri tek bir formatta raporlama imkanı sunan Kurumsal Karne (KK) uygulaması üzerinde durulacaktır. KK içerisinde birimlerin hedeflerini ve ilgili dönem gerçekleştirmelerini gösteren kritik performans göstergeleri bulunmaktadır. İkinci basamak olarak, bu göstergelerin önem derecelerinin belirlenmesi adına Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) kullanılmıştır. KK ve AHP yöntemleri ile etkililik statülerinin takip edilebileceği birimler özelinde etkili bir performans değerlendirme gerçekleştirilecektir. Ancak, şirketlerin birimleri tümünden kıyaslayabilmeleri için yeterli bir yöntem değildir. Bu doğrultuda etkinlik analizi kapsamında, literatürde sıklıkla başvurulan, doğrusal programlama tabanlı parametrik olmayan bir yöntem olan Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılmıştır. VZA için değerlendirilecek birimlerin homojen yapıda olması önemlidir. Bu nedenle, çalışmanın üçüncü basamağı için Sınıflandırma metodu kullanılmıştır. Dördüncü adımda, sınıflarda yer alan birimlere ait değerlendirme dönemi bütçe oranlarının girdi olarak kullanıldığı, KK göstergelerinin çıktı olarak ele alındığı farklı VZA yöntemleri uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda beşinci basamak olarak, birimlerin performansları doğrultusunda başarı seviyelerinin belirlenmesi amacıyla kümeleme analizi gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada, küme sayılarının belirlenmesi için Hiyerarşik Kümeleme Analizi (AHCA) ve kümeleme için K-Ortalamalı kümeleme analizi teknikleri kullanılmıştır. Geliştirilen yöntemin anlaşılabilirliğinin sağlanması adına tüm adımları içeren ancak çok kapsamlı olmayan bir vaka ile geniş kapsamlı, detaylı analizler içeren ikinci bir vaka analizi gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Performans yönetimi, Kurumsal karne, Veri zarflama analizi, Kümeleme analizi

ABSTRACT

Master of Science of Philosophy

INTEGRATED PERFORMANCE EVALUATION METHOD STUDY AND PERFORMANCE BASED DEPARTMENT RANKING: A CASE STUDY

TOBB University of Economics and Technology
Institute of Natural and Applied Sciences
Industrial Engineering Science Programme

Supervisor: Asst. Prof. Salih TEKİN

Date: April 2020

Enterprise companies, which make future strategic plan, need to view overall performance. In this direction, monitoring decision-making unit (DMU) performances is a critical issue. Therefore, it should be fair and consistent performance evaluation and prepared open and clear reports. To handle with these requirements, this study focusses on establishing a comprehensive method of performance evaluations (PE). As a framework of the study, in scope of effectivity and efficiency aspects, five main solutions are suggested to solve five main problems in PE. In the paper, football theorem is selected as a strategic concept. Then, right PE tool are selected in terms of strategic frame of companies firstly. In this study, we examine Balanced Scorecard (BSC) approach that considers not only financial but also non-financial topics to watch overall performance. BSC has key performance indicators (KPI) that show objectives and actualizations belonging to related DMU, and BSC also provides proper and summary reports including different perspectives. The next step is determination of

KPI's weights. Analytic Hierarchy Process (AHP) is applied to determine KPI priorities. As a result of first two steps, effectivity could be followed easily for a company. Because BSC evaluates DMU'S separately, it does not provide satisfied comparison among different DMU's. Therefore, we propose Data Envelopment Analyses (DEA) that is linear program based non-parametric approach to follow efficiency. However, DEA works correctly for only homogeneous DMU's. As a third step, classification process is applied to ensure homogeneity. Then, using BSC KPI's as outputs and DMU budgets as input, DEA model is run for each class. As a last step, we separate DMUs into categories using effectivity and efficiency score obtained from previous stages. To determine category numbers, Hierarchical Clustering Analyze (AHCA) method is used and group elements are selected with applying K-Means Clustering Analyze technique. At the end, two case studies are given to show how developed model is applied within an enterprise company.

Keywords: Performance evaluation, Balanced scorecard, Data envelopment analyze, Clustering analyze

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım için gerekli kaynak ve fırsatların oluşmasını sağlayan Türk Havacılık ve Uzay Sanayii'ne, araştırma bursu ile eğitim imkanı sunan TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi'ne teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, çalışmaları boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Salih Tekin ve Doç. Dr. Babek Erdebilli'ye, kıymetli tecrübelerinden faydalandığım TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü öğretim üyelerine, görüşleriyle çalışmaya katkı sağlayan sayın jüri üyelerine, çalışmanın her aşamasında yardım ve yönlendirmelerini esirgemeyen saygıdeğer yöneticilerim ve çalışma arkadaşlarıma, destekleriyle her zaman yanımda olan annem ve babam, Emine ve Kazım Şenel'e, ve sevgili eşim Amine Şenel'e çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR	ix
İÇİNDEKİLER	x
ŞEKİL LİSTESİ	xi
ÇİZELGE LİSTESİ	xii
KISALTMALAR	xiv
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	5
3. METODOLOJİ	19
3.1. Stratejik Yönetim Aracı: Kurumsal Karne.....	19
3.2. Metrik Önceliklendirme / Ağırlıklandırma: Analitik Hiyerarşi Prosesi.....	24
3.3. Sınıflandırma: Karar Verici Görüşüne Dayalı.....	26
3.4. DMU Etkinlik Kıyaslama: Veri Zarflama Analizi.....	26
3.5. Başarı Derecelendirme: Kümeleme.....	31
3.5.1. Küme sayısının belirlenmesi: Tek bağlantılı hiyerarşik kümeleme.....	32
3.5.2. Küme elemanlarının belirlenmesi: K-ortalamlar kümeleme.....	33
4. ÖRNEK ÇALIŞMA	35
4.1. Küçük Kapsamlı Vaka Çalışması.....	35
4.1.1. Stratejik yönetim aracı.....	35
4.1.2. Metrik önceliklendirme / ağırlıklandırma.....	37
4.1.3. Sınıflandırma.....	38
4.1.4. DMU etkinlik kıyaslama.....	39
4.1.5. Başarı derecelendirme.....	39
4.1.6. Sonuçların değerlendirilmesi.....	41
4.2. Geniş Kapsamlı Vaka Çalışması.....	43
4.2.1. Stratejik yönetim aracı.....	43
4.2.2. Metrik önceliklendirme / ağırlıklandırma.....	44
4.2.3. Sınıflandırma.....	46
4.2.4. Dmu etkinlik kıyaslama.....	47
4.2.5. Başarı derecelendirme.....	49
4.2.6. Sonuçların değerlendirilmesi.....	56
5. GENEL DEĞERLENDİRME	63
KAYNAKLAR	65
EKLER	69
ÖZGEÇMİŞ	71

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 : Stratejik bakış açısı.	6
Şekil 2.2 : VZA sınıflandırma şeması.	16
Şekil 3.1 : Kurumsal karne boyutları.	20
Şekil 3.2 : Örnek kurumsal karne.	22
Şekil 3.3 : Çok alternatifli karar hiyerarşisi.	24
Şekil 3.4 : Örnek dendogram ağacı.	32
Şekil 4.1 : Stratejik kuramın belirlenmesi.	36
Şekil 4.2 : Dendogram analizi.	40
Şekil 4.3 : CCR-I dendogram analizi.	50
Şekil 4.4 : CCR-O dendogram analizi.	51
Şekil 4.5 : BCC-I dendogram analizi.	52
Şekil 4.6 : BCC-I dendogram analizi.	53
Şekil 4.7 : BCC-O dendogram analizi.	54
Şekil 4.8 : Ağırlıklı CCR dendogram analizi.	55

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : KK-VZA arasındaki farklılıklar.....	11
Çizelge 2.2 : KK-VZA entegre edilme hedefleri	12
Çizelge 2.3 : Literatür araştırması konu dağılımı.....	17
Çizelge 3.1 : SMART hedef açıklamaları.....	23
Çizelge 3.2 : Saaty 1-9 skala.....	25
Çizelge 3.3 : İkili karşılaştırma matrisi.....	25
Çizelge 4.1 : KK sonuçları.....	37
Çizelge 4.2 : İkili karşılaştırma matrisi.....	37
Çizelge 4.3 : Kolon ağırlık toplamları.....	38
Çizelge 4.4 : Normalize edilmiş değerler tablosu	38
Çizelge 4.5 : Gösterge ağırlıkları.....	38
Çizelge 4.6 : VZA sonuçlar.....	39
Çizelge 4.7 : Grup üyelerinin belirlenmesi.....	41
Çizelge 4.8 : Genel sonuçlar.....	41
Çizelge 4.9 : Sonuç karşılaştırması.....	42
Çizelge 4.10 : KK sonuçları.....	43
Çizelge 4.11 : İkili karşılaştırma matrisi.....	44
Çizelge 4.12 : Kolon ağırlık toplamları	44
Çizelge 4.13 : Normalize edilmiş değerler tablosu	45
Çizelge 4.14 : Kriter ağırlıkları.....	45
Çizelge 4.15 : Kriter-ağırlık.....	46
Çizelge 4.16 : Kriter-ağırlık normalizasyonu.....	46
Çizelge 4.17 : Etkililik skorları	46
Çizelge 4.18 : Çıktı matrisi.....	47
Çizelge 4.19 : Girdi matrisi.....	48
Çizelge 4.20 : CCR-I etkinlik sıralama skorları.....	48

Çizelge 4.21 : CCR-O etkinlik sıralama skorları.	48
Çizelge 4.22 : BCC-I etkinlik sıralama skorları.	49
Çizelge 4.23 : BCC-O etkinlik sıralama skorları.	49
Çizelge 4.24 : Ağırlıklı CCR etkinlik sıralama skorları.	49
Çizelge 4.25 : Küme üyelerinin belirlenmesi.	56
Çizelge 4.26 : Spearman korelasyon testi sonuçları.	58
Çizelge 4.27 : Etkinlik ve etkililik sonuçları.	59
Çizelge 4.28 : Sonuç karşılaştırması.	60
Çizelge Ek.1: Genel Sonuçlar.	70



KISALTMALAR

AHCA	: Yıgınsal Kümeleme
AHP	: Analitik Hiyerarşı Süreci
BCC	: Banker, Charnes ve Cooper VZA Yaklaşımı
BCC-I	: Girdi Bazlı BCC
BCC-O	: Çıktı Bazlı BCC
CCR	: Charnes, Cooper ve Rhodes VZA Yaklaşımı
CCR-I	: Girdi Bazlı CCR
CCR-O	: Çıktı Bazlı CCR
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
FAHP	: Bulanık Analitik Hiyerarşı Süreci
FCM	: Bulanık C-Ortalama Kümeleme Algoritması
IFT	: Sezgisel Bulanık TOPSIS
KK	: Kurumsal Karne
KV	: Karar Verici
KVB	: Karar Verme Birimi
MPSS	: En Verimli Ölçek Büyüklüğü
PY	: Performans yönetimi
SOM	: Özdüzenlemeli Ağ
TOPSIS	: İdeal Çözüme Benzerliğe Göre Tercih Sıralama Tekniğı
VZA	: Veri Zarflama Analizi

1. GİRİŞ

Son dönemlerde artan küresel rekabet firmaların daha dikkatli yönetilmeleri ve alacakları kararlarda daha fazla analiz yapmaları gerekliliklerini beraberinde getirdi. Bu analizler, şirketlerin mevcut durumlarını en net bir şekilde görebilmeleri ve geleceğine yön verebilmeleri için büyük önem arz etmektedir. Analizler neticesinde ortaya firmaların performanslarını gösterir değerlendirmeler çıkmaktadır. Çoğu şirket, bu analizleri sürekli olarak gerçekleştirebilmek ve performansını daha iyiye götürmek adına bir takım performans yönetim araçları kullanmaktadır.

Performans yönetimi (PY) konusu literatürde çok geniş bir kapsama sahiptir. Firmaların stratejik seviyede belirledikleri hedeflerin gerçekleşme durumlarının takibinden başlamak kaydıyla, bireylerin performans değerlendirmelerine kadar birçok husus PY olarak adlandırılmaktadır.

Firmalar için stratejik açıdan belirlenen hedefler firmanın uzun vadede olmak istedikleri yeri gösteren ölçütlerdir. Bu nedenle stratejik hedeflerin anlamlı ve ulaşılabilir olarak belirlenmesine büyük önem veren firmaların, bu hedeflere giden yolda attıkları adımları da bir o kadar önemli olarak takip etmesi elzemdir. Uzun, orta ve kısa vadede hedefleri olan şirketlerin bu hedeflere ulaşmadaki en önemli görevi, hedeflerle yönetim ilkesini kültür haline getirmesi olarak değerlendirilmektedir. Hedeflerin takibinin yalnızca şirketlerin üst düzey yöneticilerine ait bir görev olarak düşünülmeyp, bu kurumu oluşturan tüm birimlerin ve özelde tüm personellerin bu hedeflerin bir parçası olduklarını bilmeleri gerekmektedir. Bu noktada ise geniş çaplı belirlenmiş stratejik hedeflerin kişilerin ve birimlerin görevlerine göre alt hedefler ile takibinin kolaylaştırılması ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu sayede, alt birimlerin gerçekleştirdikleri faaliyetlerin hangi stratejiye hizmet ettiğinin daha net görülebileceği ve hedeflerle yönetim motivasyonunun sağlanabileceği düşünülmektedir.

PY faaliyetlerini şirket kültürü haline getirmiş firmalar güçlü yanlarını ve zayıf yanlarını kolaylıkla tespit edebilir hale gelmektedir. Ek olarak sürekli ve dinamik

olarak hedef takibi gerçekleştirilebilir noktaya ulaşmaktadır. Bu durum ise yatırım kararlarının verilmesi, gerekli kaynakların temin edilmesi, darboğazların tespit edilip elimine edilmesi gibi üst düzey kararların alınması destek mekanizması oluşturmaktadır. Ayrıca, başarının ödüllendirilmesi başarının kalıcı hale gelmesi için büyük önem taşımaktadır. Performans değerlendirmeleri neticesinde başarı derecesi yüksek olduğu değerlendirilen alanların ödüllendirilmesi, başarıyı elde edeni onurlandırma, başarıya ulaşamayanlara da teşvik olarak yansıtacaktır. Bu noktada unutulmaması gereken en önemli husus ise bu değerlendirmelerin adil ve tutarlı yaklaşımlar sergilenerek gerçekleştirilmesidir. Aksi takdirde güvenilmeyen bir mekanizmadan sağlanacak faydanın zararının gerisinde kalabileceği durumlar ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışma kapsamında kurumsal bakış açısıyla kapsamlı bir PY metot önerisi sunulmaktadır. Performans terimi ile birlikte öne çıkan etkililik ve etkinlik kavramları bu çalışmaya çerçeve oluşturmaktadır. Firmalar ve şubelerinin etkililiklerini takip etmek ve hedeflerle yönetim ilkesini şirket kültürü haline getirmek üzere kurumsal şirketlerin stratejik planları doğrultusunda etkinlik seviyelerini ölçebilecekleri, bölüm veya şubelerinin güncel statülerini açık ve anlaşılabilir düzeyde görüntüleyebileceği bir mekanizma önerilmektedir. Etkinlik yönetimini sağlamak için ise bölümler/şubeler arası kıyasın bilimsel bir zeminde gerçekleştirilebileceği adil ve tutarlı bir çalışma ortaya konmaktadır. Son olarak ise, başarılı birimleri ödüllendirmek, başarısız alanların iyileştirme çalışmaları gerçekleştirmek üzere tespitini yapmak üzere bir gruplandırma gerçekleştirilmektedir. Bölümler arası farklılıkları göz önünde bulunduran, farklı ihtiyaçlara yönelik farklı yöntemler ile çözümler öneren bütünlüklü bir PY çalışması geliştirmek hedeflenmektedir.

Çalışma kapsamında önerilen yöntemler genel ihtiyaçlar göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Ancak, Karar Vericiler (KV) bu yöntemlerin uygun olmadığı durumlarda aynı adımları farklı performans yönetim araçları kullanarak izleyebilirler. Örnek olarak, KK ve AHP yöntemini tercih etmeyen bir firma tercih ettiği stratejik PY aracı ile birlikte devamında etkinlik değerlendirmesinde kullanılan VZA ve kümeleme tekniklerini kullanabilir.

Tez çalışması 5 basamaktan oluşan bir yöntem çalışması olarak kurgulanmaktadır. Öncelikle şirketlerin stratejik yapıları incelenerek uygun stratejik yönetim

yaklaşımları ele alınmaktadır. Hangi tip stratejiye uygun olduğu belirlenen şirketlerin veya bölümlerin uygun performans takip araçları belirtilmiştir. Bu doğrultuda temel bir PY yaklaşımı belirleyebilmeleri adına güncel yaklaşımlar değerlendirilmiş ve bu çalışmada, stratejik performans takibi açısından Kurumsal Karne (KK) yaklaşımı tercih edilmiş, detayları ile ele alınmıştır. Devamında, bölümlerin performanslarını gösterebilmesi adına belirlenen göstergelerin, bölümlerin ve şirketin iş sonuçlarına ne kadar etki etmesi gerektiğinin değerlendirilmesi için Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ile ağırlıklandırma çalışması yapılmıştır. Sonrasında, adillik ilkesi gereği benzer iş gruplarının bir arada değerlendirilmesi ihtiyacı göz önünde bulundurularak sınıflandırma işlemi gelmektedir. Bir diğer adımda ise, firmaların şube veya alt birimlerinin etkinlik kıyaslamalarını yapabilecekleri bir metot olan Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılmaktadır. Veri Zarflama Analizi sayesinde bölümlerin ilişkili performansları hakkında yorum yeteneği kazanılacaktır. Son olarak, ortaya çıkan etkililik ve etkinlik değerlendirmelerini kullanarak bölümlerin başarı derecelendirmesi yapılmaktadır. Bu adımda ise sırasıyla küme sayısını belirlemek üzere Tek Bağlantılı Hiyerarşik Kümeleme ve küme elemanları belirleyen K-Ortalamalar Kümeleme analizleri kullanılmaktadır. Böylece kurumsal bakış açısıyla firmalar için farklı ihtiyaçlara cevap veren geniş kapsamlı, birden fazla yöntemi içeren bir performans yönetim modeli sunulmuş olmaktadır.

Çalışmada önerilen yöntem, geçerliliğini test etmek ve kullanım örneği ortaya koymak adına birden fazla vaka analizine tabi tutulmuştur. Bu analizlerden birincisi, küçük boyutlu bir problem olarak ele alınmıştır. Kurumsal bir firma için önerilen adımlar uygulamaya alınmıştır. Bu vakada KK, AHP, VZA ve önerilen kümeleme tekniklerinin tamamı çalıştırılmış ve yöntemin başarısı ortaya konmuştur. Bir diğer vaka analizinde, KK yaklaşımı kullanılmayıp farklı bir stratejik performans takibi gerçekleştiren bir firmada, AHP yöntemi, VZA ve Kümeleme yöntemleri kullanılarak çalışma uygulamaya alınmıştır. Son vaka analizinde ise, büyük ölçekli bir analiz ortaya konmuştur. Çok sayıda alt birimi olan bir firma, tüm yöntemler ile birlikte analize tabi tutulmuş ve performans değerlendirmesi yapılmıştır.

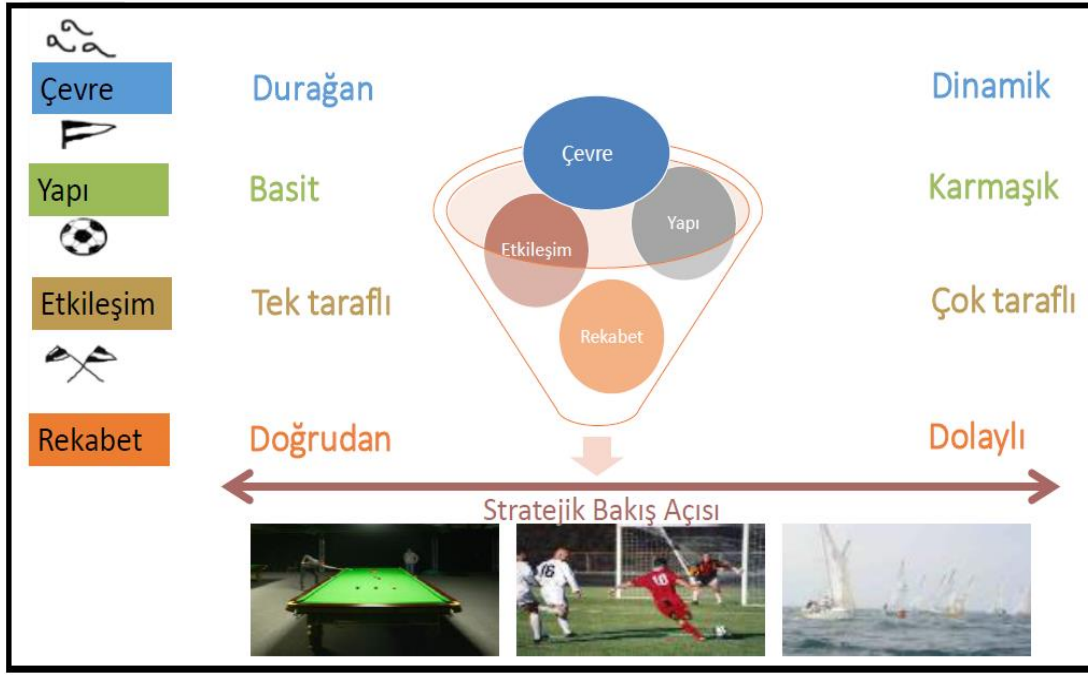
Son olarak önerilen yöntemler ve gerçekleştirilen çalışmalarda ortaya çıkan sonuçlar ile ilgili değerlendirmeler paylaşılmıştır. Sonraki çalışmalara ışık tutması açısından PY faaliyetleri hakkında yapılması gerekli noktalar hakkında fikirler paylaşılmıştır.



2. LİTERATÜR TARAMASI

Giriş bölümünde ortaya konan problemler ve ihtiyaçlar doğrultusunda, kurumsal açıdan PY için gerekli olduğu değerlendirilen konular üzerine geniş çaplı bir literatür taraması gerçekleştirilmiş ve mevcut problemlerin literatürde ne şekilde çözüldüğü incelemeye alınmıştır. Bu kapsamda 40'ın üzerinde çalışma incelenmiş ve çalışmamıza fayda sağlayacağı değerlendirilen hususlar özet olarak paylaşılmaya gayret edilmiştir.

Ercil (2016) çalışmasında işletmeleri buldukları çevre, işletme yapısı, rakipler ile etkileşim düzeyi ve rekabet açılarından stratejik olarak 4 perspektifte değerlendirmeye tabi tutmuştur. Bu değerlendirmeler ışığında 3 tip kuramdan bahsetmiştir. Şekil 2.1'de perspektifler ve kuramlara dair stratejik bakış açıları gösterilmektedir. Resimler ile ifade edilen kuramlar sırasıyla Bilardo Kuramı, Futbol Kuramı ve Yelkenli Kuramıdır. Çevrenin durağan, işletme yapısının basit, örgüt etkileşiminin tek taraflı, rekabet etkisinin dolaylı yönden hissedildiği işletmeleri Bilardo kuramına; dinamik çevre, karmaşık yapı, yüksek etkileşim ve rakiplerin etkisinin doğrudan hissedildiği işletmeleri Yelkenli kuramına ve bu iki uç noktada yer almayan firmaları da Futbol kuramına göre yönetilmeli görüşünü ortaya koymuştur. Her bir kuram için detaylı analiz ve yönetim yöntemleri mevcuttur. Bu çalışma kapsamında Futbol kuramı çerçevesi içerisinde kalınacaktır. Çevresi itibariyle planlı müdahale imkanı açısından Bilardo kuramına, işgören temelli karmaşık yapısı, çok taraflı etkileşimi, ürün ve pazardan doğrudan etkilenmesi itibariyle yelkenliye benzemektedir. Bu kuram kapsamında trend analizine istinaden karar verme yöntemleri ön plana çıkmaktadır. KK yaklaşımı da bu kuram kapsamında ele alınan stratejik yönetim araçlarından birisi olarak ön plana çıkmaktadır. Stratejik hedeflerin geçmiş sonuçlarını göz önünde bulundurarak, gelecek tahminleri doğrultusunda en alt birimlere kadar indirilmesini sağlayan bu yöntem ile işletme yapısına uygun bir yönetim ve karar destek süreci sağlanmış olmaktadır.



Şekil 2.1 : Stratejik bakış açısı (Ercil, 2016).

Güner (2008) çalışmasında KK uygulamasının bir stratejik yönetim aracı olduğu konusu üzerinde durmuştur. Bu kapsamda KK uygulamasının işletmelerin strateji ve vizyonlarını merkeze alarak bunları ölçülebilir hedeflere dönüştürdüğünden bahsetmiştir. İşletme stratejilerinin sayısal hedeflere dönüşebilmesi ve bu hedeflerin bağlı birimler ve hatta çalışan seviyesine kadar indirgenmesi bu metodu ön plana çıkarmaktadır. Kolay anlaşılabilir ve tüm paydaşlar tarafından aynı anlama gelen göstergelerin seçilerek yöntemin kolayca uygulanabileceği belirtilmiştir. Finansal ve finansal olmayan ölçütlerin tümüne birden dengeli bir efor sarf edilmesi gerekliliğinden bahsetmiştir. Bu KK'lerin raporu için herhangi bir sabit formatın olmadığını belirtmiş ve aylık, üç aylık, dört aylık periyotlarda raporlama yapılabileceğini bildirmiştir. Farklı tip konuları tek bir rapor içerisinde yöneticiye sunan bu metot ile yöneticilerin büyük resmi görmesi kolaylaşmakta ve ağırlık verilmesi gereken hususlara yönelmelerini kolaylaştırmaktadır. Performans göstergelerini öncül ve ardıl olarak 2 grupta değerlendirmiş olup, müşteri boyutu, iç süreçler boyutu ile öğrenme ve gelişim boyutunu öncül göstergeler grubuna dahil etmiştir. Finansal göstergeler ise ardıl göstergeler olup, öncül göstergelerde gerçekleşecek başarının ardından başarı ile sonuçlanacaktır.

KK üzerinde kullanılacak gösterge sayıları ile ilgili olarak çeşitli görüşler belirtilmiştir. Epstein ve Wisner (2001: 5) bu konuda genel bir kuralın olmadığını

belirmişlerdir. Storey (2002: 325) KK uygulamasının temeli az sayıda kritik göstergenin izlenmesine dayanmaktadır. Niven (2002: 151) finansal boyutta 3 ile 4; müşteri boyutunda 5 ile 8; iç süreçler boyutunda ise 5 ile 10 öğrenme ve gelişim boyutunda ise 3 ile 6 arasında gösterge bulunması gerekliliğinden bahsetmiştir. Kaplan ve Norton (1999: 201) toplamda 15 ile 25 göstergenin bulunması gerektiğini vurgulamıştır. Frigo ve Krumwiede (2000: 51) ise çok sayıda göstergenin izlenebileceğini ancak rapor olarak sunulurken 9, 10 adet göstergenin yeterli olacağını ifade etmişlerdir. (Güner, 2008)

PY çalışmaları incelendiği zaman sıklıkla ÇKKV yöntemlerine başvurulduğu görülmektedir. Bazı çalışmalarda VZA gibi yöntemlere girdi teşkil etmek için kullanılırken bazılarında ise doğrudan performans ölçümü gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemler içerisinde yaygın olarak kullanılan AHP yöntemi ile performans ölçümünde kullanılacak göstergeler ağırlıklandırılmaktadır. Bu ağırlıklandırma sayesinde değerlendirilecek unsurların performansa etkisi belirlenmekte ve kıyas gerçekleştirilen KVB'ler arasında bir sıralama yapmaya imkan sağlamaktadır. Onder ve Hepsen (2013) AHP yöntemi ile elde ettiği ağırlıkları TOPSIS yönteminde kullanarak kıyas gerçekleştirdiği bankalar arasında bir sıralama yapmıştır. Tunay ve Akhisar (2015) benzer şekilde AHP ve TOPSIS yöntemlerini bir arada kullanmışlardır.

Bir diğer performans değerlendirme yöntemi olarak kullanılan ÇKKV ise ELECTRE yöntemidir. Roy (1971) tarafından geliştirilen bu yöntem ile alternatifler arasında kıyas ve sıralama yapma imkanı oluşmaktadır. Cagil (2011) finans sektörü için kriz süreçlerinde PY analizi gerçekleştirdiği çalışmasında bu yönteme başvurmuştur.

Şenel (2018) gerçekleştirdiği vaka çalışmasında KK Kullanan kurumsal bir firmaya ait 5 farklı bölümü 8 farklı performans göstergesi aracılığıyla değerlendirmiştir. Geliştirilen model doğrultusunda öncelikle göstergeler AHP yöntemi kullanılarak ağırlıklandırılmıştır. AHP yöntemi ile elde edilen çıktılar bir sonraki ELECTRE yöntemi için girdi teşkil etmektedir. ELECTRE yöntemi uygulanarak elde edilen sıralamada bölümlerin birbirlerine karşı üstünlükleri üzerinden bir sıralama yapılmıştır. Çalışma sonucunda bu yöntemin teorik olarak başarılı olduğu ancak bölümler arası adaleti tam olarak sağlayamadığı belirtilmiştir. Bölümlerin kullandıkları kaynaklar ve şirket için gerçekleştirdiği faaliyetlerin öneminin de çalışmaya dahil edilebilmesi adına VZA yöntemi ile geliştirilmesi gerektiği belirtilmiş,

bunun yanı sıra çok sayıda bölümün kıyaslanabilmesi için ELECTRE yönteminin uygun olmadığı değerlendirilmiştir.

ÇKKV içeren çalışmalarda belirsiz konuların giderilmesi, KV'lerin inisiyatifini değerlendirmeye alabilmek gibi sebepler ile genellikle geliştirilen modellerde Bulanık yaklaşımlara yer verilmiştir. Bu doğrultuda, Rouyendegh (2014) AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemleri arasında entegrasyon çalışması gerçekleştirmiştir.

Sehhat vd. (2015) Performans Değerlendirme çalışmalarının gelişimi üzerine inceleme yapmışlardır. Geçmişte yalnızca finansal değerler üzerinden şirketlerin performansının değerlendirildiği ancak bu yöntemin günümüzde sürdürülebilir olmadığı vurgusu yapılmıştır. Bununla birlikte şirketin iş kalemleri ile ilgili olabilecek farklı tipte göstergelerinde şirket performansının ölçümüne etki etmesi gerektiği belirtilmiştir. Seçme vd. (2009) benzer şekilde firmaların yalnızca finansal ögeler üzerinden değerlendirilmemesi gerektiği düşüncesiyle finansal olmayan göstergelerin de ölçümü ile şirket performansını hesaplamışlardır. Aynı zamanda bu ögelerin KV'lerin görüşü doğrultusunda ağırlıklandırılmasını sağlamak adına FAHP yöntemini kullanmışlardır. FAHP yöntemi ile elde edilen ağırlıklandırma sonuçları TOPSIS yöntemine girdi oluşturmuş ve bu doğrultuda bölümlerin performans sıralaması elde edilmiştir.

Golpira (2015) performans değerlendirmesi için KK, VZA ve Kümeleme analizlerini içeren entegre bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu doğrultuda VZA için gerekli olan değerlendirme kriterlerini KK uygulamasında kullanılan göstergeler arasından belirlemiştir. Toplam 53 ölçülebilir gösterge arasından uzman görüşleri doğrultusunda "5 noktalı likert ölçeği" ve "faktör analizi" yöntemleri ile önceliklendirme yapılarak belirli sayıda gösterge modele dahil edilmiştir. Sonuç olarak 7 gösterge belirlenmiş ve VZA için çıktı olarak niteliklendirilmiştir. Bu çıktılar ile güçlü bir ilişkiye sahip olduğu belirtilen 7 girdi belirlenmiş ve 10 KVB ile etkinlik analizi gerçekleştirilmiş ve KVB'ler arasında bir sıralama belirlenmiştir. Çıkan sonuçlar doğrultusunda belirlenen göreceli yakınlık değerleri ile hiyerarşik kümeleme analizi gerçekleştirilerek küme sayısı belirlenmiş, takibinde K- Ortalama kümeleme analizi gerçekleştirilmiştir.

Kala ve Bagri (2014) çok çeşitli PY yaklaşımı olmasına karşın KK uygulamasının finansal ve finansal olmayan göstergelerin kombinasyonu açısından özellikle servis sektöründe en önemli araçlardan biri olduğunu belirtmişlerdir. Neves ve Lourenco

(2009) finansal olmayan ölçütlerinde performans ölçümüne dahil olması sebebiyle dengeli bir yaklaşım sunan KK uygulamasını çok etkili bir yöntem olarak değerlendirmişlerdir.

Dolasinski vd. (2019) otel performanslarını değerlendirdikleri çalışmalarında VZA ve KK modellerini birlikte kullanmışlardır. KK uygulamasının bir KVB için çok etkili bir performans değerlendirme aracı olduğundan ancak diğer KVB'ler ile kıyaslamada yetersiz kaldığından bahsetmişlerdir. Bu nedenle KVB'lerin kıyaslamasında en yaygın kullanılan yöntemlerden biri olan VZA yöntemini ile KK'yı birlikte kullanmışlardır. VZA için girdiler literatürden belirlenirken çıktılar KK'de kullanılan göstergelerden belirlenmiştir. Göreceli etkinlik değerlerinin belirlenmesi ve etkin olmayan KVB'lerin etkin hale gelebilmeleri için gerekli hedeflendirmeyi yapabilmek üzere çıktı odaklı yaklaşım seçilmiştir.

Cheng vd.(2005) Taiwan ve Vietnam yer alan otellerin yönetim performanslarını ölçümü için KK ve VZA yöntemlerinin bir arada kullanılmasını önermişlerdir. Bu iki yöntemin bir arada kullanılması ile çıktılarının değerlendirilmesinin kolaylaşacağını ve başarılı bir performans kıyaslaması yapılabileceğini göstermişlerdir. Çalışmada oteller KK yönteminin boyutlarına göre değerlendirmeye tabi tutulmuşlardır. VZA sayesinde diğer birimler ile kıyaslama yeteneği kazanılması ve birimlerin hangi noktalarda geride kaldıklarının tespiti için bu yöntemin tercih edildiği belirtilmiştir. Çalışma sonucunda uyguladıkları anket ile karar vericiler için çok faydalı bir yöntem geliştirildiği sonucu ortaya çıkmıştır. Birimlerin böylece güçlü ve zayıf yönleri kolayca ortaya çıkmaktadır.

Basso vd. (2017) müze performanslarını değerlendirdikleri çalışmada KK ve VZA yöntemlerini entegre olarak kullanmışlardır. Çalışmada her bir müze için tanımlı bir KK olduğundan ve KK içerisindeki boyutların dengeli bir şekilde yönetilmesi gerektiğinden bahsedilmiştir. Önerilen model 2 aşamadan oluşmaktadır. Öncelikle KK içerisindeki her bir boyut VZA ile değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Göstergeler girdi ve çıktı olarak sınıflandırılarak kıyaslama gerçekleştirilmiştir. 2. adımda ise boyutlardan elde edilen sonuçlar bir diğer VZA modelinde çıktı olarak kullanılmış bu sayede genel bir performans ölçümü yapılmıştır.

Anugrah vd. (2018) literatürde performans değerlendirmesi için birçok yöntemin kullanıldığını belirtmiştir. Kurumsal Karne (KK), Avrupa Kalite Yönetim Vakfı

(EFQM), İş Mükemmelliği Modeli, Performans Piramidi, Performans Prizması, Kanji İş Mükemmelliği Yönetim Sistemi (KBEMS) gibi yaygın kullanılan modeller bulunmaktadır. Bunların içerisinde KK ve EFQM modellerinin daha yaygın olarak kullanıldığı belirtilmiştir. Bunun sebebi olarak ise stratejik olarak değişiklik ve tehditlere karşı duyarlı metotlar olmaları ve işletme stratejisini hedefler haline dönüştürerek detaylı ve planlı aksiyon almayı kolaylaştırmaları olarak ifade etmiştir. Çalışma içerisinde KK uygulamasında yer alan göstergelerin belirlenmesi konusunda bir zayıflık olduğu belirtilmiştir. İçeriğin belirlenmesinde öznellikten uzaklaşılması adına AHP yönteminin kullanımının faydalı olacağı ifade edilmiştir. Aynı zamanda, bu yöntem aracılığıyla KK içerisinde yer alan göstergelerin de ağırlıklandırılması sağlanmış olmaktadır.

Najafi ve Aryanezhad (2011) şirketlerin performanslarının ölçümünde ve gelecek stratejik planlamalarında kritik başarı faktörlerinin öneminden bahsetmişler ve şirket genelinde Kurumsal Karne uygulamasının 4 başarı boyutu kapsamında performans ölçüm sistemini kullanmışlardır. Bununla birlikte, etkinlik ölçümü gerçekleştirme üzere Veri Zarflama metodunu kullanmışlardır. İki metot arasında aşağıda Çizelge 2.1’de verilen kıyaslamayı gerçekleştirmişlerdir. Geliştirdikleri yöntemde ise KK’nin 4 boyutu altında yer alan göstergeleri girdi ve çıktı olarak sınıflandırmışlardır. Örnek olarak İş Süreçleri boyutu altında yer alan 4 göstergenin içerisinde Zaman etkinliği ve ATM verimliliği göstergelerini girdi olarak sınıflandırırken, işlem gören kart sayısı ve online işlem sayısı göstergelerini çıktı olarak sınıflandırmışlardır. Gerçekleştirilen deney çalışmasında İran’da bir bankanın 24 şubesi arasında bir kıyaslama yapılmıştır. KK boyutlarının ağırlıklandırması için AHP yöntemi kullanılmıştır. VZA ilişkili etkinlik ölçümü ise CCR metodu ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada son olarak ortaya çıkan etkinlik değerleri göz önünde bulundurularak en verimli ölçek büyüklüğü tespit çalışmaları yapılmıştır. İlgili KK boyutu için en başarılı şube referans alınarak çıktı değerleri sabit tutulmak kaydıyla şubelere ait göstergelere ait MPSS değerleri hesaplanmıştır.

Çizelge 2.1 : KK-VZA arasındaki farklılıklar (Najafi ve Aryanezhad, 2011).

Konu	KK	VZA
<i>Kıyaslama Yöntemi</i>	İdeal bir organizasyon birimi ile kıyaslama	Benzer birimler arasında kısmi kıyaslama
<i>Bakış</i>	Çok boyutlu bakış	Girdi / Çıktı
<i>Matematiksel Derecelendirme</i>	Zayıf	Güçlü
<i>Uygulanabilir Süreç</i>	Organizasyonun kendi değerlendirmesi	Teknik Etkinlik
<i>Ölçümün Kesinliği</i>	Orta	Yüksek
<i>Gelişim Fırsatlarının Görünürlüğü</i>	Orta	Yüksek
<i>Sıralama</i>	Yok	Var
<i>Gelecek Öngörüsü</i>	Var	Yok
<i>Organizasyon Stratejisine Uyum</i>	Var	Var

Kadarova vd. (2015) çalışmalarında KK ve VZA yaklaşımlarının birlikte kullanılması gerekliliği üzerinde durmuşlardır. Organizasyonun stratejik hedefleri ile uyumun takip edilebilmesi, şirketin geneline ait resmi görebilmek ve aynı anda bir çok boyut altındaki etkinliği görebilmek adına KK yöntemini kullanmanın uygun olduğu ancak bu yöntemin birimler arasında kıyas yapabilmek adına yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca, KK yönteminde kaynak kullanımı konusu da göz ardı edilmektedir. Entegrasyon sayesinde aşağıdaki Çizelge 2.2’de belirtilen hedeflerin sağlandığı belirtilmiştir. Yöntemlerin entegrasyonu için VZA’da kullanılan girdi ve çıktıların KK’de seçilen göstergelerden oluştuğu belirtilmiştir. Sonuç itibariyle KK ile niteliksel, VZA ile ise niceliksel ölçüm yapıldığı ve entegrasyonu ile daha doğru bir PY gerçekleştirileceği belirtilmiştir.

Banker vd. (1984) Veri Zarflama yöntemi üzerine gerçekleştirdikleri çalışmada En Verimli Ölçek Büyüklüğü (MPSS) kavramını ortaya çıkarmışlardır. VZA modelinde kullanılan girdi ve çıktı sayıları üzerinden gerçekleştirilen duyarlılık analizleri neticesinde ortalama verimi artıran ölçeği tespit etmişlerdir.

Çizelge 2.2 : KK-VZA entegre edilme hedefleri (Kadarova vd., 2015).

<i>Hedef Türü</i>	<i>Kapsam</i>
<i>Performans Hedefi</i>	Stratejik Hedeflere Ulaşılması
<i>Etkililik Hedefi</i>	İstenilen Çıktıların Elde Edilebilmesi İçin Girdi Optimizasyonu
<i>Denge Yönetimi Hedefi</i>	Sebeup Sonuç İlişkisi Tanımlayabilme Ve Farklı Yönetim Boyutlarını Dengeleyebilme

Kassani vd. (2015) banka şubeleri arasında kıyaslama gerçekleştirdikleri çalışmalarında bankaların başarılarını ölçmek adına VZA yöntemini kullanmışlardır. Bunun yanı sıra yapılan ölçümleri anlamlandırmak için yönetsel kararları kolaylaştırmak adına Kümeleme ve Sınıflandırma yöntemlerini de geliştirdikleri metoda entegre etmişlerdir. Öncelikle VZA yöntemi ile bankalar arasında ilişkili performans ölçümü yapılmıştır. Sonra ortaya çıkan sonuçlar ve uzman görüşleri doğrultusunda başarı skorlarına göre sınıflandırma işlemi yapılmıştır. Takibinde gerçekleştirilen küme sayısı belirleme işleminde Hiyerarşik Kümeleme (AHCA) metodunu kullanmışlardır. Özdüzenlemeli Ağ (SOM) yöntemi ile öğrenme değeri 0.03 baz alınarak kümeleme gerçekleştirilmiştir. Sonra, kümelere ait göstergelerin kendi kümelerinin R^2 , en yakın küme ile R^2 ve $1 - R^2$ değerlerinin kontrolü yapılarak küme üyelerinin korelasyonları incelenmiştir. Ayrıca, her bir göstergenin kümeler ile korelasyonlarına bakılmış ve kümelemenin doğruluğu değerlendirilmiştir. Son olarak ise önerilen yöntemin doğruluğunu ve etkinliğini görmek adına modüler sınıflandırma metodu uygulanmıştır. Yapılan kıyaslamada modüler modelin modüler olmayan modelden daha üstün sonuç verdiği ifade edilmiştir.

Omrani vd. (2018) gerçekleştirdikleri çalışmalarında farklı yöntemleri bir arada kullanarak entegre bir performans değerlendirme metodu ortaya koymuşlardır. Öncelikle, KVB'lerin daha homojen değerlendirilmesi için kümelere ayrılması sağlanmıştır. Bu ayrıştırma işlemi için Bulanık C-Ortalama Kümeleme Algoritması (FCM) yöntemi kullanılmıştır. Kümeleme yöntemi ile benzer işlev sahibi KVB'lerin alt gruplara ayrıştırılması sağlanmış ve ilişkili etkinlik değerlerinin anlamlı hale getirilmesi sağlanmıştır. Çalışmanın temelini parametrik olmayan VZA metodu oluşturmaktadır. Girdi bazlı yöntem tercih edilmiştir çünkü kaynaklar üzerindeki değişimler ile etkinlik artırımı hedeflenmektedir. Çalışmanın içeriğinde belirsiz

verilerin tahmini değerlerin olması sebebi ile Bulanık yaklaşım kullanılmıştır. Ayrıca, etkinlik seviyesi 1 olan KVB'ler için VZA yönteminin tam sıralama yapabilmek için yeterli olmaması sebebi ile girdi ve çıktı ağırlıklarının kullanımı ile Çapraz Etkinlikli Veri Zarflama Analizi (ÇEVZA) kullanılmıştır. Bu yöntem sayesinde ağırlıklar kullanılarak etkin olmayan KVB'lerin tam sıralanmasının önüne geçilmiştir. Geliştirilen metot içerisinde ayrıca etkinlik skorlarının adil olmama ihtimalinin önünü kesmek adına Shapley ve Core değerleri hesaplanmış ve kıyaslanmıştır. Her bir etkin KVB bir oyuncu olarak değerlendirilmiş ve oyuncuların birbirleri ile koalisyon yaptıkları düşünülmüştür. Gerçekleştirilen örnek çalışma ile 288 hastane ve 31 bölge, bölgelerin gelir dağılımı ve nüfus değerlerine göre kümelenmiştir. FCM için küme sayısı 5 ve bulanıklık parametresi 2 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, yakınsama değeri ve maksimum iterasyon sayısı sırasıyla 10^{-5} ve 100 olarak belirlenmiştir. Core ve Shapley değerlerinin hesaplanması için kullanılan Spearman korelasyon değeri ise 0.01 önem seviyesi ile belirlenmiştir.

Rouyendegh (2011) çalışmasında Sezgisel Bulanık TOPSIS (IFT) ve VZA yönteminin birlikte kullanımını içeren bir model kullanmıştır. Çalışmada ÇKKV yöntemlerinin tam sıralama için yetersiz olduğunu ancak öncelik belirleme konusunda VZA yöntemini güçlendirdiği belirtilmiştir. Modelde VZA yönteminde KVB'lerin etkin ve etkin değil şeklinde belirtildiği ancak sıralama için yetersiz olduğu gerekçesiyle IFT yöntemini uygulamış ve KV'lerin görüşlerinin de ön plana çıkmasını sağlamıştır. KV değerlendirmelerinin hesaplamaya dahil edilmesi için IWFA operatörü kullanılmıştır. Ayrıca, çalışma Mann-Whitney testine tabi tutulmuş ve yöntemlerin birbiri ile uyumlu olduğu belirtilmiştir. Çalışma sonucunda yalnızca VZA yöntemi ile belirlenen sıralama VZA ve IFT uygulamalarının beraber kullanılması halinde farklı sonuç vermiştir. Bu yöntem KV'lerin değerlendirme esnasında inisiyatif kullanarak performans değerlendirmesine etki etmelerine olanak sağlamaktadır.

Özer vd. (2010) Performans ölçümü gerçekleştirilirken başvuru alan etkinlik ölçüm yöntemleri temelde rasyo analiz ve sınır etkinliği analizi olarak ikiye ayrılmaktadır. Rasyo analiz tek boyutlu ölçüm gerçekleştirilen yapılara verilen isimdir. Bu yöntemin en büyük eksikliği olarak farklı ağırlığa sahip kriterlerin göz ardı edilmesidir. Sınır etkinliği analizi ise parametrik ve parametrik olmayan yöntemleri içermektedir. Parametrik yöntemler değişkenler içerisinde bir neden sonuç ilişkisi ararken parametrik olmayan yöntemler ise değişken ilişkilerinden bağımsız olarak

matematiksel modelleme yapılabilen yöntemlerdir. Çalışmada VZA, Kümeleme analizi ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak ayrı ayrı performans değerlendirmesi yapılmıştır. Bu yöntem sonuçlarının ayrı ayrı kullanımda uyumlu olmadığını belirtmişlerdir.

Girginer vd. (2007) sigortacılık sektörü üzerinde hayat ve hayat dışı sigorta olarak kategorize ettikleri KVB'lerin performans ölçümü çalışmalarında VZA ve Kümeleme tekniklerini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda iki yöntem ile elde edilen sonuçların uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

Pala ve Aksaraylı (2017) OECD'ye üye ülkelerin ekonomik performanslarının yaşam memnuniyeti ve inovasyon seviyesi ile ilişkisini gösterebilmek adına bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışma kapsamında ülkeler arası performans kıyaslamasını yapabilmek adına girdi odaklı CCR yöntemini kullanmışlardır. CCR yöntemi neticesinde ortaya çıkan etkinlik değerlerini ise benzer etkinlik seviyesindeki ülkeleri gruplayabilmek adına kümeleme analizi için veri olarak kullanmışlardır. Kümeleme ölçeğini 0-1 arasında tutmuşlar ve referans değeri 0.1 olarak almışlardır. VZA sonuçları doğrultusunda etkin olmayan ülkelerin, etkin olabilmeleri adına girdi ve çıktılarının hedeflenen değerlerinin ne olması gerektiği belirlenmiştir.

Okursoy ve Özdemir (2015) çalışmalarında VZA'da KVB'lerin homojen olması gerekliliği üzerinde durmuşlardır. Bu kapsamda geliştirdikleri metot içerisinde VZA içerisinde kullanılacak KVB'lerin öncesinde kümelenmesi gerekliliğinden bahsetmişlerdir. Bu sayede aynı şartlara sahip olmayan işletmelerin kıyasından uzak durularak daha sağlıklı değerlendirme yapılacağını belirtmişlerdir. Heterojenliğin ortadan kaldırılabilmesi için literatürde dış değerlendirme kümesi oluşturma, KVB'lerin teknolojik özellikler ve ya altyapı durumlarına göre gruplama, 2 aşamalı VZA ve düzeltme faktörü kullanılması gibi yöntemlerin var olduğunu belirtmişlerdir. Kendi çalışmalarında, KVB'ler K-Ortalama kümeleme analizine tabi tutulmuş ve homojenlik sağlanmıştır. CCR ve BCC VZA yöntemlerinin her ikisinin yer aldığı yöntem hem KVB'lere tümünden uygulanmış, hem de kümeleme analizi ile ayrılaştırılmış gruplara ayrı ayrı uygulanmıştır. Sonuç olarak, gruplama yöntemi sayesinde, gruplara ayrılmaksızın gerçekleşen çalışmada etkin olmayan bazı KVB'lerin etkin olarak değerlendirildiği gözükmektedir.

VZA çalışmalarında kullanılan CCR modeli değişken getiri varsayımı ile kurgulanmıştır. Bir başka deyişle CCR metodu global etkinlik değerini gösterirken BCC metodu lokal etkinlik değerini yansıtmaktadır (Kutlar ve Babacan, 2008). Ozdemir vd. (2019) CCR yöntemi ile teknik etkinliğin BCC yöntemi ile de saf teknik etkinliğin ölçüldüğünde bahsetmişlerdir. Ek olarak, aralarındaki farkı ölçek etkinliği olarak belirtmişlerdir.

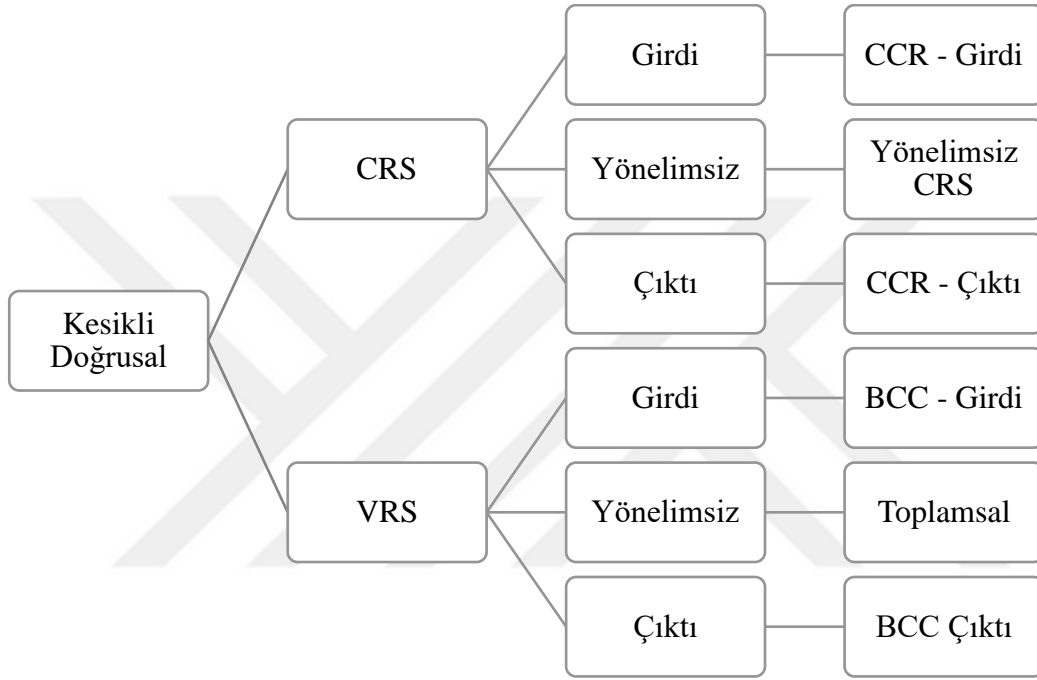
Samoilenko vd. (2010) çalışmalarında VZA uygulamalarında heterojenlikten kaynaklanan etkinlik analizi problemini aşmak üzere KVB'ler arasında sınıflandırma uygulamışlardır. Çalışmada kümeleme analizlerinin de uygulanabileceğini ancak yönetim görüşünün de bu çalışmaya dahil edilmesinin daha anlamlı olabileceği düşüncesiyle sınıflandırma karar vericiler tarafından yapılmıştır. Çalışmada ayrıca yapay sinir ağları yaklaşımından da faydalanılmıştır.

Gomes vd. (2012) gerçekleştirdikleri VZA ile etkinlik analizi çalışmalarında performans kıyaslaması gerçekleştirdikleri tarım alanlarının homojenliğini sağlayabilmek adına kullanılan teknolojileri referans olarak bir grupta değerlendirilmişlerdir. Grupların kendi içerisinde gerçekleşen kıyaslama sonrasında ise her bir grubun etkin birimlerini VZA'ya tabi tutarak belirledikleri etkinlik skorunu gruplar için düzeltme faktörü olarak kullanmışlar ve bu sayede homojenlik sorununu aşmaya çalışmışlardır.

Akan ve Çalmaşur (2011) çalışmalarında kullandıkları Stokastik Sınır Yaklaşımı ve ölçeğe göre sabit getiri ve ölçeğe göre değişken getiri VZA sonuçlarının uyumluluğunu görebilmek üzere Spearman korelasyon testi uygulamış ve %5 önem seviyesinde anlamlı uyum seviyesi gözlemlemişlerdir. Babae vd. (2015) VZA ve Promethee yöntemleri ile elde ettikleri sıralama sonuçlarını Spearman korelasyon testine tabi tutmuş ve korelasyon katsayılarını yorumlayarak sonuçları analiz etmişlerdir. Aladağ vd. (2018) çalışmasında CCR-O, BCC-O ve Promethee yöntemleri ile elde ettiği sıralama sonuçlarını Spearman korelasyon testi ile incelemiştir. Çalışmada SPSS programından faydalanılmıştır.

Acer ve Timor (2017) çalışmalarında VZA metodolojisine ait aşağıda Şekil 2.2'de gösterilen sınıflandırmayı sunmuşlardır. Temelde ölçeğe göre sabit getiri (CRS) ve ölçeğe göre sabit getiri (VRS) yaklaşımlarını esas almışlar ve girdiye ve çıktıya yönelilik durumlarına göre ayrıştırma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarında belirli bir

girdi seviyesinde en büyük çıktıya sahip birim tespit edilmeye çalışıldığı için çıktı odaklı CCR yöntemi uygulanmıştır. Excel tabanlı DEA Frontier Software programı ile gerçekleştirilen çözümde KVB'ler arası uyumsuzluk fark edilmiş ve bu doğrultuda homojenliğin sağlanması adına kümeleme yapılmıştır. Küme içi homojenlik için “Tek Bağlantılı Hiyerarşik Kümeleme” tekniği kullanılmış, diğer kümeler ile heterojenlik için ise “Ward’s Bağlantılı Kümeleme Yöntemi” kullanılmıştır. Kümeler belirlenirken ise değişken azaltılmaksızın tüm değişkenler göz önünde bulundurulmuştur.



Şekil 2.2 : VZA sınıflandırma şeması (Acer ve Timor, 2017).

Kümeleme analizlerinde küme sayısının uygun bir değer olarak belirlenmesi önem taşımaktadır. Bu değer, deneyi gerçekleştirecek KV tarafından belirlenebileceği gibi başka bir kümeleme analizi ile de bu sayı belirlenebilir. Yaz (2014) çalışmasında “k” sayısının belirlenmesinde Formül 1.1’de paylaşılan formülün en pratik yol olduğunu belirtmiştir.

$$k = (n/2)^{1/2} \quad (1.1)$$

Literatür araştırmaları neticesinde incelenen makalelerin konu dağılımı aşağıdaki Çizelge 2.3’te paylaşılmıştır.

Çizelge 2.3 : Literatür araştırması konu dağılımı.

<i>Yazarlar / İçerik</i>	<i>ÇKKV</i>	<i>KK</i>	<i>VZA</i>	<i>Kümeleme</i>
<i>Cagil (2011)</i>	X			
<i>Seçme vd. (2009)</i>	X			
<i>Sehhat vd. (2015)</i>	X			
<i>Onder & Hepsen (2013)</i>	X			
<i>Tunay & Akhisar (2015)</i>	X			
<i>Roy (1971)</i>	X			
<i>Rouyendegh (2014)</i>	X			
<i>Senel (2018)</i>	X	X		
<i>Senel (2020)</i>	X	X	X	X
<i>Ercil (2016)</i>		X		
<i>Kaplan & Norton (1992)</i>		X		
<i>Kala & Bagri (2014)</i>		X		
<i>Neves & Lourenco (2009)</i>		X		
<i>Güner (2008)</i>		X		
<i>Anugrah vd. (2018)</i>	X	X		
<i>Epstein & Wisner (2001: 5)</i>		X		
<i>Storey (2002: 325)</i>		X		
<i>Niven (2002: 151)</i>		X		
<i>Kaplan & Norton (1999: 201)</i>		X		
<i>Frigo & Krumwiede (2000: 51)</i>		X		
<i>Banker vd. (1984)</i>			X	
<i>Özer vd. (2010)</i>	X		X	X
<i>Golpira (2015)</i>		X	X	X
<i>Najafi & Aryanezhad (2011)</i>	X	X	X	

Çizelge 2.3 : Literatür araştırması konu dağılımı (devam).

<i>Yazarlar / İçerik</i>	<i>ÇKKV</i>	<i>KK</i>	<i>VZA</i>	<i>Kümeleme</i>
<i>Kadarova vd. (2015)</i>		X	X	
<i>Dolasinski vd. (2019)</i>		X	X	
<i>Cheng vd. (2005)</i>		X	X	
<i>Basso vd. (2017)</i>		X	X	
<i>Ozdemir vd. (2019)</i>			X	
<i>Kutlar ve Babacan (2008)</i>			X	
<i>Akan ve Çalmaşur (2011)</i>			X	
<i>Babae vd. (2015)</i>			X	
<i>Aladağ vd. (2018)</i>			X	
<i>Samoilenko vd. (2010)</i>			X	X
<i>Okursoy & Özdemir (2015)</i>			X	X
<i>Gomes vd. (2012)</i>			X	X
<i>Acer & Timor (2017)</i>			X	X
<i>Pala ve Aksaraylı (2017)</i>			X	X
<i>Kassani vd. (2015)</i>			X	X
<i>Omrani vd. (2018)</i>			X	X
<i>Girginer vd. (2007)</i>			X	X
<i>Rouyendegh (2011)</i>			X	X

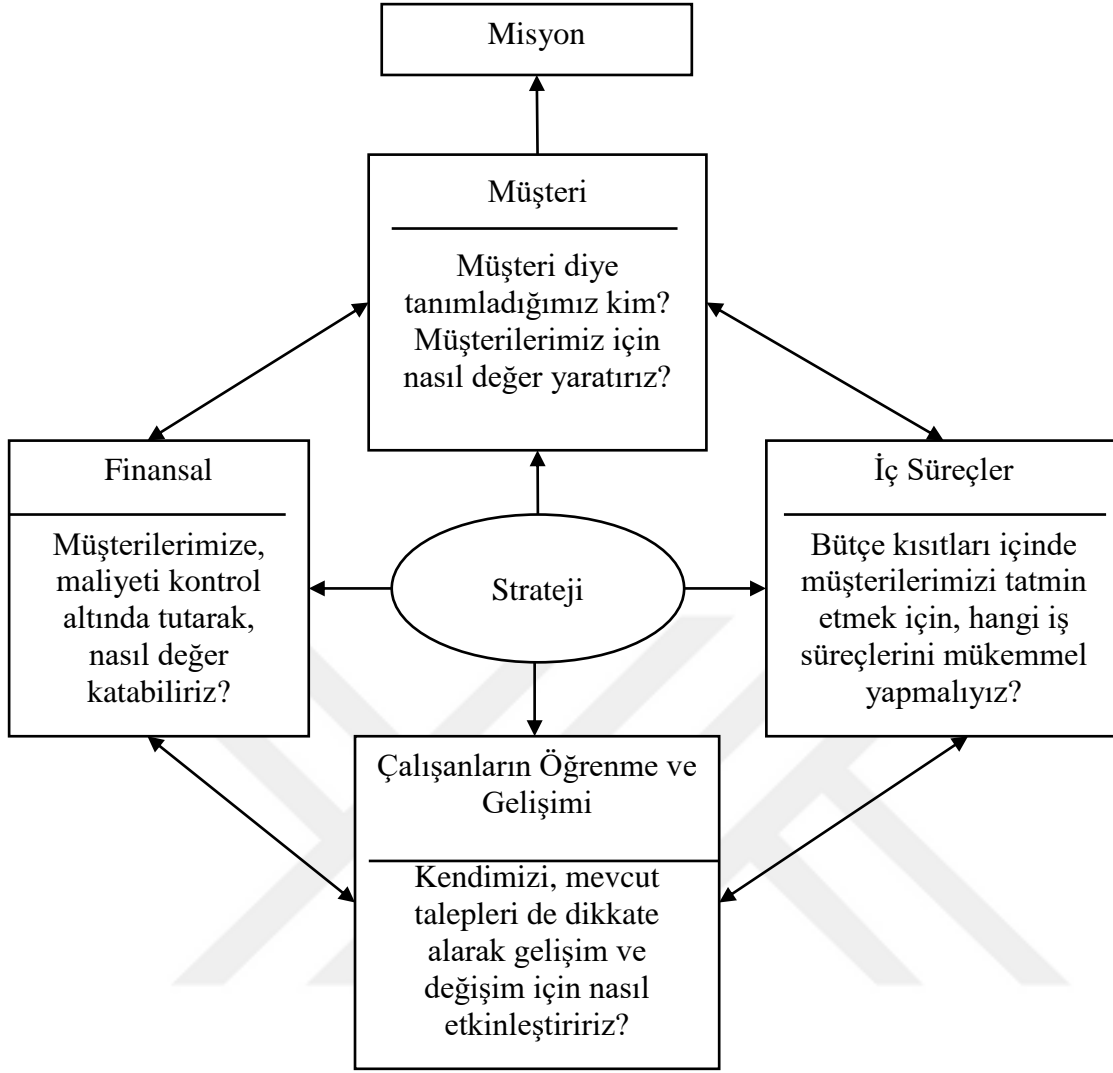
3. METODOLOJİ

Problem kapsamında tanımlanan ihtiyaçlar ve literatür taraması neticesinde belirlenen uygulama adımları sırasıyla şu şekildedir. Öncelikle stratejik yönetim aracının belirlenmesi aşaması gelmekte ve bu çalışma kapsamında KK uygulaması tanıtılmaktadır. Devamında, KK içerisinde yer alan göstergelerin ağırlıklandırılması için AHP yöntemi tanıtılmaktadır. Bu iki yöntemin entegrasyonu ile firmaların etkililik seviyeleri ölçülmektedir. Etkinlik seviyelerini ölçebilmek adına DMU homojenliğini sağlamak üzere sınıflandırma aşaması gelmektedir. Aynı sınıf içerisinde yer alan DMU'lar VZA yöntemine tabi tutulmaktadır. Son olarak ise, ilgili DMU'lar performans derecelendirmesine tabi tutulmak üzere kümelenmektedir.

Önerilen metodoloji kısmında, gerçekleştirilen literatür taraması neticesinde şekillenen adımlar için kullanılması uygun görülen spesifik yöntemler tanıtılmıştır. Ancak, model, içerisindeki yöntemlerden bir veya birkaçının yerine alternatif yöntemlerin de entegre edilmesi ile çalışacak şekilde kurgulanmıştır.

3.1. Stratejik Yönetim Aracı: Kurumsal Karne

Kaplan ve Norton (1992) yılında gerçekleştirdikleri çalışmada firmaların stratejik hedeflerinin uzun vadede başarıya ulaşabilmeleri için dengeli bir takip mekanizması geliştirmişlerdir. Hedef takibinde Finansal boyutun yanı sıra Müşteri boyutu, İç Süreçler boyutu ve Çalışanların Öğrenme ve Gelişimi boyutlarının takibi de önem arz etmektedir. Çalışmada belirtildiği üzere firmaların bu dört boyutu dengeli bir şekilde idame ettirmesi gerekmektedir. Aksi takdirde yalnızca bir boyut altında elde edilebilecek başarı uzun süreli başarıyı getirmeyecektir.



Şekil 3.1 : Kurumsal karne boyutları.

Şekil 3.1’de paylaşılan boyutlardan ilki olan Finansal Boyut temel olarak maliyeti kontrol altında tutarak müşterilere daha fazla nasıl değer katabiliriz sorusuna odaklanmaktadır. Firmanın mali olarak büyümesi için gerekli olan satışlar, iş geliştirme faaliyetleri, firmayı cezaya uğratabilecek veya maddi kayıplara yol açması muhtemel sözleşme konuları bu boyut altında değerlendirilmektedir. Örneğin stratejik hedef olarak her yıl %10 cirosunu artırmayı hedefleyen bir firmanın, satış faaliyeti gösteren birimlerinde bir önceki yılın satış gerçekleşmesinin en az %10 üzerinde kurumsal hedefi olması beklenmektedir. Satış Performansı, Karlılık Oranı, Ceza Maliyeti, İş Hacmi gibi metrikler bu başlık altında takip edilen önemli kriterler olarak ön plana çıkmaktadır.

Müşteri boyutunda ise müşterilere en fazla değeri sağlayacak ürünü nasıl üretiriz, müşteri iletişimini nasıl güçlü tutarız, memnuniyet seviyesini nasıl yükseltiriz gibi

sorular ön plana çıkmaktadır. Örneğin, müşteri memnuniyetini %100 olarak stratejik hedefine koyan bir firma, müşteriler ile temas halinde olan birimlerin karnelerinde müşteri memnuniyet anket sonuçlarını iyileştirmeye yönelik bir hedef takip edebilir. Müşteri Memnuniyeti, Müşteri Kabul Testleri, Kalite Kaçakları, İade Oranı gibi metrikler bu başlık altında takip edilen önemli kriterler olarak ön plana çıkmaktadır.

İç Süreçler boyutu ile şirketler, müşteriye doğrudan ulaşmayan ancak üretilen ürün veya hizmet kalitesini ve gerçekleştirilen faaliyetlerin verimliliğini artırmaya yönelik olarak içsel operasyon adımlarında kontrol altında tutulması veya iyileştirilmesi gerekli olan kriterleri takip etmektedirler. Örneğin, sıfır hata stratejik hedefine sahip olan, üretim faaliyetleri gösteren bir firmanın imalat gerçekleştiren birimlerde hata oranı veya hurda oranı gibi bir metrik takip etmesi kaçınılmazdır. Bu boyut için bir diğer örnek ise, belirli sürede teslimat hedefi olan bir firma, ürünün teslimatının yetişebilmesi adına bu ürüne ait alt parçaların gerekli üretim sürelerini de göz önünde bulundurmalı ve ilgili alt birimin karnesinde alt parçalar için belirli bir hedef süre takibi gerçekleştirmelidir.

Çalışanların Öğrenme ve Gelişimi boyutu firmalar için gelecek yatırımı olarak değerlendirilmektedir. Çalışanların eğitim seviyelerinin yükseltilmesi ve çalışan memnuniyetinin yüksek tutulması için gerekli takip bu başlık altında yapılmaktadır. Firmaların araştırma geliştirme ve inovasyon faaliyetlerinin artırılması için gerekli kriterler bu başlık altında belirlenmekte ve uzun vadede en az diğer boyutlar kadar önemli bir boyut olduğu ön plana konulmaktadır. Örneğin, her yıl akademik çalışma sayısını %20 artırmayı hedefleyen bir firma, bu başlık altında alınan patent sayılarını veya çıkarılan makale, bildiri sayılarını bu boyut altında takip edilebilir. Çalışan Memnuniyeti, İstifa Oranı, Çalışan Başına Alınan Eğitim Saati, Yayımlanan Makale-Bildiri Sayıları, İnovasyon Bütçesi Oranı gibi metrikler bu boyut altında ön plana çıkan kriterlerdendir.

Yöntem, stratejik hedeflerin firma bünyesinde bağlı organizasyon birimlerinin stratejik hedeflere uyumlu metriklerden oluşan Kurumsal Karnelerinin olmasına dayanmaktadır. Bu karneler içerisinde Metrik ismi verilen performans göstergelerini içermektedir. Metrikler stratejik hedefe yönelik olarak belirlenmeli ancak organizasyon biriminin iş tanımı doğrultusunda olmalıdır.

Bu boyutların şirket bünyesinde ki tüm karnelerde yer almasına gerek bulunmamaktadır. Ancak, hiyerarşik organizasyon yapısında üst seviyelerde bulunan birimlerde bu boyutların tamamının takip edilmesi kaçınılmazdır. Organizasyon yapısına göre takip edilen bir stratejik hedef birden fazla alt birimde farklı metrikler ile takip edilebilmektedir. Örneğin, kalite hedefi imalat işlemi gerçekleştiren bir bölümde uygunsuz üretim oranı ile takip edilirken, kalite kontrolü gerçekleştiren bir birimde kalite kaçağı oranı, sürecin proje yönetim faaliyetini gerçekleştiren bir birimde ise ortaya çıkan kalitesizlik maliyeti olarak takip edilmektedir.

Ara.18	İlişkili Stratejik Hedef	Gerçekleşme	Ağırlık	Amaç	Hedef	Birim	Puan
94,50%							
• FİNANSAL BOYUT							
• Gösterge 1				≤		TL	93,25%
• MÜŞTERİ BOYUTU							
• Gösterge 2				≤		Mday	100,00%
• İŞ SONUÇLARI BOYUTU							
• Gösterge 3				≤		Mday	100,00%
• ÇALIŞAN BOYUTU							
• Gösterge 4				≤		%	89,01%
• Gösterge 5				≥		%	100,00%

Şekil 3.2 : Örnek kurumsal karne.

Kurumsal Karne raporu tek seferde tüm kriterleri kolay bir şekilde raporlayabilmek ve başarı skorlarını gösterebilmek üzere satırlar metrikleri, sütunlarda ilişkili değerleri gösterecek şekilde kurgulanmıştır. İçerik olarak, ölçüm dönemi, ilişkili stratejik hedef, gerçekleşme, ağırlık, amaç, hedef, birim, puan, boyut isimleri ve göstergelerden oluşmaktadır. Ölçüm dönemi bilgisi metriklerin ve bölümlerin trend takibi için gereklidir. Tüm göstergelerin hedef ve gerçekleşme değerlerinin bu döneme ait olması önem arz etmektedir. Kurumsal Karne bir stratejik takip aracı olması nedeniyle, karnelerde yer alan göstergelerin stratejik hedefler ile uyumunu göstermek hedeflerin sahiplenilmesi açısından önemlidir. Stratejik hedefin doğrudan gösterilebileceği gibi atıfta yapılabilir. Şekil 3.2’de taslak bir KK paylaşılmıştır.

Kurumsal Karnenin ilgili birimleri bağlayıcı bir performans aracı olabilmesi için göstergeler ve hedef değerler üzerinde anlaşma sağlanması gereklidir. Bölümlerin veya şubelerin hedeflerini sahiplenmesi ve bu doğrultuda çalışması beklenmektedir. Bu anlamda hedef belirleyicilerin, yani karar vericilerin, anlamlı hedefler belirlemesi önem arz etmektedir. Lawlor (2012) çalışmasında çıkış noktasının tam olarak bilinmediği ancak hedef çalışmaları neticesinde yıllar içerisinde şekillenmiş olan ve literatürde “SMART” yani akıllı hedefler olarak yer alan yöntemin kurumların stratejilerini uygulayabilmelerinde önemli olduğunu vurgulamıştır (Çizelge 3.1). Öte yandan, belirlenen göstergelerin amaçlarının, ağırlık ve hedef değerlerinin ilgili bölümler ile anlaşılabilir olarak belirlenmiş olması gerekmektedir. Son olarak gerek görülmesi halinde her dönem için başarı puanı hesabı yapılabilmektedir. Bölüm skorunu gösteren değer ise ağırlıklı puan toplamını yansıtmaktadır. Bu sayede birimlerin verimlilik skorları görüntülenmiş olmaktadır. Bahsedilen bu öğelerin kurum gereksinimlerine göre artırılması veya azaltılması da mümkündür.

KK puanlarının hesabında ise her bir gösterge için en kötü değer hesaplaması yapılmaktadır. Hedef değerden sapma ölçümü amaçlanmakta olup firma yetkilileri tarafından belirlenecek en kötü değer üzerinden alt puan belirlenmesi gerekmektedir. En yüksek %100, en düşük %0 puan oluşacak şekilde hesaplama gerçekleştirilmektedir. Önerilen puan hesabı Formül 3.1’de paylaşılmıştır.

$$Enb(1, Enk(0, ([Gerçekleşme - En Kötü Değer] / [Hedef - En Kötü Değer]))) \quad (3.1)$$

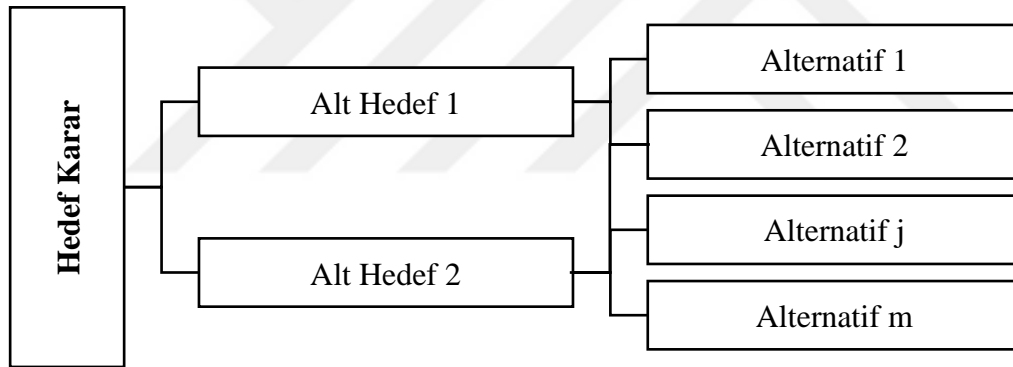
Çizelge 3.1 : SMART hedef açıklamaları.

Harf	İngilizce İfade	Türkçe İfade	Tanım
S	Specific	Belirlenmiş	Net bir ifade ile tanımlanması
M	Measurable	Ölçülebilir	Ölçüm yönteminin belirlenmesi
A	Accepted	Kabul Edilebilir	Uygulayıcı ve Karar Verici tarafından kabul edilmesi
R	Reasonable	Gerçeğe Uygun	Gerçekleştirilebilmesine imkan olması
T	Timely	Zaman Kısıtlı	Belirli bir zaman aralığında ulaşılabilirliği

3.2. Metrik Önceliklendirme / Ağırlıklandırma: Analitik Hiyerarşi Prosesi

Analitik Hiyerarşi Prosesi veya Süreci (AHP) olarak nitelendirilen çalışma Saaty (1980) tarafından önerilen ve alternatifler arası seçim yapma konusunda sıklıkla başvurulan yöntemlerden biridir. Alternatifler arası kıyas yapma konusunda ön plana çıkan yöntemlere göre ilişkili önem derecesi ortaya çıkmaktadır. Yücel ve Görener (2016) AHP yönteminin özellikle belirli önem seviyeleri hakkında subjektif görüşleri hesaplanabilir sayısal değerlere çevirmesi sebebiyle başarılı bulmaktadır.

Erkan ve Rouyendegh (2014) çalışmalarında ifade edildiği gibi AHP yöntemi tek yönlü hiyerarşik ilişkiye sahip üç adımlı çok alternatifli karar yapısına sahiptir. Hedeflenen karar hiyerarşi ağacının tepe noktasında yer almakta ve altında ara hedefler ve en altta alternatifler yer almaktadır. Bu sayede en alt noktadan kıyaslama yapma suretiyle karar noktasına doğru ilerleme kaydedilir. Şekil 3.3'te karar hiyerarşisi gösterilmiştir.



Şekil 3.3 : Çok alternatifli karar hiyerarşisi.

AHP için öncelikle problem tanımı netleştirilmektedir. Örnek olarak bu çalışma da AHP yöntemi ile metrikler arası kıyas yapma ve metrikleri ağırlıklandırma hedeflenmektedir. Cheng and Li (2001) tarafından detaylıca açıklanan yöntem doğrultusunda sırasıyla,

- Göstergeler gruplandırılır. Bu aşamada benzer göstergeler kıyası güçlendirmek adına birleştirilebilir. Örnek olarak satışı temsil eden iki gösterge tek bir Satış metriği olarak ifade edilebilir.
- Alternatiflerin yani göstergelerin ikili karşılaştırmalarını gerçekleştirmek üzere Çizelge 3.2'de paylaşılan Saaty 1-9 ölçeği kullanılarak Çizelge 3.3'te

paylaşılan ikili karşılaştırma matrisi hazırlanır. Matris içerisinde karşılıklı kıyaslama olması sebebiyle simetriktir.

Çizelge 3.2 : Saaty 1-9 skala

Tercih Tanımı	Eşit Derece	Eşit - Orta	Orta Derece	Orta - Güçlü	Güçlü Derece	Güçlü - Çok Güçlü	Çok Güçlü Derece	Çok Güçlü - Ekstrem	Ekstrem Derece
Önem Seviyesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Çizelge 3.3 : İkili karşılaştırma matrisi

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdot & a_{1j} & \cdot & a_{1n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{i1} & \cdot & a_{ij} & \cdot & a_{in} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n1} & \cdot & a_{nj} & \cdot & a_{nn} \end{bmatrix}$$

- Hazırlanan matrizen elde edilen değerler kullanılarak Eigenvalue ismi verilen karar ağırlıkları matrisi, bir başka deyişle öncelik vektörleri hazırlanır. Bu aşama da Formül 3.2 ile yeni matris elemanları belirlenir.

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j}{n} \quad (3.2)$$

- Karar vericilerin yapmış olduğu karşılaştırmalardaki tutarlılığın ölçülmesinde öz vektörler yöntemi kullanılmaktadır. Bu doğrultuda gerçekleştirilen Tutarlılık analizi neticesinde ortaya çıkan Tutarlılık Oranı (CR) değerinin 0,10'dan küçük bir değer alması karşılaştırmaların tutarlı olduğunu göstermektedir. Aksi takdirde yöntemin tekrar gözden geçirilmesi gerekmektedir. Formül 3.3 ile Formül 3.7 arasında tutarlılık hesabında kullanılan formüller paylaşılmıştır. Formül 3.4 içerisinde yer alan λ_{max} en büyük özdeğer, n ise kriter sayısını göstermektedir. λ_{max} değerinin hesaplanabilmesi için A (karşılaştırma matrisi) matrisi ile W (öncelik vektörü) çarpılarak Z sütun vektörü elde edilmektedir. Z sütun vektörü elemanlarının w_i değerine bölünmesiyle elde edilen E_i değerlerinin toplanıp kriter sayısına bölünmesiyle λ_{max} elde edilir.

$$E_i = Z_i / W_i \quad (3.3)$$

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \quad (3.4)$$

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) \quad (3.5)$$

$$RI = ((n - 2) * 1,98) / n \quad (3.6)$$

$$CR = CI / RI \quad (3.7)$$

3.3. Sınıflandırma: Karar Verici Görüşüne Dayalı

Sınıflandırma işlemi, etkinlik analizi gerçekleştirecek DMU'ları adil bir şekilde kıyaslamak için gerçekleştirilmektedir.

Etkinlik değerlendirmesi için birbiri ile kıyaslanacak KVB'lerin homojen olarak seçilmesi konusu büyük bir önem arz etmektedir. Eğer göreceli performans değerleri homojen olmayan veya bir başka deyişle benzer görev ve kıyas ortamlarına sahip olmayan KVB'ler, VZA'ya tabi tutulursa ortaya çıkan sonuçlar KV için yanıltıcı olacaktır. Bu doğrultuda, homojen yapının sağlanması adına literatür taraması sonucunda çeşitli kümeleme tekniklerine, kullanılan kaynak çeşitlerine, iş tanımlarına, uzman görüşlerine dayalı ayırma-sınıflandırma yöntemlerinin var olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışma kapsamında, sınıflandırma işleminin, uygulama gerçekleştirilecek firmalarda, kıyasa tabi tutulacak DMU'ların görev tanımları dikkate alınarak, KV'lerin ön görülerine dayalı bir şekilde gerçekleştirilmesinin yeterli olabileceği değerlendirilmiştir.

3.4. DMU Etkinlik Kıyaslama: Veri Zarflama Analizi

Veri Zarflama Analizi (VZA), çıkış noktası olarak başlarda okul, hastane gibi kamu kurum ve kuruluşlarının etkinliğini ölçmek amacıyla Charnes vd. (1978) tarafından geliştirilmiş, doğrusal programlamaya dayalı parametrik olmayan bir yöntemdir. Daha

sonraları ürün ve hizmet sektörü için performans analizlerinde de sık sık başvurulan yöntemlerden biri haline gelmiştir.

m adet girdi, s adet çıktı ve n adet karar birimi için geçerli en büyük çıktı/girdi oranını veren matematiksel amaç fonksiyonu Formül 3.8'de vermiştir. Formül içeriğinde yer alan, x_{ij} j. KVB tarafından kullanılan i. girdi miktarını, y_{rj} ise yine j. KVB tarafından kullanılan r. çıktı miktarını gösteren parametrelerdir. Bu denklemde kullanılan u_r ve v_i değişkenleri KVB'ler için i girdileri ve j çıktıları gösteren ağırlıklardır. Bu ağırlıklar tüm DMU'ların farklı girdi ve çıktıları için aynı değere sahip olacağından görelî değerlendirme yapılmış olmaktadır. Bu doğrultuda, matematiksel model içerisinde en büyük etkinlik değerini aşmamak üzere 3.9. formül kullanılmaktadır. Takibinde yer alan 3.10 ve 3.11 formülleri ise kullanılan ağırlık değişkenlerinin negatif olmamasını sağlayan koşulu içermektedir. En büyüklenmesi amaçlanan h_0 değeri ise referans alınan KVB için geçerli etkinlik değeri olarak belirtilmektedir. Etkinlik katsayısı 1 değerinden büyük olamamakla beraber, 1 eşit olması halinde KVB görelî olarak etkin, 1'den küçük olması halinde ise görelî olarak etkin değil olarak ifade edilmektedir.

Amaç Fonksiyonu;

$$Max \left\{ h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \right\} \quad (3.8)$$

Kısıtlar;

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j=1 \dots n \quad (3.9)$$

$$u_r \geq 0 \quad r=1 \dots s \quad (3.10)$$

$$v_i \geq 0 \quad i=1 \dots m \quad (3.11)$$

Bu matematiksel modelin Simpleks algoritması çözüme ulaşması adına formül üzerinde gerçekleştirilen doğrusallaştırma işlemi sayesinde ortaya çıkan model CCR veri zarflama modeli olarak ifade edilmektedir. Doğrusal programlama modeline

dönüştürebilmek adına amaç fonksiyonunun paydası, yani girdiler, kısıtlar aracılığıyla 1 eşitlenmekte ve kısıtlardaki kesirli ifade normalleştirilmiştir. Girdilerin 1 ile sabitlenmesi doğrultusunda çıktıların en büyüklenmesi ile girdi odaklı bir yaklaşım sergilenmiştir. Tam tersi yaklaşımla çıktıların 1 ile eşitlenmesi ve girdilerin en küçüklenmesi yöntemi ile de çıktı odaklı yaklaşım ele alınabilmektedir. Girdi odaklı model ise Formül 3.12 ile 3.16 arasında paylaşılmıştır.

Amaç Fonksiyonu;

$$Max h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} \quad (3.12)$$

Kısıtlar;

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1 \quad (3.13)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad j=1 \dots n \quad (3.14)$$

$$u_r \geq 0 \quad r=1 \dots s \quad (3.15)$$

$$v_i \geq 0 \quad i=1 \dots m \quad (3.16)$$

Bousofiane vd. (1991) çalışmalarında KVB sayısının doğrusal programlama modeli üzerinde etkisi olduğuna değinmiştir. En az girdi ve çıktı sayılarının toplamından 1 fazla sayıda KVB'nin VZA modeli içerisinde kıyaslanması gerektiğini belirtmiştir. KVB sayısı ile literatürde karşılaşılan diğer görüşler KVB sayısının maksimum girdi ve çıktı sayılarının çarpımı kadar veya toplamalarının 3 katı kadar olması (Cooper vd., 2001); girdi ve çıktı sayılarının toplamının 2 katı kadar olması (Dyson vd., 2001) şeklindedir. Aksi takdirde çalıştırılan modelin doğru sonuç vermeme ihtimali ortaya çıkmaktadır. (Timor ve Lorcu, 2010)

VZA modelini doğrusal programlama modellerinde daha rahat kullanabilmek ve anlamlandırabilmek adına dual problem üzerinden de çözüm sağlanabilmektedir. Bu kapsamda Paradi (2017) vd. çalışmalarında formül 3.17 ile 3.20 arasında paylaşılan model ile dualleştirme yapmışlardır.

Amaç Fonksiyonu;

$$\text{Min } h_0 \quad (3.17)$$

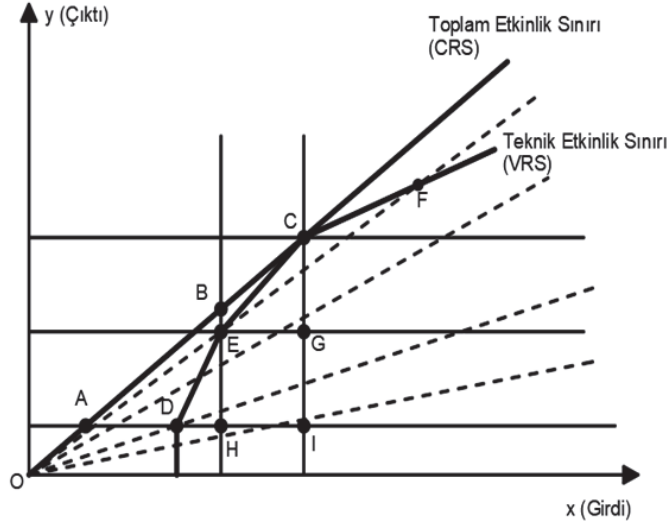
Kısıtlar;

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq h_0 x_{i0} \quad i=1 \dots m \quad (3.18)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0} \quad r=1 \dots s \quad (3.19)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j=1 \dots n \quad (3.20)$$

Öte yandan, CCR yöntemine ek olarak Banker vd. (1984) tarafından Banker, Charnes ve Cooper (BCC) modeli geliştirilmiştir. Bu model ile lokal etkinlik hedeflenmekte olup CCR ile BCC arasındaki fark tek girdi ve tek çıktı üzerinden gerçekleştirilen analizde Şekil 3.4'te paylaşılmıştır. Şekildeki grafikte Toplam Etkinlik Sınırı ile CCR yöntemi, Teknik Etkinlik sınırı ile BCC yöntemi gösterilmiştir. Bu kapsamda, A, B ve C'nin en yüksek verimlilik düzeyinde olduğu, D, E, C, F noktalarının üretim sınırını oluşturması sebebiyle lokal etkin olarak kabul edildiği, E noktasının lokal etkin olmakla birlikte global etkinliğin altında kaldığı gözlemlenmektedir. Ayrıca, E noktasının C noktasını örnek alarak hareket etmesi halinde etkinliğini artırarak global etkin seviyeye ulaşabileceği yorumu yapılmaktadır. (Özdemir vd. ,2019)



Şekil 3.4 : VZA yöntemleri arasındaki fark (Özdemir, 2019)

BCC yönteminin matematiksel modeli Formül 3.21 ile Formül 3.25 arasında gösterilmektedir. Bu yöntemi CCR'dan ayıran temel fark amaç fonksiyonu değerinde ve kısıtlar içerisinde yer alan u_0 değişken değeridir. CCR ile benzer şekilde girdi değerleri 1 ile sabitlenmesi doğrultusunda çıktıların en büyüklenmesi ile girdi odaklı bir yaklaşım sergilenmekte ve tam tersi yaklaşımla çıktıların 1 ile eşitlenmesi ve girdilerin en küçüklenmesi yöntemi ile de çıktı odaklı yaklaşım ele alınabilmektedir.

Amaç Fonksiyonu;

$$Max h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} - u_0 \quad (3.21)$$

Kısıtlar;

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1 \quad (3.22)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - u_0 \leq 0 \quad j=1 \dots n \quad (3.23)$$

$$u_r \geq 0, u_0 \text{ serbest} \quad r=1 \dots s \quad (3.24)$$

$$v_i \geq 0 \quad i=1 \dots m \quad (3.25)$$

Çalışma kapsamında ayrıca önerilen bir VZA yöntemi ise girdilerin veya çıktılarn ağırlıklandırılmasıdır. Bu sayede çalışmada değişken olarak yer alan ağırlıkların birbirleri arasında belirli bir oranda yer alması mümkün hale gelmektedir. Bu durumu sağlayabilmek adına kısıtlar içerisinde göstergelerin birbirleri ile ilişkisini gösterir kontrol eklemesi yapılmaktadır. u_r veya v_i değişkenleri için, değişkenler arası oranı gösterecek, sabit katsayılar (c_{rk}) belirlenebilmektedir. Ağırlıklı yöntemin CCR metodu ile entegrasyonu Formül 3.26 ile Formül 3.32 arasında paylaşılmıştır.

Amaç Fonksiyonu;

$$Max h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} \quad (3.26)$$

Kısıtlar;

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1 \quad (3.27)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad j=1 \dots n \quad (3.28)$$

$$u_r \geq c_{rk} u_r \quad r=1 \dots s \quad (3.29)$$

$$v_i \geq c_{ik} v_i \quad i=1 \dots m \quad (3.30)$$

$$u_r \geq 0 \quad r=1 \dots s \quad (3.31)$$

$$v_i \geq 0 \quad i=1 \dots m \quad (3.32)$$

3.5. Başarı Derecelendirme: Kümeleme

PY çalışmalarında bir diğer önemli konu ise başarı derecelendirme-gruplandırma ihtiyacıdır. Bu gruplandırmanın nedeni olarak, düşük performans sergilemiş DMU'ların tespiti ve geliştirilmeye açık noktalarının ortaya çıkarılması; yüksek

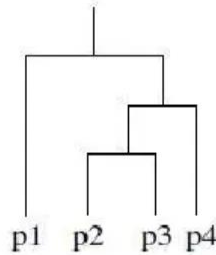
performans sergilemiş DMU'ların ise ödüllendirilmesi gereklilikleri gösterilebilir. Bu sayede firmalar düşük performanslı alanlar için önlem alabilir ve bu alanlar ile ilgili iyileştirme yapma fırsatı bulabilirler. Yüksek performanslı alanlarda çalışanları da ödüllendirerek performansın iş motivasyonuna olan etkisini artırma fırsatı yakalayabilirler.

Bu aşamada, literatürde sıklıkla başvurulan yöntemlerden olan kümeleme teknikleri kullanılacaktır. Gruplandırma işlemi için K-Ortalamlar kümeleme analizi kullanılacak olup, kullanılacak “k” değeri Tek Bağlantılı Hiyerarşik Kümeleme tekniği kullanılacaktır.

3.5.1. Küme sayısının belirlenmesi: Tek bağlantılı hiyerarşik kümeleme

Bu yöntem birbirine en çok benzeyen ve en yakın gözlemlerin birleştirilmesi esasına dayanmaktadır. Farklı iki küme arasındaki en yakın uzaklık ölçümü esas alınmaktadır. Formül 3.33'te gösterildiği üzere s_1 ve s_2 kümeleri arasındaki U uzaklığı bu kümelerin birbirine en yakın elemanları a_1 ve a_2 'nin arasındaki mesafe olarak düşünülmektedir. Bu nedenle en yakın komşuluk tekniği olarak da adlandırılmaktadır (Birant, 2017). Ortaya çıkan sonuçlar bir ağaç diyagramı (dendogram) ile analiz edilebilir. Şekil 3.4'te örnek bir dendogram ağacı paylaşılmıştır.

$$U(s_1, s_2) = \min_{a_1 \in s_1, a_2 \in s_2} U(a_1, a_2) \quad (3.33)$$



Şekil 3.4 : Örnek dendogram ağacı.

Kümeleme işlemi aşağıdaki adımları takip ederek gerçekleştirilmektedir.

- Eldeki gözlem sayısı kadar küme var kabul edilir.
- Gözlemler arasında mesafe olarak en yakın olanlar birleştirilerek kümeler ayrışmaktadır.

- Uzaklık belirleme işlemi önceden belirlenen Öklit mesafesi, Çebişev mesafesi gibi uzaklık birimleri ve En Yakın Komşu algoritması ile gerçekleştirilmektedir.
- Yeni gözlemleri bir kümeye dahil ederek yahut bir gözlemi yakın mesafeli başka bir kümeye dahil ederek işlem devam eder.
- Küme uzaklıkları birbirlerine en yakın seviyeye ulaşana değin küme elemanları yer değiştirebilmektedir.
- Proses önceden belirlenmiş iterasyon sayısına gelindiğinde veya en iyi çözüm sağlandığında, yani kümelerde bir değişim olmamaya başlandığında tamamlanmaktadır.

3.5.2. Küme elemanlarının belirlenmesi: K-ortalamlar kümeleme

Hiyerarşik olmayan bir kümeleme analizi olan K-Ortalamlar Kümeleme analizi yöntemi, özellikle küme sayısı önceden belirlenmiş durumlarda en güvenilir olan kümeleme tekniklerinden olarak bilinir. Kümeleme işlemi aşağıdaki adımları takip ederek gerçekleştirilmektedir (Yaz, 2014).

- Öncelikle ayrımı gerçekleştirilecek “k” küme sayısı belirlenmelidir.
- Kümeler için tüm veri seti içerisinde rastgele k adet veri noktası belirlenmektedir.
- Veri noktalarının ve kümelerin mesafeleri öklit mesafesi vb. yöntem ile hesaplanmaktadır.
- Her bir veri noktası (birim) en yakın mesafeye sahip kümeye atanmaktadır.
- Proses önceden belirlenmiş iterasyon sayısına gelindiğinde veya en iyi çözüm sağlandığında, yani kümelerde bir değişim olmamaya başlandığında tamamlanmaktadır.



4. ÖRNEK ÇALIŞMA

Ortaya konulan problem ve gerçekleştirilen literatür taraması neticesinde belirlenen yöntemleri bir arada kullanmak üzere önerilen metodolojiyi örneklendirmek üzere farklı boyutlarda ele alınan örneklerle vaka çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

4.1. Küçük Kapsamlı Vaka Çalışması

Bu problem kapsamında, Şenel vd. (2020) çalışmamızda da ele aldığımız vaka anlatılmıştır. Kurumsal bir firmanın 5 alt şubesi ele alınmıştır. Önerilen metod basamakları, bu vaka çalışması metodunun net bir şekilde anlaşılabilmesi için dar kapsamda tutulmuştur. 5 şube için uygulanan metod için sırasıyla aşağıdaki adımlar izlenmiştir.

4.1.1. Stratejik yönetim aracı

Öncelikle firma stratejisinin belirlenmesi gereksinimi bulunmaktadır. Ercil (2016) tarafından önerilen değerlendirme kapsamında firmanın 4 başlık altında incelemesi yapılmıştır (Şekil 4.1).

İlk basamak olarak firmanın çevresi incelenmiş, sektör yapısı itibarıyla savunma sanayiinin durağanlığı, planlı müdahaleye açık olması, radikal değişikliklerden uzak olunması gibi gerekçeler ile firmanın durağan bir çevreye sahip olduğu değerlendirilmiştir. Takibinde, firmanın organizasyonel yapısı değerlendirmeye alınmış ve çok sayıda ve çok farklı iş tiplerine sahip alt birimlerinin olması gerekçeleriyle firmanın yapısının kompleks olduğuna kanaat getirilmiştir. Firmanın yoğun bir tedarikçi ağına sahip olması, müşteri talepleri ile doğrudan muhatap olması gibi nedenler ile firma, etkileşimi yüksek ve çok taraflı olarak değerlendirilmiştir. Son olarak firmanın piyasa koşullarından direkt etkilenmesi, siyasi etkenlerin firmanın seyrine çok kolay yön verebilmesi gibi gerekçeler ile firmanın rekabetten doğrudan etkilendiği ifade edilmiştir.



Şekil 4.1 : Stratejik kuramın belirlenmesi.

Bu bilgiler ışığında firmanın Futbol Kuramı uygulamaya yatkın bir şirket olduğu ortaya çıkmaktadır. Futbol kuramı ise performans takibinde trend analizlerinin ve gelecek öngörülerinin önem arz ettiği bir yapı kurulmasını öngörmektedir. Bu doğrultuda Ercil'in (2016) futbol kuramcısı olarak nitelendirdiği Kaplan ve Norton (1992) tarafından ortaya konulan KK yaklaşımının bu firma için uygun olduğu değerlendirilmiştir.

Örnekleme alınan 5 şube için KK hazırlanmış olup stratejik hedefler ile ilişkilendirilen 8 adet gösterge belirlenmiştir. Her bir gösterge için ilgili ölçüm dönemine ait hedeflendirme yapılmış, ilgili dönemin sonunda başarı ölçümü yapılmıştır. En kötü değer belirlenmesinde bu çalışma kapsamında, gösterge amacı artan iyi metrikler için 0 olarak belirlenmiş ve hedeften sapma yüzdelik dilimler ile puana yansıtılmıştır. Gösterge amacı azalan iyi olan metrikler için ise hedef değerinin 2 katı alt sınır olarak ele alınmıştır. Alt sınırın altında kalan gerçekleştirmeler %0 puan olarak değerlendirilmiş, hedef ile alt sınır arasında kalan gerçekleştirmelerde hedeften sapma yüzdelik dilimler ile puana yansıtılmıştır. En yüksek puan %100 olarak belirlenmiştir.

Belirlenen bu 5 birim ve 8 gösterge için ilgili döneme ait ölçüm sonuçları Çizelge 4.1'de gösterilmiştir. "B" ile birimler, "G" ile göstergeler ifade edilmiştir. Çalışmada puan hesaplama için kullanılan formülde, ölçüm yöntemi artan iyi olan göstergeler için en kötü değer 0, azalan iyi olan göstergeler için ise hedefin 2 katı olarak baz alınmıştır. Bu doğrultuda Formül 3.1 geçerli olmaktadır

Çizelge 4.1 : KK sonuçları.

Birim / Gösterge	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
B1	0,54	0,03	0,56	0,97	0,99	0,89	0,97	1
B2	0,81	1	1	0,75	0,9	0,85	0,84	0,61
B3	0,98	1	1	0,97	0,65	0,61	0,75	1
B4	0,44	0,26	0,47	0,8	0	0,67	0,72	0,5
B5	0,6	1	0,82	1	0,635	0,755	0,92	0,5

4.1.2. Metrik önceliklendirme / ağırlıklandırma

KK içerisinde yer alan metrikleri ağırlıklandırmak üzere AHP yöntemi uygulanmıştır. Şirketin PY uzmanları tarafından gerçekleştirilen bildirimler doğrultusunda, Saaty'nin 1-9'luk skalasına göre metrik kıyaslamaları gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem kapsamında ilk olarak Çizelge 4.2'de verilen ikili karşılaştırma matrisi hazırlanmıştır. Sonrasında gerçekleştirilen işlemler Microsoft EXCEL üzerinde tamamlanmıştır. "G" ile göstergeler ifade edilmiştir.

Çizelge 4.2 : İkili karşılaştırma matrisi.

G/G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
G1	1	6	8	4	8	8	6	6
G2	1/6	1	1	1/2	2	3	2	2
G3	1/8	1	1	1/4	1	1	1/2	1/2
G4	1/4	2	4	1	4	5	3	3
G5	1/8	1/2	1	1/4	1	1	1/2	1/2
G6	1/8	1/3	1	1/5	1	1	1	1
G7	1/6	1/2	2	1/3	2	1	1	1
G8	1/6	1/2	2	1/3	2	1	1	1

AHP için hesaplanan ara adım değerleri olan kolon ağırlık toplamları ve normalize edilmiş değerler tablosu sırasıyla Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4'te paylaşılmıştır. AHP

işlemi sonucunda etkililik analizinde kullanılmak üzere göstergelerin KK ağırlık değerleri Çizelge 4.5’te belirlenmiştir.

Çizelge 4.3 : Kolon ağırlık toplamları

G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
2,1	11,8	20,0	6,9	21,0	21,0	15,0	15,0

Çizelge 4.4 : Normalize edilmiş değerler tablosu

G/G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
G1	47%	51%	40%	58%	38%	38%	40%	40%
G2	8%	8%	5%	7%	10%	14%	13%	13%
G3	6%	8%	5%	4%	5%	5%	3%	3%
G4	12%	17%	20%	15%	19%	24%	20%	20%
G5	6%	4%	5%	4%	5%	5%	3%	3%
G6	6%	3%	5%	3%	5%	5%	7%	7%
G7	8%	4%	10%	5%	10%	5%	7%	7%
G8	8%	4%	10%	5%	10%	5%	7%	7%

Çizelge 4.5 : Gösterge ağırlıkları.

G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
44,0%	9,9%	4,9%	18,3%	4,4%	4,9%	6,8%	6,8%

AHP’nin tüm adımları uygulandıktan sonra modelin tutarlılık testi gerçekleştirilmiştir. Bu süreç sonunda hesaplanan λ değeri 8,34 çıkmıştır. Ayrıca, CI ve RI indeks değerleri sırasıyla 0,048 ve 1,41 olarak hesaplanmıştır. Bu doğrultuda AHP’nin doğrulama değeri %3 olarak hesaplanmıştır. Bu değer %10 değerinden küçük olması sebebiyle modelin tutarlı olduğunu göstermektedir.

4.1.3. Sınıflandırma

Örnekleme alınan birimlerin homojen seçilmesi sebebi ile sınıflandırma işlemine gerek görülmemiştir.

4.1.4. DMU etkinlik kıyaslama

Etkinlik kıyaslama işlemi için VZA yöntemine başvurulmuştur. Bölümlerin performans analizlerinde çıktıların etkin olması, belirli girdi seviyelerinde en büyük çıktıya sahip birim tespit edilmeye çalışılması sebebiyle çıktı odaklı CCR yöntemi kullanılmıştır. Bu vaka için birimlerin ölçüm dönemi bazında tükettikleri kaynakları göstermeleri açısından maliyet gerçekleşme oranları girdi olarak alınmıştır. Çıktı olarak ise, KK içerisinde takibi yapılması uygun olarak değerlendirilen 8 adet gösterge dikkate alınmıştır. Simpleks algoritması ile kurulan model CPLEX OPL ortamında kodlanmıştır. Gerçekleştirilen koşma yaklaşık 1 saniye içerisinde sonuç vermiş ve değerler Çizelge 4.6’te paylaşılmıştır.

Çizelge 4.6 : VZA sonuçlar.

Birim	Etkinlik	Referans Set	Etkinlik Değeri
B1	Etkin Değil	B3	1,01
B2	Etkin Değil	B3	1,21
B3*	Etkin	-	1
B4	Etkin Değil	B3	1,33
B5	Etkin Değil	B3	1,36

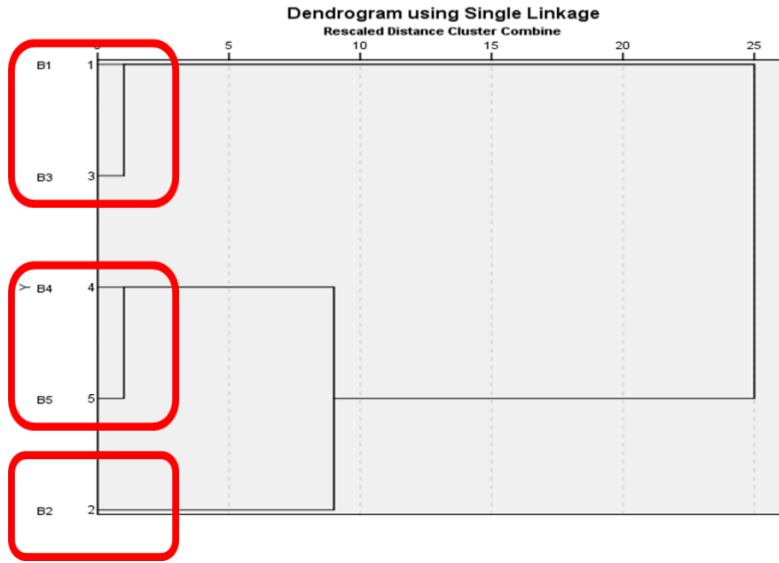
4.1.5. Başarı derecelendirme

Bu vaka örneğinde derecelendirilecek grup sayısı Tek Bağlantılı Hiyerarşik Kümeleme ile gerçekleştirilmiştir. Grup üyelerinin belirlenmesinde ise K-Ortalamlar Kümeleme yöntemi tercih edilmiştir.

4.1.5.1. Küme sayısının belirlenmesi

Tek Bağlantılı Hiyerarşik Kümeleme çalışması uygulanmıştır. VZA uygulamasından elde edilen sonuçlar girdi olarak kullanılmıştır. Çalışma kapsamında En Yakın Komşu algoritması esas alınmış ve Öklit Mesafesi tercih edilmiştir. Çalışma IBM SPSS Statistics Subscription programında koşturulmuştur.

Koşturma neticesinde küme sayısının 3 olarak belirlenmesi uygun görülmüştür. Şekil 4.2’de paylaşılan Dendogram Analizi ile grupların ayrımı net bir şekilde gösterilmiştir.



Şekil 4.2 : Dendrogram analizi.

Bu aşamada yalnızca küme sayısı belirleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Ancak farklı vakalarda KV'lerin inisiyatifleri doğrultusunda bir sonraki aşamaya geçmeksizin bu aşamada gruplandırma tamamlanabilecektir. Dendrogram analizi incelendiğinde grup sayısını görmekle birlikte grupların elemanlarının da analiz neticesinde belirlendiği görülebilecektir. B1 ve B3 birimleri birbirlerine yakın sonuç vermiş ve bir arada gruplanmışlar; benzer şekilde B4 ve B5 birimleri bir arada gruplanmışlardır. B2 birimi ise aralarındaki mesafe doğrultusunda tek başına bir grup oluşturmuştur. Gruplar arası mesafeler incelendiğinde ise 2. ve 3. grubun birbirine daha yakın olduğu görülmektedir.

4.1.5.2.Küme elemanlarının belirlenmesi

Bu vaka örneğinde, derecelendirme-gruplandırma çalışmaları için literatürde sıklıkla başvurulan K-Ortalamlar Kümeleme yöntemi tercih edilmiştir.

Bir önceki adımda belirlenen küme sayısı, bu aşamada "k" değeri olarak baz alınmıştır. VZA uygulamasında elde edilen etkinlik skorları ise girdi olarak ele alınmıştır. Çalışma IBM SPSS Statistics Subscription yazılımı ile koşturulmuştur. Koşturma sonuçları Çizelge 4.7'te paylaşılmıştır.

Çizelge 4.7 : Grup üyelerinin belirlenmesi.

Birim	Küme	Mesafe
B1	3	0.010
B2	2	0.000
B3	3	0.000
B4	1	0.030
B5	1	0.000

Bu aşama ile birlikte adımlar tamamlanmıştır. Ortaya çıkan sonuçlar birleştirildiğinde Çizelge 4.8’de genel durum gösterilmektedir.

Çizelge 4.8 : Genel sonuçlar.

Birim	KK-AHP		VZA				Kümeleme	
	Başarı Sırası	Ağırlıklı Puan	Başarı Sırası	Etkinlik	Referans Set	Skor	Küme	Grup
B1	4	%67	2	Etkin Değil	B3	1,01	3	A
B2	2	%82	3	Etkin Değil	B3	1,21	2	B
B3*	1	%93	1	Etkin	-	1	3	A
B4	5	%50	4	Etkin Değil	B3	1,33	1	C
B5	3	%75	5	Etkin Değil	B3	1,36	1	C

4.1.6. Sonuçların değerlendirilmesi

Bu vaka kapsamında, kurumsal bir firmada öncelikle stratejik açıdan uygun yaklaşımın Futbol kuramı olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda KK yaklaşımı firmaya önerilmiş ve firmaya ait 5 şubenin performans değerlendirme çalışması başlatılmıştır. Bu 5 firma için KK yaklaşımı altında yer alan finansal boyut, müşteri boyutu, iç süreçler boyutu ile öğrenme ve gelişim boyutları altında takip edilmek üzere 8 adet gösterge belirlenmiştir. Hedeflendirmesi yapılan bu göstergeler ilgili dönemin sonunda ölçüme tabi tutulmuş ve puanlandırılmıştır. Şubelerin etkililik skorlarının

belirlenmesi için KK'ler içerisinde yer alan metriklerin ağırlıklandırılması gereksinimi ise AHP yöntemi ile sağlanmıştır. Netice itibariyle, ağırlıkların puanlar ile çarpılması sonucunda her bir şubenin etkililik skorları belirlenmiştir.

Şubelerin birbirleri ile kıyaslanması amacıyla ise VZA yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntemde KK'deki göstergeler çıktı olarak, birimlerin kaynak tüketim oranları ise girdi olarak modele veri oluşturmuştur. Modelin çalışması ile etkinlik skorları elde edilmiştir.

Elde edilen etkililik ve etkinlik skorlarını ise kümeleme yöntemlerine tabi tutarak başarı derecelendirmeleri gerçekleştirilmiştir. Çizelge 4.7'de bu derecelendirme paylaşılmıştır. Bu durumda görülmektedir ki, birimlerin yalnızca hedeflerini ne ölçüde başardıkları değil, kullandıkları kaynaklarda önem arz etmektedir. Bu durumda çıkarılabilecek bir diğer önemli nokta ise, performans değerlendirmesinde yalnızca etkililik skorlarına bakmanın yeterli olmayacağı gerçeğidir. Aynı amaca yönelik çalışma gerçekleştiren birimler arasında kıyas yaparak değerlendirmek daha adil çözümler doğuracaktır. Örnek olarak, Etkililik skorları baz alındığı zaman B1 birimi C kategorisinde yer almasına karşın, Etkinlik bazlı değerlendirme söz konusu olduğunda kategorisi A olarak karşımıza çıkmaktadır. Burada KV'ler için tavsiyemiz etkililik ve etkinlik gruplandırmalarının ikisinin birden göz önünde bulundurularak yeni bir gruplandırma yapılmasıdır. Çizelge 4.9'de paylaşıldığı gibi gruplamaların orta noktası yeni bir grup olarak belirlenmektedir. Burada iki grubun orta noktası tam bir gruba isabet etmemesi halinde en yakın üst grup yeni grup olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.9 : Sonuç karşılaştırması.

Sıra	Etkililik		Etkinlik		Entegre Grublama	
	Birim	Grup	Birim	Grup	Birim	Grup
1	B3	A	B3	A	B3	A
2	B2	B	B1	A	B2	B
3	B5	B	B2	B	B1	B
4	B1	C	B4	C	B5	B
5	B4	C	B5	C	B4	C

4.2. Geniş Kapsamlı Vaka Çalışması

Bu vaka kapsamında 4.1. başlığı altında vaka analizi gerçekleştirilen kurumsal firmanın farklı 8 alt şubesi ele alınmıştır. Önerilen metot basamaklarını ve çalışma kapsamında bir takım ek analizleri bu firma ve 8 şubesi için uyguladığımızda sırasıyla aşağıdaki adımlar izlenmiştir.

4.2.1. Stratejik yönetim aracı

Bu çalışmada, firmanın stratejik analizinin gerçekleştiği 4.1.1 başlığı altında firmanın stratejisinin Futbol Kuramına uygun olduğu gösterilmiştir. Bu kapsamda Kurumsal Karne, stratejik izleme aracı olarak uygulamaya alınmıştır. Benzer görev tanımına sahip 8 şube için toplamda 80 adet gösterge üzerinde çalışılmıştır. Bu göstergelerin 5 adedinin ölçüm verisinin sağlıklı bir şekilde sağlanamaması sebebi ile değerlendirme dışı tutulmuştur. Göstergelerin bir kısmının ise birbirini kapsaması, benzer amaçlara yönelik olması nedeniyle gruplandırılması gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda 8 kriter grubu belirlenmiştir. Bu kriterler sırasıyla Çalışan, Satış, Takvime Uyum, Stok-Tedarik, Müşteri, Kalite, Planlama, Tasarım şeklindedir. Gruplama gerçekleştirilirken benzer amaçlı metriklerin ortalama sonuçları değerlendirmeye alınmıştır. Çizelge 4.10'de birim bazlı karne sonuçları listelenmiştir.

Çizelge 4.10 : KK sonuçları

Kriter / Birim	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
K1	35%	62%	77%	40%	67%	10%	49%	0%
K2	50%	100%	92%	96%	47%	77%	36%	45%
K3		32%	99%	93%	92%	81%	86%	98%
K4	76%	74%	67%	89%		75%	61%	96%
K5		45%	0%	93%	75%	0%	91%	0%
K6	82%	75%	58%	64%		0%	100%	
K7	83%	0%	0%	85%	100%	0%		
K8		57%	84%	91%		86%	23%	

4.2.2. Metrik önceliklendirme / ağırlıklandırma

KK içerisinde yer alan kriterleri ağırlıklandırmak üzere AHP yöntemi uygulanmıştır. Şirketin PY uzmanları tarafından gerçekleştirilen bildirimler doğrultusunda, Saaty'nin 1-9'luk skalasına göre kriter kıyaslamaları gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem kapsamında ilk olarak Çizelge 4.11'da verilen ikili karşılaştırma matrisi hazırlanmıştır. Sonrasında gerçekleştirilen işlemler Microsoft EXCEL üzerinde tamamlanmıştır. "K" ile göstergeler ifade edilmiştir.

Çizelge 4.11 : İkili karşılaştırma matrisi.

K/K	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1	1/6	1/4	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
K2	6	1	2	3	5	3	3	3
K3	4	1/2	1	3	4	2	2	2
K4	3	1/3	1/3	1	2	1	1	1
K5	3	1/5	1/4	1/2	1	1	1	1/2
K6	3	1/3	1/2	1	1	1	1	1
K7	3	1/3	1/2	1	1	1	1	1
K8	3	1/3	1/2	1	2	1	1	1

AHP için hesaplanan ara adım değerleri olan kolon ağırlık toplamları ve normalize edilmiş değerler tablosu sırasıyla Çizelge 4.12 ve Çizelge 4.13'te paylaşılmıştır. AHP işlemi sonucunda etkililik analizinde kullanılmak üzere göstergelerin KK ağırlık değerleri Çizelge 4.14'te belirlenmiştir.

Çizelge 4.12 : Kolon ağırlık toplamları

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
26,0	3,2	5,3	10,8	16,3	10,3	10,3	9,8

Çizelge 4.13 : Normalize edilmiş değerler tablosu

K/K	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	4%	5%	5%	3%	2%	3%	3%	3%
K2	23%	31%	38%	28%	31%	29%	29%	31%
K3	15%	16%	19%	28%	24%	19%	19%	20%
K4	12%	10%	6%	9%	12%	10%	10%	10%
K5	12%	6%	5%	5%	6%	10%	10%	5%
K6	12%	10%	9%	9%	6%	10%	10%	10%
K7	12%	10%	9%	9%	6%	10%	10%	10%
K8	12%	10%	9%	9%	12%	10%	10%	10%

Çizelge 4.14 : Kriter ağırlıkları.

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
4%	30%	20%	10%	7%	10%	10%	10%

AHP'nin tüm adımları uygulandıktan sonra modelin tutarlılık testi gerçekleştirilmiştir. Bu süreç sonunda hesaplanan λ değeri 8,19 çıkmıştır. Ayrıca, CI ve RI indeks değerleri sırasıyla 0,027 ve 1,41 olarak hesaplanmıştır. Bu doğrultuda AHP'nin doğrulama değeri %2 olarak hesaplanmıştır. Bu değer %10 değerinden küçük olması sebebiyle modelin tutarlı olduğunu göstermektedir.

Bu hesaplamalar neticesinde oluşan kriter-ağırlık matrisi Çizelge 4.15'te gösterilmiştir. Her birime ait KK'de tüm kriterler olmaması ve etkililik skorunun %100 üzerinden puanlanması gereğiyle birimlerin kriter-ağırlık normalizasyonu gerçekleştirilmiş ve Çizelge 4.16'da paylaşılmıştır. Bu sayede birim bazında kriterlerin ağırlık toplamı %100 olmaktadır. Elde edilen Kriter-Ağırlık Normalizasyonu matrisi ve Çizelge 4.10'da hesaplanan KK Sonuçları matrislerinin çarpımı neticesinde vaka kapsamında incelenen KVB'lerin etkililik skorları bulunmaktadır. Çizelge 4.17 ile etkililik skorları en büyükten küçüğe doğru paylaşılmıştır. Bu bilgiler doğrultusunda, etkililik skorları incelendiğinde en başarılı birimin B4, en başarısız birimin ise B6 olduğu gözlemlenmektedir.

Çizelge 4.15 : Kriter-ağırlık.

Kriter / Birim	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
K1	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
K2	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
K3		20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
K4	10%	10%	10%	10%		10%	10%	10%
K5		7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%
K6	10%	10%	10%	10%		10%	10%	
K7	10%	10%	10%	10%	10%	10%		
K8		10%	10%	10%		10%	10%	

Çizelge 4.16 : Kriter-ağırlık normalizasyonu.

Kriter / Birim	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
K1	6%	4%	4%	4%	5%	4%	4%	5%
K2	48%	30%	30%	30%	42%	30%	33%	42%
K3		20%	20%	20%	29%	20%	22%	28%
K4	16%	10%	10%	10%		10%	11%	14%
K5		7%	7%	7%	10%	7%	8%	10%
K6	15%	10%	10%	10%		10%	11%	
K7	15%	10%	10%	10%	14%	10%		
K8		10%	10%	10%		10%	11%	

Çizelge 4.17 : Etkililik skorları

B4	B3	B5	B1	B2	B8	B7	B6
87,75%	71,01%	70,77%	63,29%	62,03%	60,28%	59,91%	55,90%

4.2.3. Sınıflandırma

Örnekleme alınan birimlerin homojen seçilmesi sebebi ile sınıflandırma işlemine gerek görülmemiştir.

4.2.4. DMU etkinlik kıyaslama

Etkinlik kıyaslama işlemi için çıktı odaklı VZA yöntemine başvurulmuştur. Bu vaka kapsamında, alternatif yöntemlerin de görülmesi adına girdi odaklı Girdi Odaklı CCR(CCR-I), Çıktı Odaklı CCR (CCR-O), Girdi Odaklı BCC (BCC-I), Çıktı Odaklı BCC (BCC-O) ve ağırlıklı CCR yöntemlerine başvurulmuştur. Tüketilen kaynakları gösteren maliyet oranları girdi olarak kullanılırken. Çıktı olarak ise, etkililik analizinde kullanılan kriterler dikkate alınmıştır. Simpleks algoritması ile kurulan model kullanım kolaylığı ve algoritma çözücü programlara göre düşük lisans ücretine sahip olması açısından Excel Solver üzerinde Excel Visual Basic yardımıyla otomatize edilmiştir.

Öncelikle, her KVB için sağlıklı bir karşılaştırma yapılabilmesi adına tüm kriterlerin bir puana sahip olması gerekmektedir. 4.1 adımında elde edilen sonuçlarda, bazı KVB'lerin bazı göstergeler için sonuca sahip olmadığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle, sonuçların gerçekten sapmaması adına, sonuç değeri olmayan kriterlerin için diğer KVB'lerin kriter puanlarının ortalamasının geçerli olacağı varsayımında bulunulmuştur. Bu doğrultuda oluşan çıktı matrisi Çizelge 4.18'de yer almaktadır. Öte yandan, tüketim maliyeti oranları ve giderlerin gelirlere oranlarını gösterir 2 adet girdi kriteri kullanılmıştır. Girdi matrisi ise Çizelge 4.19'da paylaşılmıştır.

Çizelge 4.18 : Çıktı matrisi.

B/K	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
B1	35%	50%	83%	76%	43%	82%	83%	68%
B2	62%	100%	32%	74%	45%	75%	0%	57%
B3	77%	92%	99%	67%	0%	58%	0%	84%
B4	40%	96%	93%	89%	93%	64%	85%	91%
B5	67%	47%	92%	77%	75%	63%	100%	68%
B6	10%	77%	81%	75%	0%	0%	0%	86%
B7	49%	36%	86%	61%	91%	100%	45%	23%
B8	0%	45%	98%	96%	0%	63%	45%	68%

Çizelge 4.19 : Girdi matrisi.

B/K	G1	G2
B1	1,43	0,14
B2	1,43	0,21
B3	0,81	0,25
B4	0,60	0,18
B5	1,88	0,15
B6	0,90	0,06
B7	0,65	0,01
B8	3,72	0,14

Bu kapsamda koşturulan CCR-I ve CCR-O modellerine ait sonuç matrisleri sırasıyla Çizelge 4.20 ile Çizelge 4.21’te paylaşılmıştır. Etkinlik sıralama skorları, koşturma sonuçları doğrultusunda çıktıların girdiler üzerine oranı üzerinden hesaplanmıştır.

Çizelge 4.20 : CCR-I etkinlik sıralama skorları.

B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
60%	64%	99%	100%	61%	84%	100%	29%

Çizelge 4.21 : CCR-O etkinlik sıralama skorları.

B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
48%	54%	100%	100%	49%	63%	100%	17%

BCC-I ve BCC-O model koşturmalarında tüm KVB’ler ölçek etkin çıkmakla beraber, sıralama gerçekleştirmek üzere model üzerinde aşağıdaki esnetme gerçekleştirilmiş olup bu doğrultuda gerçekleştirilen koşturma sonuçlarına göre etkinlik skorları Çizelge 4.22 ile Çizelge 4.23’te paylaşılmıştır. Etkinlik sıralama skorları, koşturma sonuçları doğrultusunda çıktıların girdiler üzerine oranı üzerinden hesaplanmıştır.

Çizelge 4.22 : BCC-I etkinlik sıralama skorları.

B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
159%	51%	341%	559%	41%	297%	348%	171%

Çizelge 4.23 : BCC-O etkinlik sıralama skorları.

B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
109%	114%	157%	1774%	146%	202%	-99%	114%

Çalışmada son olarak çıktı kriterlerinin 4.2.2 adımı belirlenen ağırlık değerlerine göre ağırlıklandırılması ile koşturma gerçekleştirilmiş olup sonuçlar Çizelge 4.24'te paylaşılmıştır. Etkinlik sıralama skorları, koşturma sonuçları doğrultusunda çıktıların girdiler üzerine oranı üzerinden hesaplanmıştır.

Çizelge 4.24 : Ağırlıklı CCR etkinlik sıralama skorları.

B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
43%	37%	60%	100%	36%	62%	100%	17%

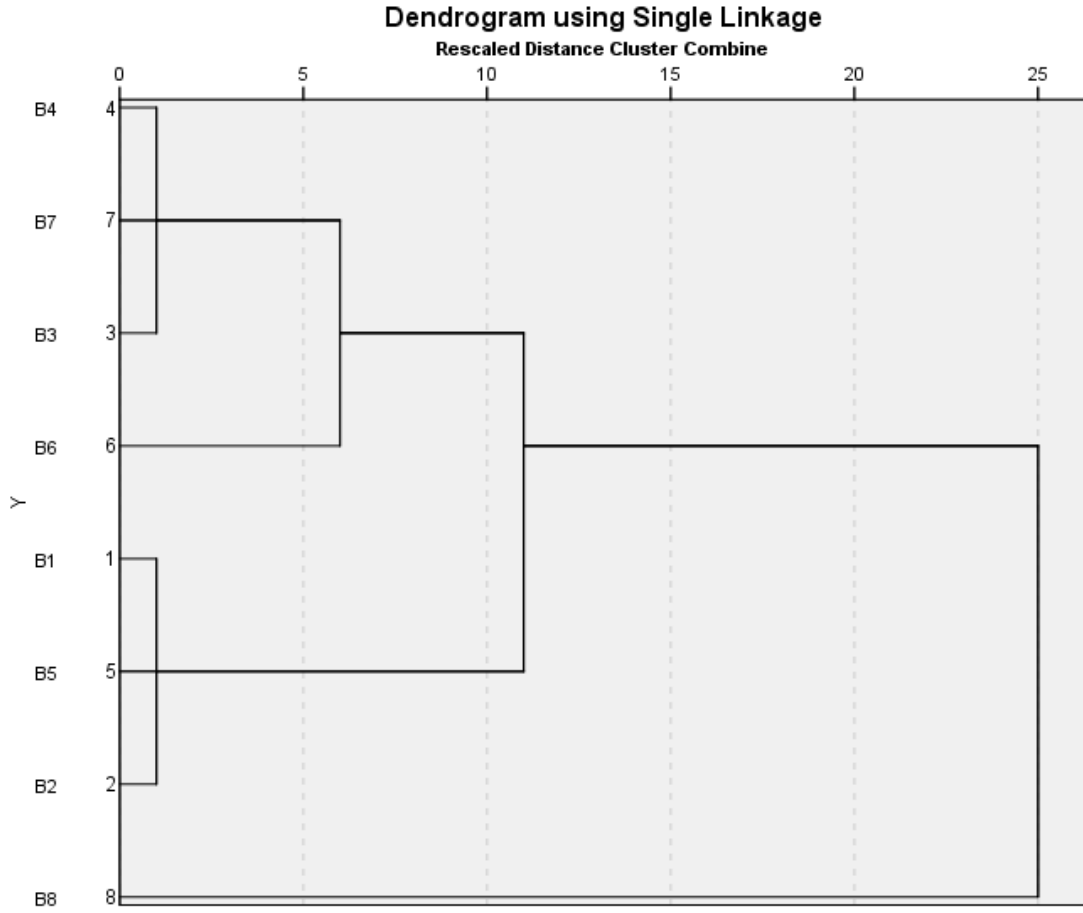
4.2.5. Başarı derecelendirme

Bu vaka örneğinde derecelendirilecek grup sayıları Tek Bağlantılı Hiyerarşik Kümeleme ile gerçekleştirilmiştir. Grup üyelerinin belirlenmesinde ise K-Ortalamlar Kümeleme yöntemi tercih edilmiştir. Bir önceki adımda farklı VZA yöntemleri için elde edilen sonuçların her biri için gruplandırma çalışması gerçekleştirilmiştir.

4.2.5.1. Küme sayısının belirlenmesi

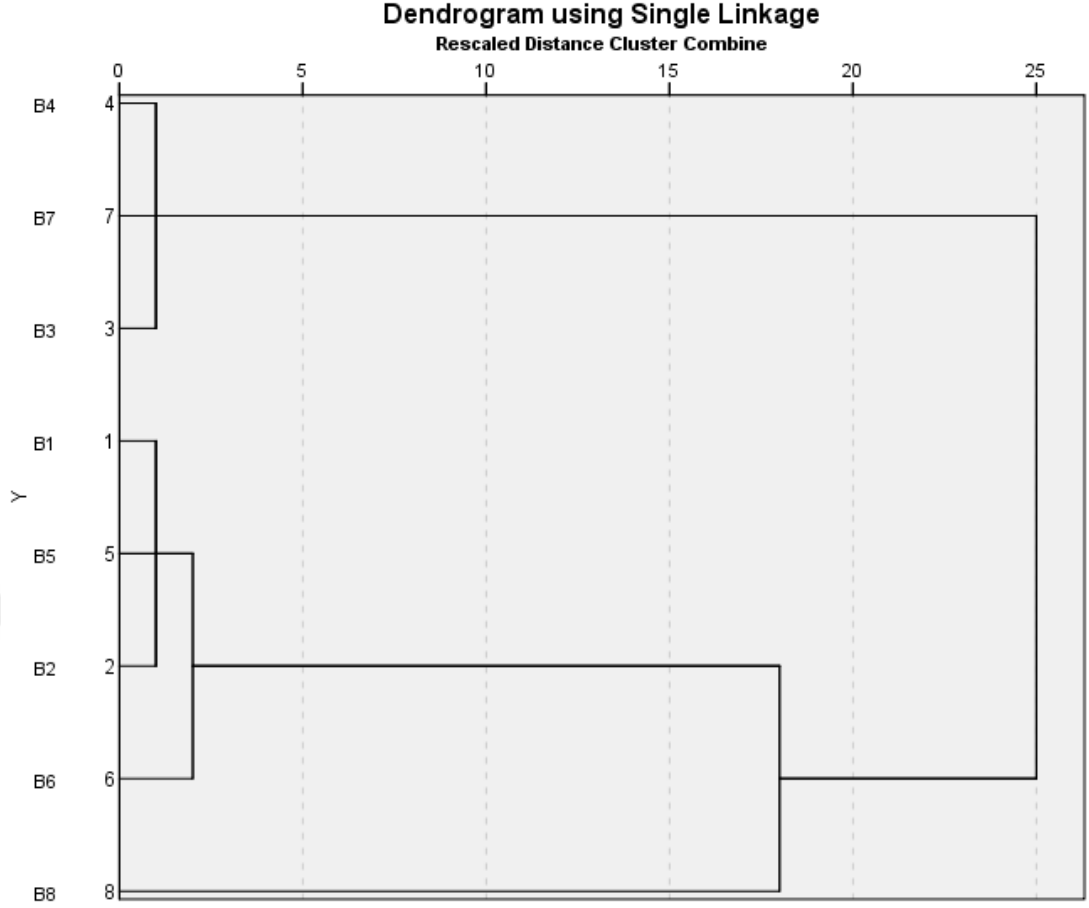
Tüm VZA yöntemleri için Tek Bağlantılı Hiyerarşik Kümeleme çalışması uygulanmıştır. VZA uygulamasından elde edilen sonuçlar girdi olarak kullanılmıştır. Çalışma kapsamında En Yakın Komşu algoritması esas alınmış ve Öklit Mesafesi tercih edilmiştir. Çalışmalar IBM SPSS Statistics Subscription programında koşturulmuştur.

CCR-I sonuçlarını kullanarak gerçekleştirilen koşturma neticesinde küme sayısının 4 olarak belirlenmesi uygun görülmüştür. Şekil 4.3'te koşturmaya ait Dendogram Analizi gösterilmiştir.



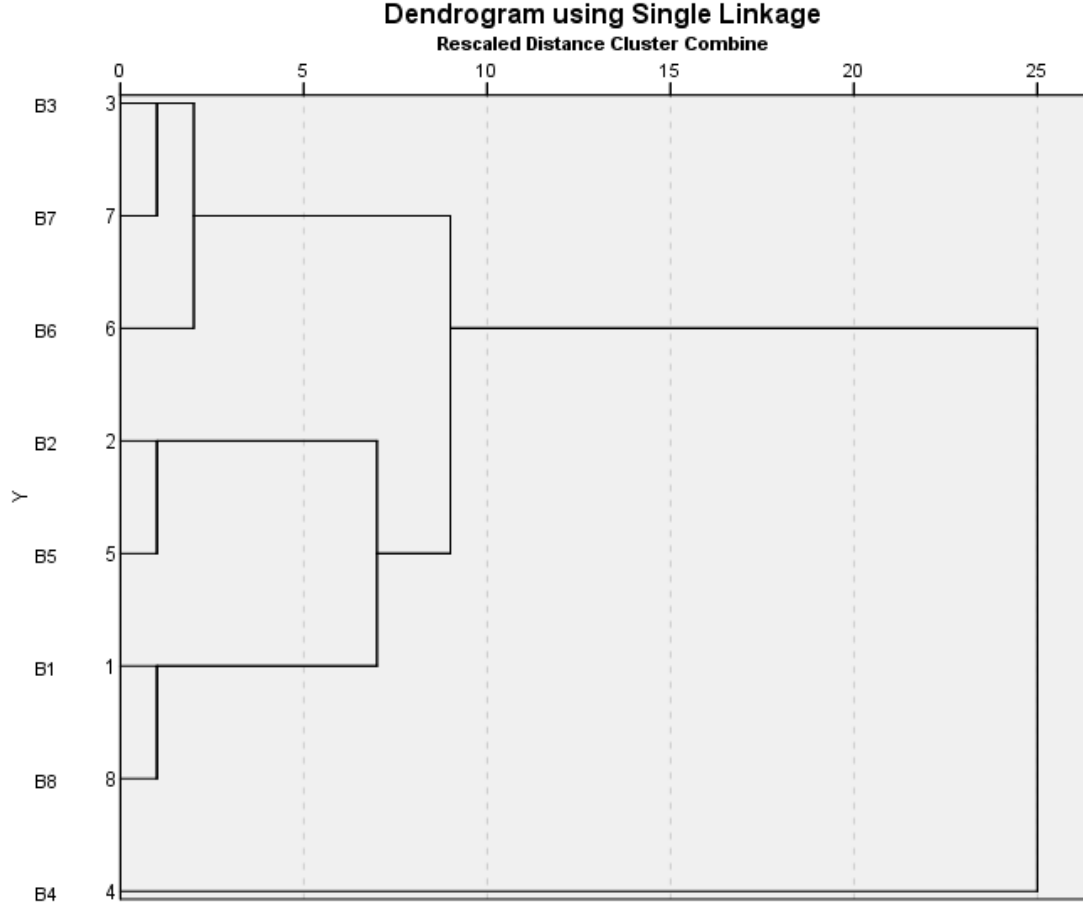
Şekil 4.3 : CCR-I dendrogram analizi.

CCR-O sonuçlarını kullanarak gerçekleştirilen koşturma neticesinde küme sayısının 4 olarak belirlenmesi uygun görülmüştür. Şekil 4.4'te koşturmaya ait Dendrogram Analizi gösterilmiştir.



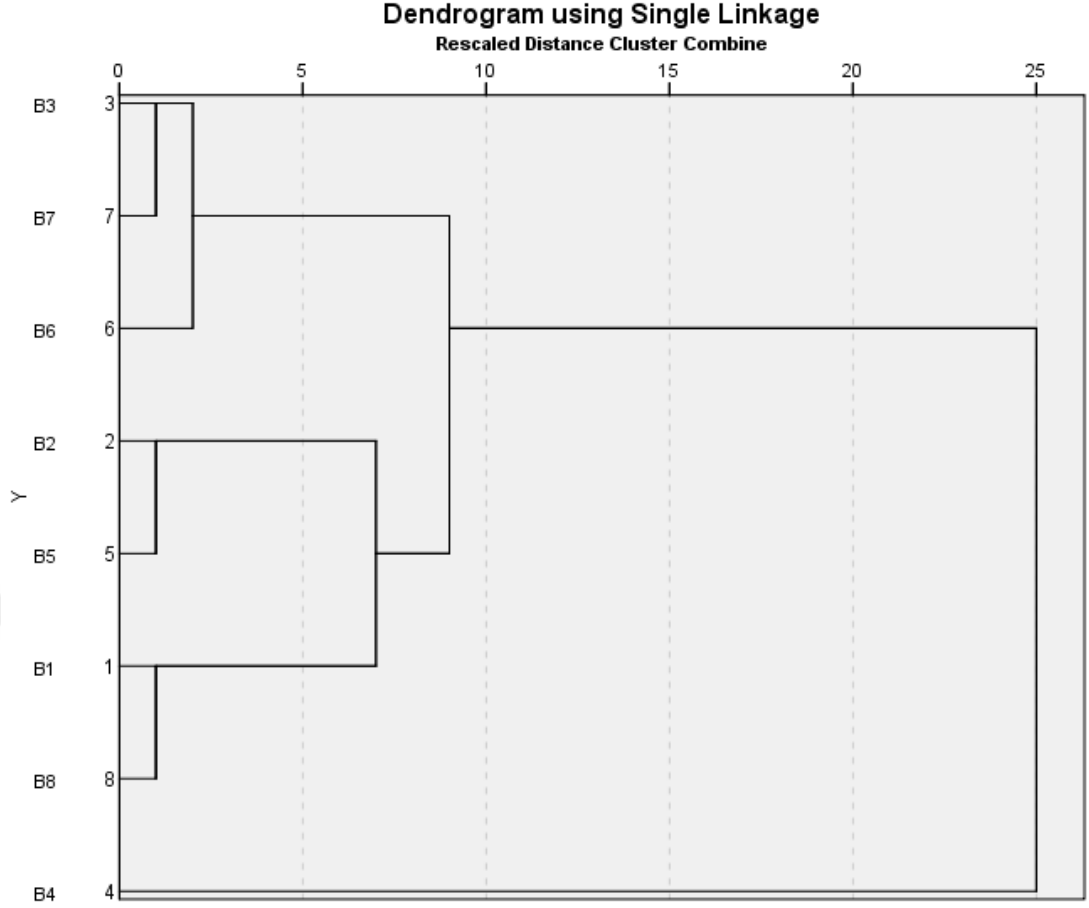
Şekil 4.4 : CCR-O dendrogram analizi.

BCC-I sonuçlarını kullanarak gerçekleştirilen koşturma neticesinde küme sayısının 4 olarak belirlenmesi uygun görülmüştür. Şekil 4.5'te koşturmaya ait Dendrogram Analizi gösterilmiştir.



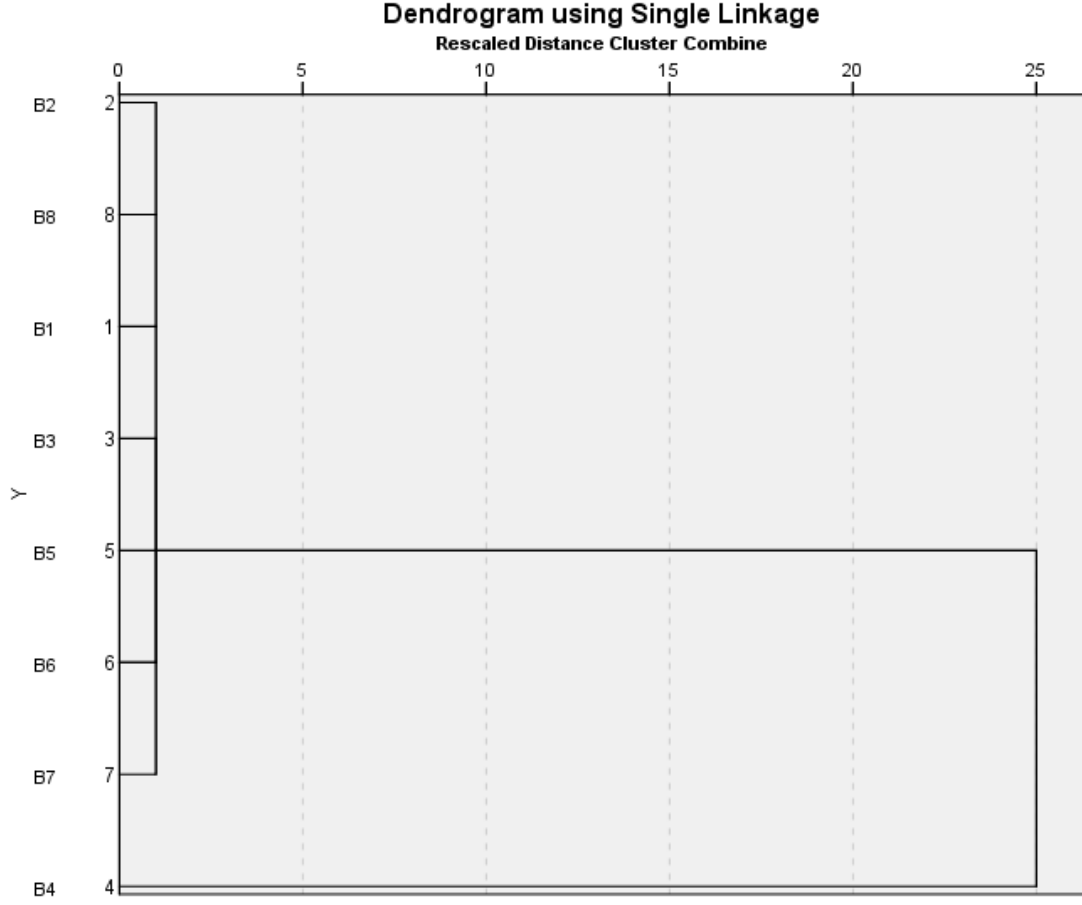
Şekil 4.5 : BCC-I dendrogram analizi.

BCC-O sonuçlarını kullanarak gerçekleştirilen koşturma neticesinde küme sayısının 4 olarak belirlenmesi uygun görülmüştür. Şekil 4.6'da koşturmaya ait Dendrogram Analizi gösterilmiştir.



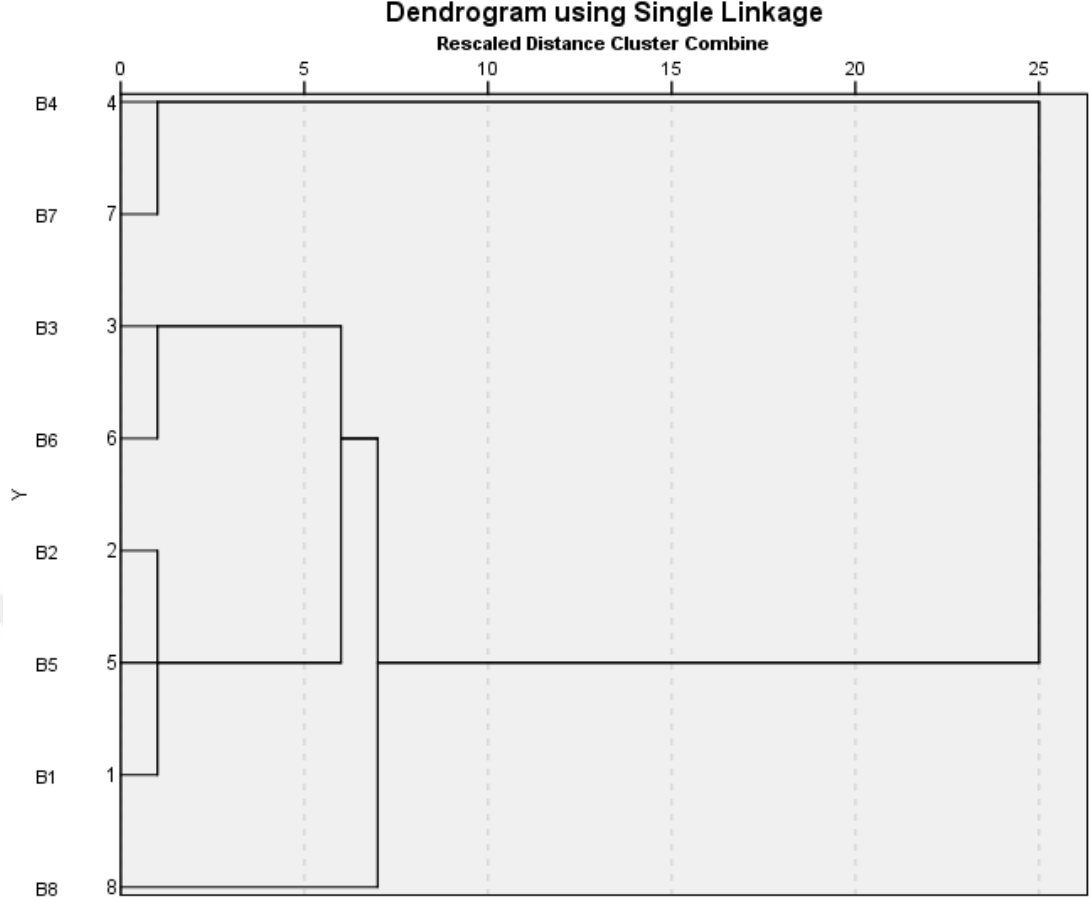
Şekil 4.6 : BCC-I dendogram analizi.

BCC-O sonuçlarını kullanarak gerçekleştirilen koşturma neticesinde küme sayısının 2 olarak belirlenmesi uygun görülmüştür. Şekil 4.7’de koşturmaya ait Dendogram Analizi gösterilmiştir.



Şekil 4.7 : BCC-O dendrogram analizi.

Ağırlıklı CCR sonuçlarını kullanarak gerçekleştirilen koşturma neticesinde küme sayısının 4 olarak belirlenmesi uygun görülmüştür. Şekil 4.8’de koşturmaya ait Dendrogram Analizi gösterilmiştir.



Şekil 4.8 : Ağırlıklı CCR dendrogram analizi.

4.2.5.2. Küme elemanlarının belirlenmesi

Başarı gruplarının üyelerinin belirlenmesinde K-Ortalamalar Kümeleme yöntemi tercih edilmiştir.

Bir önceki adımda belirlenen küme sayıları, bu aşamada “k” değeri olarak baz alınmıştır. VZA uygulamasında elde edilen etkinlik skorları ise girdi olarak ele alınmıştır. Çalışma IBM SPSS Statistics Subscription yazılımı ile koşturulmuştur. Koşturma sonuçlarına göre elde edilen birim / küme bilgileri Çizelge 4.25’te paylaşılmıştır.

Bu vaka neticesinde elde edilen sonuçları kapsamlı bir şekilde gösteren tablo Çizelge Ek.1’de paylaşılmıştır.

Çizelge 4.25 : Küme üyelerinin belirlenmesi.

Birim / Yönteme Göre Küme Üyeliği	CCR-I	CCR-O	BCC-I	BCC-O	Ağırlıklı CCR
B1	3	3	3	2	3
B2	3	3	4	2	3
B3	1	1	2	2	2
B4	1	1	1	1	1
B5	3	3	4	2	3
B6	2	2	2	2	2
B7	1	1	2	2	1
B8	4	4	3	2	4

4.2.6. Sonuçların değerlendirilmesi

Geniş kapsamlı vaka analizi neticesinde, önceki vaka analizinde stratejik açıdan Futbol kuramına uygun olduğu tespit edilen firmanın 8 şubesi üzerinden değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, bu 8 şube için Kurumsal Karne içinde takip edilmek üzere toplamda 80 adet gösterge değerlendirmeye alınmış ve bu göstergelerin bir kısmının değerlendirme için fazla detay olması, bir kısmının değerlendirilmek üzere yeterli alt yapı bulunamaması gibi gerekçeler ile iptal edilmiştir. Kalan göstergeler ise ilgili dönem gerçekleştirmelerini göstermesi açısından, belirlenen hedef göstergeler ilgili dönemin sonunda ölçüme tabi tutulmuş ve puanlandırılmıştır. Bu göstergeler kendi aralarında anlamlı bir birleştirmeye tabi tutularak toplamda 8 değerlendirme kriterine indirgeme yapılmıştır. Etkilik değerinin tespit edilebilmesi adına metriklerin ağırlıklandırılması gereksinimi ise AHP yöntemi ile sağlanmıştır. Netice itibarıyla, ağırlıkların puanlar ile çarpılması sonucunda her bir şubenin etkililik skorları belirlenmiştir.

Çalışmanın önerdiği şekilde şubelerin birbirleri ile kıyaslanması amacıyla ise VZA yöntemi uygulanmıştır. Alternatif çözümler üretebilmek adına girdi ve çıktı odaklı CCR ve BCC yöntemleri ve ağırlıklı CCR yöntemi kullanılmıştır. Yöntemde KK'deki kriterler çıktı olarak, birimlerin kaynak tüketim oranları ise girdi olarak modele veri oluşturmuştur. Modelin çalışması ile etkinlik skorları elde edilmiştir.

Elde edilen etkililik ve etkinlik skorlarını ise sırasıyla Hiyerarşik kümeleme ve K-Ortalamlar kümeleme analizi başarı derecelendirmeleri gerçekleştirilmiştir. Çizelge Ek.1'de bu derecelendirme paylaşılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde bir önceki vaka analizinde de belirtildiği gibi birimlerin yalnızca hedeflerini ne ölçüde başardıkları değil, kullandıkları kaynaklarda önem arz etmektedir. Ayrıca, performans değerlendirmesinde benzer görev tanımına sahip birimlerin kıyas yoluyla da değerlendirilerek etkinliklerinin tespit edilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Yalnızca etkililik skorlarına bakmak yeterli kaynak ile çalışmayan birimler için adil sonuçlar doğurmayacaktır.

Sonuçlara detaylı olarak bakıldığında, B4 biriminin her türlü değerlendirme neticesinde 1. sırada ve A başarı grubunda yer aldığı gözlemlenmektedir. B1 birimi ise farklı sıralama değerlerine sahip olmasına karşın tüm analizlerde C başarı grubunda yer almıştır. Bu birimler haricindeki KVB'ler ise farklı analizlerde farklı sonuç değerlerine sahiptir. Bu noktada KV'lerin ihtiyaçları doğrultusunda doğru değerlendirmeyi gerçekleştiren analizi seçmeleri önem arz etmektedir.

Çalışmada kullanılan VZA yöntemleri ile ilgili olarak aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır.

VZA analizi neticesinde elde edilen sonuçların uyumluluklarını test etmek adına sonuçlar Spearman Korelasyon testine tabi tutulmuştur. Çizelge 4.26'da paylaşıldığı üzere elde edilen sonuçlar incelendiğinde CCR yöntemleri ile elde edilen sonuçlar %1 önem seviyesinde uyumlu bulunmuştur. Benzerlik ilişkisi en çok CCR-I ve CCR-O arasında meydana gelirken CCR-I ve Ağırlıklı CCR yöntemlerinden elde edilen korelasyon değerleri ikinci en uyumluluğu göstermektedir.

BCC sonuçları incelendiğinde ise diğerlerinden ve birbirinden uzak değerler aldığı görülmektedir. BCC yöntemi kapsamında elde edilen sonuçlar tüm KVB'lerin lokal etkin çıkması gerekçesiyle, sıralama yapabilmek adına modelde yer alan 2. Kısıtın değerlendirme gerçekleşen KVB için 0'a eşitlenmesi ile esnetilerek edilmiştir. Bu da CCR yönteminde elde edilen değerle belirtildiği şekliyle etkinlik skoru hakkında kesin bir yorum yapma imkanı vermemektedir. Bu nedenle, bu vaka kapsamında BCC yönteminden elde edilen sonuçlar değerlendirme dışı tutulmuştur.

Çizelge 4.26 : Spearman korelasyon testi sonuçları.

		CCR-I	CCR-O	BCC-I	BCC-O	Ağırlıklı CCR	
Spearman's rho	CCR-I	Correlation Coefficient	1,000	,976**	,743*	,429	,905**
		Sig. (2-tailed)	.	,000	,035	,289	,002
		N	8	8	8	8	8
	CCR-O	Correlation Coefficient	,976**	1,000	,712*	,390	,854**
		Sig. (2-tailed)	,000	.	,048	,339	,007
		N	8	8	8	8	8
	BCC-I	Correlation Coefficient	,743*	,712*	1,000	,216	,778*
		Sig. (2-tailed)	,035	,048	.	,608	,023
		N	8	8	8	8	8
	BCC-O	Correlation Coefficient	,429	,390	,216	1,000	,333
		Sig. (2-tailed)	,289	,339	,608	.	,420
		N	8	8	8	8	8
	Ağırlıklı CCR	Correlation Coefficient	,905**	,854**	,778*	,333	1,000
		Sig. (2-tailed)	,002	,007	,023	,420	.
		N	8	8	8	8	8

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

CCR yöntemi ile elde edilen sonuçlar arasında ise, yüksek korelasyona sahip CCR-I ve CCR-O arasında gruplandırma işleminden elde edilen sonuçlar tamamen aynı iken sıralama işleminde küçük farklılıklar gözlemlenmektedir. BCC haricindeki tüm analiz sonuçlarında başarı grubu sayısının eşit olması sebebiyle burada da bir önceki vaka örneğinde olduğu gibi ortalama başarı düzeyleri üzerinden nihai başarı gruplarına karar verilmiştir. A en başarılı grup D en başarısız grup olduğu varsayımı altında öncelikle Etkinlik Analizinde yer alan çalışmalar için ortalama grup kararı verilmiştir. Çizelge 4.27’de paylaşılan grup bilgileri kullanılarak ortalama gruplar belirlenmiş, ortalaması olmayan grup bilgileri için yakın grup ataması gerçekleştirilmiştir. Örneğin B3 biriminin etkinlik kategorisi belirlenirken ise CCI-I sonucu A, CCR-O sonucu A ve Ağırlıklı CCR sonucu B bilgilerinin ortalama değerlendirmesi A kategorisine daha yakın olduğu için A etkinlik kategorisinde olarak kabul edilmiştir.

Çizelge 4.27 : Etkinlik ve etkililik sonuçları.

BİRİM	ETKİLİLİK						ETKİNLİK					
	KK-AHP			CCR-I			CCR-O			Ağırlıklı CCR		
	Sıra	Skor	Grup	Sıra	Skor	Grup	Sıra	Skor	Grup	Sıra	Skor	Grup
B1	4	%63	C	7	0,60	C	7	0,48	C	5	0,43	C
B2	5	%62	C	5	0,64	C	5	0,54	C	6	0,37	C
B3	2	%71	B	3	0,99	A	1	1,00	A	4	0,60	B
B4	1	%88	A	1	1,00	A	1	1,00	A	1	1,00	A
B5	3	%71	B	6	0,61	C	6	0,49	C	7	0,36	C
B6	8	%56	D	4	0,84	B	4	0,63	B	3	0,62	B
B7	7	%60	C	1	1,00	A	1	1,00	A	2	1,00	A
B8	6	%60	C	8	0,29	D	8	0,17	D	8	0,17	D

Sonraki aşamada ise çizelge 4.28’de paylaşıldığı gibi etkililik ve etkinlik gruplarının ortalama sonucu alınmıştır. Ortalaması tam bir değere karşılık gelmeyen birimler için yakın üst grup tercihi yapılmıştır. Örneğin, B8 birimi C etkililik kategorisinde ve D etkinlik kategorisinde yer alırken entegre gruplama sonucunda C kategorisinde yer aldığı gözlemlenmiştir. Entegre gruplama işlemi neticesinde yalnızca 3 adet başarı grubu oluştuğu gözlemlenmiştir. Netice itibariyle başarı gruplarının sahip olduğu üyeler ile ilgili olarak, A grubu B4 ve B3; B grubu B5 ve B7; C grubu ise B1, B2, B6 ve B8 birimlerini içerdiği gözükmemektedir.

Çizelge 4.28 : Sonuç karşılaştırması.

Sıra	Etkililik		Etkinlik		Entegre Gruplama	
	Birim	Grup	Birim	Grup	Birim	Grup
1	B4	A	B4	A	B4	A
2	B3	B	B7	A	B3	A
3	B5	B	B3	A	B7	B
4	B1	C	B6	B	B5	B
5	B2	C	B2	C	B1	C
6	B7	C	B5	C	B2	C
7	B8	C	B1	C	B6	C
8	B6	D	B8	D	B8	C

Sonuç tablosu incelendiğinde;

- B4 biriminin hem etkili hem etkin olduğu ve diğer KVB'ler için referans oluşturduğu gözlemlenmektedir.
- B3 biriminin tam etkililik değerine sahip olmamasına karşın benzer birimlere göre etkin sonuç aldığı gözlemlenmektedir. Bu kapsamda kendi hedeflerine neden ulaşamadığı ile ilgili bir analiz gerçekleştirilip, zayıf olan noktalarda iyileştirme yapılması, ileriki değerlendirmelerde bu birimde etkili olması için faydalı olabilecektir. Bir diğer yorum ise hedeflerin kapasite üstü verilmiş olma ihtimalidir. Bu durumda ise gerekli yatırımların gerçekleştirilerek tam etkililik seviyesine geçiş yapılabilir.
- B7 biriminin etkililik seviyesi düşük olmasına karşın etkin bir birim olarak değerlendirilmektedir. Bu durumda B7'nin gerekli yatırımlar ve bazı hedef düzenlemeleri ile etkili seviyeye gelmesi sağlanabilir.
- B5 birimi B etkililik seviyesinde olmasına karşın C etkinlik seviyesinde yer almaktadır. Bu durum B5 biriminin kaynak kullanımlarındaki aşırılığı göstermekte olup hedeflerine de yeterli düzeyde ulaşamadığını yansıtmaktadır. Gerekli kök neden analizleri ile birlikte etkililik ve etkinlik seviyelerinin yükselebileceği değerlendirilmektedir.

- B1 ve B2 birimleri her iki sınıfta da C statüsünde yer almış olup geniş çaplı iyileştirme çalışmalarının başlatılması gerektiği düşünülmektedir.
- B6 birimi etkinlik seviyesi olarak B grubunda yer almasına karşın D etkililik seviyesinde kalmıştır. Bu durum, B6 biriminin hedeflerine ulaşabilmesi için yeterli kaynağının olmadığına işaret etmektedir. Yatırımların artırılması ve hedeflerin tekrar gözden geçirilmesi neticesinde nispeten üst gruplara yükselebileceği düşünülmektedir.
- B8 birimi ise en başarısız olarak nitelendirilen birim olarak yorumlanmaktadır. İş süreçlerinde köklü iyileştirmelerin gerçekleştirilmesi ihtiyacı ön plana çıkmaktadır.





5. GENEL DEĞERLENDİRME

Çalışma kapsamında PY alanında işletmeler için ihtiyaç olduğu değerlendirilen etkililik ve etkinlik statülerinin ölçme ve takip etme faaliyetleri üzerinde durulmuştur. Bu doğrultuda gerçekleştirilen literatür taraması neticesinde işletmelerin doğru strateji takip mekanizmaları kurmaları ilk aşamada önerilmektedir. Bu noktada firmanın kendi değerleri ile stratejisini doğru kuram üzerinde konumlandırması ve bu kuram doğrultusunda takip sistemi kurması önem arz etmektedir. Örnek olarak, çalışma içerisinde ele alınan firmanın futbol kuramı firması olduğu tespit edilmesi sebebiyle stratejik açıdan uygun bir raporlama ve takip aracı olan KK uygulamaya alınmıştır. Kurumsal Karne, farklı boyutları altında yer alan göstergeler ile birlikte stratejik hedeflerin birim hedeflerine dönüşerek takibinin sağlandığı bir araç olarak kullanılmıştır. Etkililik değerinin hesaplanabilmesi için göstergelerin kıyaslanarak ağırlıklandırılması ise AHP aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

Birimlerin etkililik değerlerinin tek başına yeterli olmayacağı düşüncesiyle VZA yöntemine başvurulmuş ve etkinlik analizi gerçekleştirilmiştir. Farklı tip VZA'lar kullanılarak etkinlik analizine olan etkileri incelenmiş kullanıcının ihtiyacına göre uygun olanın kullanılması tavsiye edilmiştir. CCR ve BCC yöntemlerinin girdi ve çıktı odaklı yaklaşımları ile birlikte ağırlıklı CCR yöntemi vaka kapsamında uygulanmıştır. VZA yöntemleri öncelikle CPLEX-OPL ortamında kodlanmış ve koşturulmuştur. Sonrasında ise hem kullanım kolaylığı hemde lisanslama ücretleri gibi gerekçeler ile aynı sonuçların elde edilebildiği Excel ortamında Excel Solver ve Excel VBA yardımıyla koşturmalar gerçekleştirilmiştir. Elde edilen etkililik ve etkinlik skorlarının SPSS programı aracılığıyla gerçekleştirilen kümeleme analizleri neticesinde başarı gruplarına ayrılması ile çalışma nihayete ermiştir. Gerçekleştirilen biri dar biri geniş kapsamlı iki vaka analizi ile önerilen metod uygulamaya alınmıştır.

Çalışma kapsamında kullanılan farklı tip yöntemler neticesinde elde edilen başarı grupları içerisinde ortalama başarı varsayımı ile entegre gruplandırmalar nihayete

erdirilmiştir. Öncelikle, farklı VZA'lar arasından seçim yapmak için sonuçlar incelenmiş ve çalışma kapsamında incelenen firma için global etkinliğin kıyaslama için daha anlamlı olması gerekçesiyle CCR modelleri tercih edilmiştir. Koşuturulan CCR modelleri arasından gerçekleştirilen ortalama başarı varsayımı ile etkinlik grupları belirlenmiştir. Takibinde ise etkililik ve etkinlik gruplarının ortalama başarıyı göz önünde bulundurularak nihai başarı derecelendirmesi gerçekleştirilmiştir.

Ortaya çıkan sonuçlar göstermektedir ki, performans yönetimi faaliyetleri KV'lerin karar almaları için çok büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle bu faaliyetlerin bilimsel bir zeminde adaletle gerçekleşmesi gerekmektedir. Şirket stratejisinden çalışanlarına kadar ulaşan hedef bilinci, ve bu hedeflerin gerçekleşme istatistikleri işletmelerin uzun vade rotalarının belirlenmesinde kritik bir öneme sahiptir. Bu çalışma ile KV'lere, işletmelerinin zayıf noktalarına anında müdahale etme, güçlü noktaları ile pazarda doğru konumlanabilme fırsatı sunulmaktadır. Ayrıca, ortaya çıkan başarı gruplarının doğru bir motivasyon aracı olarak kullanılması halinde, çeşitli ödüllendirme teknikleri ile işletme içi rekabet ortamı oluşturulabilecektir.

Ek olarak, çalışma kapsamında birimlerin etkililik ve etkinlik durumları tümünden değerlendirmeye alınmıştır. Yani çalışmanın bütüncül yaklaşımından ötürü birimlerin tüm hedefleri üzerinden etkililik ve etkinlik analizleri yapılmaya dikkat edilmiştir. Ancak kullanılan yöntemlerin detay noktalar için yapılmasının önünde hiçbir engel bulunmamaktadır. Örneğin, bir firma sadece finansal durumunun takibini de bu kullanılan materyaller ile gerçekleştirebilecektir. Daha da ilerisi olarak, Finansal bir gösterge olan Satış Performansı'nın takibini de kolayca gerçekleştirebilecektir. Satış Performansı hedefinin gerçekleşmesi firma için etkililik olarak ifade edilirken, benzer birimlerin kaynak kullanımı ve gerçekleştirmeleri ile kıyaslanması ile etkinlik takibi yapılabilecektir. Bu detaylı takibin getireceği bir diğer avantajı ise kıyaslama neticesinde referans olduğu düşünülen birim hedefine oranla hedeflendirme yapılabilmesi kabiliyetidir. Bu çalışmada VZA teknikleri arasında yer alan ama bütüncül değerlendirme gerçekleştirildiği gerek duyulmayan sapma analizleri ile adaletli bir hedeflendirme gerçekleştirilebilir. Sonraki çalışmalarımız bu analizlerin gerçekleştirilmesi üzerine yoğunlaşacaktır.

KAYNAKLAR

- Acer, A., & Timor, M.** (2017). The Evaluation of Container Terminal Efficiency Using by Cluster and Data Envelopment Analysis (DEA). *Alphanumeric Journal*, 5(2), 339-352.
- Akan, Y., & Çalmaşur, G.** (2011). Etkinliğin hesaplanmasında veri zarflama analizi ve stokastik sınır yaklaşımı yöntemlerinin karşılaştırılması (Tra1 alt bölgesi üzerine bir uygulama). *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi*, 10.
- Aladağ, Z., Alkan, A., Güler, E., & Özdin, Y.** (2018). Akademik birimlerin veri zarflama analizi ve promethee yöntemleri ile performans değerlendirmesi: Kocaeli üniversitesi örneği. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 34(1), 1-13.
- Anugrah, S., Anggraini, W., Absor, M., & Fauzi, S. S. M.** (2018). Integrated Analytical Hierarchy Process and Objective Matrix in Balanced Scorecard Dashboard Model for Performance Measurement. *Telkomnika*, 16(6): 2703-2011.
- Babae, S., Bagherikahvarin, M., Sarrazin, R., Shen, Y., & Hermans, E.** (2015). Use of DEA and PROMETHEE II to Assess the Performance of Older Drivers. *Transportation research procedia*, 10, 798-808.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W.** (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092.
- Basso, A., Casarin, F., & Funari, S.** (2018). How well is the museum performing? A joint use of DEA and BSC to measure the performance of museums. *Omega*, 81, 67-84.
- Chang, S. C., He, M. F., & Wang, Y. B.** (2005). Evaluating the balanced scorecard with data envelopment analysis to measure management efficiency of hotels in Taiwan and Vietnam. *Kun Shan University of Phase Journal*, 2, 105-126.
- Charnes, A., Cooper, W. W. & Rhodes, E.** (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Çağıl, G.** (2011). Analysis Of Financial Performance Of Turkish Banking Sector During 2008 Global Crisis Via Electre Method. *Paper of Finance*, 25(93), 59-86.

- Rouyendegh, B. D.** (2011). The DEA and intuitionistic fuzzy TOPSIS approach to departments' performances: a pilot study. *Journal of Applied Mathematics*, 2011: 1-16.
- Derya, B. İ. R. A. N. T.** (2019). Farklı Bağlantı Yöntemleri İle Hiyerarşik Kümeleme Topluluğu. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, 7(1), 154-164.
- Dolasinski, M. J., Roberts, C., & Zheng, T.** (2019). Measuring hotel channel mix: A Dea-BSC model. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 43(2), 188-209.
- Eddie W.L. Cheng, Heng Li,** (2001). "Analytic hierarchy process: an approach to determine measures for business performance", *Measuring Business Excellence*, Vol. 5 Issue: 3, pp.30-37, <https://doi.org/10.1108/EUM0000000005864>
- Epstein, M. J., & Wisner, P. S.** (2001). Using a balanced scorecard to implement sustainability. *Environmental quality management*, 11(2), 1-10.
- Ercil, Y.** (2016). Oyunlarla strateji ve stratejik yönetim. Başkent Üniversitesi, Ders notları, (s. 3-4). Ankara .
- Frigo, M. L., & Krumwiede, K. R.** (2000). The balanced scorecard. *Strategic Finance*, 81(7), 50.
- Girginer, N., Yalam, A., & Kaygisiz, Z.** (2007). Veri zarflama analizi ve kümeleme analizi ile Türkiye sigortacılık sektöründeki firmaların performanslarının karşılaştırılması. *İktisat İşletme ve Finans*, 22(261), 100-113.
- Golpîra, H.** (2015). A Hybrid Clustering Method Using Balanced Scorecard and Data Envelopment Analysis. *Int J Innov Econ Dev* 2:15-23
- Gomes, E. G., Mello, J. C. C. B. S., & Freitas, A. C. R. D.** (2012). Efficiency measures for a non-homogeneous group of family farmers. *Pesquisa Operacional*, 32(3), 561-574.
- Güner, M. F.** (2008). bir stratejik yönetim modeli olarak balanced scorecard. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 247-265.
- Kádárová, J., Durkáčová, M., Teplická, K., & Kádár, G.** (2015). The proposal of an innovative integrated BSC–DEA model. *Procedia Economics and Finance*, 23, 1503-1508.
- Kala, D., & Bagri, S. C.** (2014). Balanced scorecard usage and performance of hotels: A study from the tourist state of Uttarakhand, India. *Asia-Pacific Journal of Innovation in Hospitality and Tourism (APJIHT)*, 3(2), 1-21.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P.** (1992). The balanced scorecard: measures that drive performance. *Harv Bus Rev* 70(1)Ç 71-79

- Kaplan, R. S., & Norton, D. P.** (1996). Balanced Scorecard Şirket Stratejisini Eyleme Dönüştürmek,(Çev. S. Egelı). Sistem Yayıncılık, İstanbul.
- Kassani, S. H., Kassani, P. H., & Najafi, S. E.** (2018). Introducing a hybrid model of DEA and data mining in evaluating efficiency. Case study: Bank Branches. arXiv preprint arXiv:1810.05524.
- Kutlar, A., & Babacan, A.** (2008). Türkiye'deki Kamu Üniversitelerinde CCR Etkinliği-Ölçek Etkinliği Analizi: DEA Tekniği Uygulaması. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (15), 148-172
- Lawlor, K. B.** (2012). Smart goals: How the application of smart goals can contribute to achievement of student learning outcomes. In Developments in Business Simulation and Experiential Learning: Proceedings of the Annual ABSEL conference (Vol. 39), 259-267
- Najafi, E., & Aryanezhad, M.** (2011). A BSC-DEA approach to measure the relative efficiency of service industry: A case study of banking sector. International Journal of Industrial Engineering Computations, 2(2), 273-282.
- Neves, J. C., & Lourenço, S.** (2009). Using data envelopment analysis to select strategies that improve the performance of hotel companies. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 21(6), 698-712.
- Niven, P. R.** (2002). Balanced Scorecard Step-by-Step.: Maximizing Performance and Maintaining Results. John Wiley & Sons.
- Okursoy, A., & Özdemir, M.** (2015). Veri Zarflama Analizinde Homojen Olmayan Karar Verme Birimi Problemi için Kümeleme Analizi Yaklaşımı. Ege Academic Review, 15(1).
- Omrani, H., Shafaat, K., & Emrouznejad, A.** (2018). An integrated fuzzy clustering cooperative game data envelopment analysis model with application in hospital efficiency. Expert Systems with Applications, 114, 615-628.
- Önder, E., Taş, N., & Hepsen, A.** (2013). Performance evaluation of Turkish banks using analytical hierarchy process and TOPSIS methods. Journal of International Scientific Publication: Economy & Business, 7(Part 1), 470-503.
- Özer, A., Öztürk, M., & Kaya, A.** (2010). İşletmelerde Etkinlik Ve Performans Ölçmede VZA, Kümeleme Ve TOPSIS Analizlerinin Kullanımı: İMKB İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama/Using DEA, Cluster And TOPSIS In Measuring Businesses Efficiency And Performance: An Application On ISE Businesses. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14(1), 233-260.
- Özdemir, D., Topçuoğlu, Ö., Kışioğlu, Ö.F.** (2019) Vergi Harcamalarının Vergi Gelirleri Açısından Etkinliği: 2006-2018 Döneminin Değerlendirilmesi. Maliye Dergisi, 176, 380-405

- Pala, O., & Aksaraylı.** (2017) M. Veri Zarflama Analizi Ve Kümeleme Analizi Kullanılarak Oecd'ye Üye Ülkelerin Ekonomik Performansları, Yaşam Memnuniyeti Ve İnovasyon Düzeyleri Açısından İncelenmesi. Aydın İktisat Fakültesi Dergisi, 2(2), 67-80.
- Paradi, J. C., Sherman, H. D., & Tam, F. K.** (2017). Data envelopment analysis in the financial services industry: A guide for practitioners and analysts working in operations research using DEA (Vol. 266). Springer.
- Rouyendegh, B. Daneshvar** (2014). Developing an integrated AHP and Intuitionistic FuzzyTOPSIS methodology. ISSN 1330-3651 (Print), ISSN 1848-6339 (Online). UDC/UDK 658.71.012.123:519.86
- Roy, B.** (1971). Problems and Methods with Multiple Objective Functions, Mathematical Programming, 1: 239-266.
- Samoilenko, S., & Osei-Bryson, K. M.** (2010). Determining sources of relative inefficiency in heterogeneous samples: Methodology using Cluster Analysis, DEA and Neural Networks. European Journal of Operational Research, 206(2), 479-487.
- Seçme, N. Y., Bayraktaroğlu, A., & Kahraman, C.** (2009). Fuzzy performance evaluation in Turkish banking sector using analytic hierarchy process and TOPSIS. Expert Systems with Applications, 36(9), 11699-11709.
- Sehhat, S., Taheri, M., & Sadeh, D. H.** (2015). Ranking of insurance companies in Iran using AHP and TOPSIS techniques. American Journal of Research Communication, 3(1), 51-60.
- Şenel, U. T., Rouyendegh, B. D., & Tekin, S.** (2020). Integrated performance evaluation method study and performance based department ranking: a case study. SN Applied Sciences, 2(2), 281.
- Senel, U. T.** (2018). Selecting the High-Performing Departments Applying AHP ELECTRE MADM Methods. New Challenges in Industrial Engineering and Operations Management, 50
- Storey, A.** (2002). Performance management in schools: could the balanced scorecard help?. School Leadership & Management, 22(3), 321-338.
- Tunay, K. B., & Akhisar, I.** (2015, May). Performance evaluation and ranking of Turkish private banks using AHP and TOPSIS. In Management International Conference (pp. 28-30).
- Yaz, H.** (2014). Çok Değişkenli İstatistiksel Tekniklerden Kümeleme Analizi; SPSS ile Bir Uygulama.

EKLER

EK1: Kapsamlı Sonuç Tablosu



EK1: Kapsamlı Sonuç Tablosu

Çizelge Ek.1: Genel Sonuçlar.

Birim	KK-AHP			CCR-I			CCR-O			BCC-I			BCC-O			Ağırlıklı CCR		
	Başarı Sırası	Etkililik Skoru	Başarı Grubu	Başarı Sırası	Etkinlik Skoru	Başarı Grubu	Başarı Sırası	Etkinlik Skoru	Başarı Grubu	Başarı Sırası	Etkinlik Sıra Skoru*	Başarı Grubu	Başarı Sırası	Etkinlik Sıra Skoru*	Başarı Grubu	Başarı Sırası	Etkinlik Skoru	Başarı Grubu
B1	4	%63	C	7	0,60	C	7	0,48	C	6	1,59	C	7	1,09	B	5	0,43	C
B2	5	%62	C	5	0,64	C	5	0,54	C	7	0,51	D	5	1,14	B	6	0,37	C
B3	2	%71	B	3	0,99	A	1	1,00	A	3	3,41	B	3	1,57	B	4	0,60	B
B4	1	%88	A	1	1,00	A	1	1,00	A	1	5,59	A	1	17,74	A	1	1,00	A
B5	3	%71	B	6	0,61	C	6	0,49	C	8	0,41	D	4	1,46	B	7	0,36	C
B6	8	%56	D	4	0,84	B	4	0,63	B	4	2,97	B	2	2,02	B	3	0,62	B
B7	7	%60	C	2	1,00	A	1	1,00	A	2	3,48	B	8	-0,99	B	2	1,00	A
B8	6	%60	C	8	0,29	D	8	0,17	D	4	1,71	C	6	1,14	B	8	0,17	D

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Uğur Tahsin Şenel
Uyruğu : Türk
Doğum Tarihi ve Yeri : 01.07.1994, Karabük
E-posta : utsenel@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2017, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği
- **Yandal** : 2017, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, İşletme
- **Yüksek Lisans** : 2020, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

Yıl	Yer	Görev
2017-2018	Türk Havacılık Uzay Sanayii	Süreç Yönetimi Uzmanı
2018-2020	Türk Havacılık Uzay Sanayii	Performans Yönetimi Uzmanı

YABANCI DİL:

İngilizce (Profesyonel Çalışma Düzeyi); Arapça (Başlangıç)

TEZDEN TÜRETİLEN YAYINLAR:

Şenel, U. T., Rouyendegh, B. D., & Tekin, S. (2020). Integrated performance evaluation method study and performance based department ranking: a case study. *SN Applied Sciences*, 2(2), 281.

Şenel, U. T. (2018). Selecting the High-Performing Departments Applying AHP-ELECTRE-MADM Methods. *New Challenges in Industrial Engineering and Operations Management*, 5

