



Araştırma Makalesi / Research Article

**BİLGİ TEKNOLOJİLERİ PERSONELİ PERFORMANS
DEĞERLENDİRME KARAR DESTEK SİSTEMİ TASARIMI***

**DECISION SUPPORT SYSTEM DESIGN FOR PERFORMANCE MEASUREMENT OF
INFORMATION TECHNOLOGIES PERSONNEL**

Neslihan KURT¹

Berk AYVAZ²

Sorumlu Yazar / Corresponding Author
neslihansilgu@gmail.com

Geliş Tarihi / Received
09.01.2021

Kabul Tarihi / Accepted
21.02.2021

Öz

Günümüz rekabetçi, sürekli değişen ve gelişen dünya şartları, insan kaynaklarının önemini ön plana çıkarmıştır. Etkin insan kaynağına sahip olmak organizasyonların başarısında en önemli faktör haline gelmiştir. Bu sebeple personel performans yönetimi günümüz işletmelerinin odak noktası haline gelmiştir. İyi tasarlanan ve uygulanan bir performans yönetim sistemi, şirketin verimliliğini en üst düzeye taşımaktadır. Bu çalışmada, bilgi teknolojileri alanında çalışan iş analistlerinin performans ölçümü için hibrit bir yapı oluşturulacaktır. Geliştirilen performans değerlendirme sistemi iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada kriterlerin ağırlıklarının hesaplanması için Bulanık Analitik Hiyerarşi (BAHS) tekniği ve ikinci aşamada çalışan performansını hesaplamak için Gri İlişkisel Analizi (GİA) yöntemi kullanılacaktır. Performans değerlendirme kriterleri, nitel ve nicel veriler içerdiği için bulanık mantık kullanılmıştır. Çalışmanın performans ölçüm kriterlerini belirleme aşamasında literatür taraması ve bu sektördeki uzmanlardan istifade edilmiştir. Önerilecek modelin uygulama ve doğrulaması, Türkiye’de faaliyet gösteren özel bir bankanın bilgi teknolojileri departmanında yapılmıştır. Modelin iş analisti performans değerlendirme aşamasında yöneticilerin iş süreçlerine kolaylık sağlaması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilgi teknolojileri, çok kriterli karar verme, gri ilişkisel analiz, iş analisti, performans değerlendirme.

Abstract

Today's competitive, changing and developing world conditions highlight the importance of human resources. Having effective human resources has become the most important factor in the success of organizations. For this reason, personnel performance management has become the focus of today's businesses. A well designed and implemented performance management system is the main element that maximizes the company's efficiency. In this study, a hybrid structure is developed to measure the performance of business analysts. The Fuzzy Analytical Hierarchy is used to calculate the weights of the criteria, and the Gray Relational Analysis is used to calculate employee performance. Literature review and experts decisions were used to determine the performance measurement criteria. Implementation and validation of recommended model is made in the information technology department of a private bank operating in Turkey. This model is expected to facilitate the business processes of managers during the performance evaluation phase of the business analyst.

Keywords: Business analyst, gray relational analysis, information technologies, multi-criteria decision making, performance evaluation.

*Bu yayın Neslihan KURT isimli öğrencinin İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Programındaki Lisansüstü tezinden üretilmiştir.

¹İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Küçükyalı, İstanbul, Türkiye.
neslihansilgu@gmail.com, [Orcid.org/0000-0002-3063-1423](https://orcid.org/0000-0002-3063-1423).

²İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Küçükyalı, İstanbul, Türkiye.
bayvaz@ticaret.edu.tr, [Orcid.org/0000-0002-8098-3611](https://orcid.org/0000-0002-8098-3611).

1. GİRİŞ

Günümüz iş dünyasında yaşanan yoğun rekabet, işletmeleri sahip oldukları kaynakları en etkin ve verimli şekilde kullanmak zorunda bırakmaktadır. Üretim ya da hizmet sektörüne odaklanıldığında aslında bir işletmenin üretim ya da hizmet sunumu açısından en önemli kaynağının insan kaynağı olduğu bilinen bir gerçektir. Ölçülemeyen bir faaliyet ya da kişinin yönetilemediği yönetim bilimciler tarafından sıklıkla vurgulanan bir kavramdır. Bu sebeple personel kaynağının verimliliğini ölçmek, insan kaynaklarının etkin bir şekilde yönetilmesi açısından büyük bir önem arz etmektedir. Personel kaynağının verimliliğini arttırmanın en önemli unsurlarından biri kişinin kendini tanıması, gelişime açık yönlerini görebilmesidir.

Çalışan performansının değerlendirilmesi, üretilen işin kalitesinin arttırılması için önemli bir unsurdur ve çalışanların performans gösterme konusunda motivasyonunun arttırmasına katkı sağlar. Performans değerlendirme sistemi, personelin hedeflerini daha net görebilmesine yardımcı olur. Bu sistem ile geri bildirim sağlanarak personelin güçlü ve zayıf yönlerinin farkına vararak kendini geliştirmesi, hem kendi kişisel gelişimi hem de işletmenin verimliliğine katkı olarak ön plana çıkar. Buna ek olarak bir organizasyonun periyodik olarak çalışanların performans değerlendirmesi, personel ve kurum bağlılığını da arttıracaktır.

Performans değerlendirme, organizasyondaki çalışanın iş performansının belirlenmesi, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi süreci olarak tanımlanır. Organizasyonel hedeflere etkin bir şekilde ulaşmayı sağlarken, aynı zamanda, tanınma, geribildirim alma ve kariyer rehberliği konularında fayda sağlar. (Lansbury, 1988).

Bir çalışanın değerlendirme derecesi, organizasyonun başarısına yaptığı katkılara bağlıdır. Doğru ve tarafsız bir değerlendirme sistemine sahip olunması, çalışanların kuruluşun hedeflerine ulaşmasındaki katkısının doğru bir şekilde ölçülebilmesi açısından önem taşır (Shaout & Yousif, 2014).

Bilgi teknolojisi bilgi işlem kaynakları tarafından sağlanan tüm faaliyetler, çözümler ve çeşitli alanlarla ilgili uygulamalar olarak özetlenebilir. Aynı zamanda, bilgilerin depolanmasına, işlenmesine ve iletilmesine olanak sağlamaktadır. BT donanım, yazılım ve veri iletişimi ile sınırlı değildir. Hesaplama yöntemlerini planlamak, sistemleri geliştirmek, destek sağlamak, yazılım üretmek, operasyon ve üretim süreçlerine destek vermek ve donanım desteği sağlamak için gerekli teknolojiler mevcuttur. Bilgi teknolojileri tanımı bilgisayar kaynağını kullanarak toplumda geliştirilen bu tarz faaliyetlerin hepsini kapsar (Paletta & Junior, 2008).

Günümüz teknoloji dünyasında bilgi teknolojileri bir kurumun mihenk taşlarından bir tanesidir. Kurumun hedeflediği amaca ulaşmasında en etkili yardımcı faktörler arasındadır. Daha kaliteli, daha etkin ve daha az maliyetle işlerin yürütülmesine olanak sağlayan kritik bir araçtır. Özellikle bankalar gibi finansal işlem yoğunluğunun fazla olduğu kuruluşlarda, tüm süreçlerin, tüm karmaşık işlemlerin, akışların bilgi teknolojileri sayesinde yürütülebildiği görülebilmektedir.

Rekabeti destekleyen en etkili parçalardan biri olan bilgi teknolojilerine ait çalışan gruplarından biri olan iş analistlerinin kurumun işleyişine olan katkısı yadsınamaz. Bilgi teknolojilerinde kritik bir öneme sahip olan iş analistlerine ait personel performans değerlendirme kriterlerinin yapılan işin niteliğine uygun bir şekilde tanımlanması gerekmektedir. Bu alandaki çalışmalar incelendiğinde, Bilgi teknolojileri iş analistine yönelik personel performans değerlendirmesine yönelik çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın iki amacı vardır. Birinci amacı, literatürde yer almayan iş analisti performans değerlendirmesindeki boşluğu doldurmaktır. Bir diğeri ise iş analisti performans değerlendirme problemi için Bulanık AHP ve Gri İlişkisel Analizin birlikte kullanılmasını sağlayan entegre bir model önermektir.

İş analisti performansının belirlenmesi için iki aşamalı bir metot geliştirilmiştir. İlk aşamada kriterlerinin ağırlıklarının hesaplanması için Bulanık Analitik Hiyerarşi (BAHS) tekniği ve ikinci aşamada çalışan performansını hesaplamak için Gri İlişkisel Analizi (GİA) yöntemi kullanılacaktır. Çalışmanın performans ölçüm kriterlerini belirleme aşamasında literatür taraması ve bu sektörde çalışan uzmanlardan istifade edilmiştir. Özellikle personel performans kriterlerindeki sübjektifliği etkin bir şekilde ele almak için bulanık AHP kullanılmıştır. Bunun yanı sıra karar probleminde hem sübjektif hem de objektif düşüncelerin, hem nitel hem de nicel bilgilerin karar sürecine dâhil edilmesine olanak tanınması AHP yöntemini bu tarz problemlerde çok kullanışlı kılmaktadır.

Bu çalışmanın devamında Bölüm 2’de personel performans değerlendirme konularını içeren çalışmalarda kullanılan yöntemler incelenmiştir. Bölüm 3’te Bulanık AHS ve GRİ ilişkisel yöntemler kısaca ele alınmıştır. Bölüm 4’te üç yöneticiden alınan kriterleri üç personel üzerinden değerlendirmek üzere önerilen model uygulanmıştır.

2.LİTERATÜR

Literatürde personel performans ölçümü ile ilgili bazı çalışmalar aşağıda aktarılmıştır.

Kayhan (2010) Özel Sektör bünyesinde Boydak A.Ş de performans değerlendirme problemini Bulanık AHP (Analytical Hierarchy Process) ve TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) tekniklerini kullanarak ele almıştır. Subaşı (2011) dış denetim firması seçimi için AHP ve TOPSIS i kullanmıştır. Taşkan (2012) imalat sektöründe faaliyet gösteren ortalama ölçekli bir tekstil firması için uygun çalışma şeklinin belirlenmesi problemine çözümü için Choquet integrali ve bulanık Vikor (Višekriterijumsko Kompromisno Rangiranje) yöntemleri ile değerlendirilerek en uygun alternatifin belirlenmesine çalışılmıştır. Biçer (2014) Hazır Giyim sektöründe faaliyet gösteren 4 şirkette 360 derece performans değerlendirme yöntemi uygulamıştır. SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 22 ile hipotezleri sınamıştır. Eryalçın (2014) Uygulamasında, performans yönetimi ile ilgili bir uzmana danışarak AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullanmıştır. Memik (2017) İmalat sektöründe çalışan personellerin performans ölçümü için Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemini kullanmıştır. Özbek (2018) İnsan kaynakları yönetiminin personel seçimi için AHP tekniğini kullanarak web tabanlı uygulama geliştirmiştir. Erdoğan (2018) imalat sektöründe çalışanların performansını ölçmek için AHP tekniğini kullanmıştır. Erdoğan (2018) Bulanık Topsis ve Bulanık AHP yöntemleri ile banka finansal performanslarını karşılaştırmıştır. Gelashvili (2019) ‘Gıda, İçki ve Tütün’ sektöründe işlem gören firmaların 2012-2016 dönemine ait finansal performanslarının çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP, PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation) ve TOPSIS kullanarak değerlendirmiştir. Enicük (2019) Deri ve döseme kumaş sektöründe faaliyet gösteren Lanse Ayakkabı ve Yan San. Tic. A.Ş. firmasının mağaza müdürü seçimi için personel performans değerlendirme problemini ele almıştır. Performans değerlendirme probleminin çözümü için AHP yöntemini kullanmıştır. Ülker (2019) İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı Kariyer havuzu personeli arasından şef kademesi için en uygun liderin belirlenmesi için Bulanık AHP yöntemini kullanmıştır. Çetin (2019) Ankara Esenboğa Havalimanı’nda hizmet veren üç havayolu şirketinin performans değerlendirmesi için çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden olan AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemlerinden yararlanmıştır. Akgünel (2019) bilişim sektöründeki firmaların finansal analiz tekniklerinden olan rasyolar için TOPSIS ve VIKOR tekniklerini uygulayarak sıralama işlemi gerçekleştirmiştir. Kaya (2019) yazılım danışmanlık hizmeti veren firmanın 360 derece değerlendirme formunun tasarımı için Bulanık AHP ve AHP yöntemlerini kullanmıştır. Toksarı (2011) Beyaz eşya sektöründe faaliyet gösteren işletmenin hedef pazarının belirlenmesi için AHP yöntemlerinden olan Chang’ın Mertebe Analizini uygulamıştır. Mittal ve ark. (2009) Hint Bilgi Teknoloji şirketinde çalışanların

terfisi için AHP yöntemini uygulamışlardır. Rahmati ve Noorbahani (2017) Entekhab Industrial Group çalışanlarının kriterleri ve değerlendirme kriterlerinin ağırlığı için Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemlerini kullanmışlardır. Hsiao ve ark. (2011) Bilgi teknolojilerinde çalışan, Proje yöneticisi, iş analisti, mühendis, programcı, veri tabanı yöneticisinin işe alım kriterleri için AHP metodunu kullanmışlardır. Lee ve ark. (2008) Tayvan'daki İmalat endüstrisindeki bir BT departmanını Bulanık AHP yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Ecer ve Günay (2014), Borsa İstanbul'da İşlem Gören Turizm Şirketlerinin finansal performans ölçümünü, şirketlerin finansal oranlarını kullanarak Gri ilişkisel yöntem ile değerlendirmişlerdir. Avazpour, Ebrahim, Fathi, Elektrik enerjisi ve enerji endüstrisinde faaliyet gösteren İranlı firmanın, personellerinin 360 derece performans değerlendirilmesinde Bulanık AHP ve TOPSIS kullanmışlardır. Lidinska, Jablonsky, yönetim danışmanlığı şirketinin çalışanlarının performans değerlendirilmesinde AHP methodunu kullanmışlardır. Ulutaş, Özkan, Tağraf (2018) Elektrik aksamı üreten fabrikaya alınacak personellerin seçimi için Bulanık Analitik Hiyerarşi ve Gri İlişkisel Yöntemi kullanmışlardır.

Şentürk (2015) İşletme için 360 derece performans değerlendirme yöntemi uygulamıştır. Sezikli (2011) Bilgi teknolojilerinin banka çalışanlarının performansı üzerine olan etkilerini SPSS18 programında değerlendirmiştir. Kocabay (2010) Performans değerlendirme, geri bildirim, kariyer planlama ve örgütsel bağlılık arasındaki ilişkileri incelemiştir. Nemutlu (2017) Performans Değerlendirme ve Performans değerlendirme yöntemlerini ele almıştır. Şahin (2019) Ağrı ili Doğubeyazıt ilçesi Emniyet Müdürlüğüne bağlı görev yapan polis memuru ve amirlerinden toplanan veriler ile performans değerlendirme iş tatmini ilişkisini incelemiştir. Koçak (2019) A Şirketler Grubu'nun Konya'daki inşaat sektörü çalışanları üzerindeki performans ölçüm ve değerlendirme sisteminin örgütsel adalet bağlamında değerlendirmiştir. Kuhak (2019) bankalarda çalışan gişe görevlileri, operasyon asistanları, operasyon yetkilileri, bireysel müşteri ilişkileri yetkilileri, bireysel müşteri ilişki yetkili yardımcıları, ticari müşteri ilişkileri yetkilileri, ticari müşteri ilişkileri yetkili yardımcıları ve şube müdürü olarak görev yapan iş görenlere çalışmaya ilişkin bir anket uygulamış ve performans sisteminin kamu ve özel sektör bankacılık arasında farklılık göstermediğini vurgulamıştır. Travis ,Eves , Bourdette, Varjian çalışanın performansını belirlemek, farklılaştırmak ve ödüllendirmek için bir performans yönetimini ele almışlardır. Bu performans yönetim sistemi, performans durumunu çalışana bildirmek için gerekli araçları, bildirilen performans durumu ile performans standardı arasındaki farkları çalışana iletmeyi ve çalışanın bildirilen standarda göre performans durumunu ayarlaması için bir yol geliştirmeyi konu almışlardır. Lindia ve Morfe (2014) kurumsal intranet veya web tabanlı internet uygulamaları için uygun olan, tamamen otomatize 360 derece çalışan değerlendirme sistemini açıklamışlardır. Belirttikleri sistem sayesinde çalışanın yöneticilerinden, çalışma arkadaşlarından, müşterilerden ve çalışanın kendisinden edinilen data toplanabildiği ifade etmişlerdir. Craig (2013), çalışanların üretkenliği, çalışanın kendine atanan görevleri yerine getirmek için bilgisayar uygulamalarını ne kadar kullandığı verisinden çıkarılabileceği sonucuna varıyor. Rodriguez (2017), makalesinde yöneticilerin, çalışanın performansı için eğitim ve kişisel gelişimin önemini farkında olması gerektiği vurguluyor. Ayrıca yöneticilerin çalışan performansını değerlendirmek için sistematik yöntemler kullanması gerektiğine de değiniyor. Bu sayede organizasyonların rekabetçi yapıya sahip olacağı sonucuna varıyor. Alroaia ve Najafi 2012, İran'ın doğu kesiminde yer alan Tabas şehrinin belediyesinde çalışan tüm çalışanların performans ölçümü için 360 derece geri bildirim sistemi tasarlıyorlar.

2.1. Literatür Özeti

Literatür taramasından elde edilen bilgilere göre yıllara göre uygulanan yöntemler ve uygulandıkları sektörler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Yıllara Göre Uygulanan Yöntemler ve Uygulandıkları Sektörler

Yıl	Kaynak	Yöntem	Sektör
2008	Lee ve ark. (2008)	Bulanık AHP	İmalat
2009	Mittal ve ark. (2009)	AHP	Bilgi Teknolojileri
2010	Kayhan (2010)	AHP ve TOPSIS	Enerji
2011	Subaşı (2011)	AHP ve TOPSIS	Denetim firması
2011	Toksarı (2011)	AHP	Beyaz eşya
2011	Hsiao ve ark. (2011)	AHP	Bilgi Teknolojileri
2011	Wei (2011)	Gri İlişkisel Analiz	ERP
2012	Taşkan (2012)	Chaquet ve Bulanık VIKOR	İmalat
2014	Ecer ve Günay (2014)	Gri İlişkisel Analiz	Turizm
2017	Memik (2017)	Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS	İmalat
2017	Rahmati ve Noorbahani (2017)	AHP ve Bulanık TOPSIS	Sanayi
2018	Özbek (2018)	AHP	İnsan kaynakları
2018	Erdoğan (2018)	AHP	İmalat
2018	Erdoğan (2018)	Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS	Banka
2018	Lidinska ve Jablonsky (2018)	AHP	Yönetim danışmanlığı
2018	Ulutaş ve Tağraf (2018)	Bulanık AHP ve Gri İlişkisel	Elektrik
2018	Fahimnia ve ark. (2018)	Bulanık tabanlı VIKOR, Bulanık TOPSIS, Bulanık Gri İlişkisel	Tedarik
2019	Gelashvili (2019)	AHP, PROMETHEE ve TOPSIS	Gıda, İçki, Tütün
2019	Enicük (2019)	AHP	Deri ve döşeme kumaş
2019	Ülker (2019)	Bulanık AHP	Belediye
2019	Çetin (2019)	AHP ve Bulanık TOPSIS	Havayolu
2019	Akginel (2019)	TOPSIS ve VIKOR	Bilişim
2019	Kaya (2019)	Bulanık AHP ve AHP	Bilişim

2.2. Literatür Taraması Sonuçları ve Literatürdeki Boşlukları

Tablo 1’de görüldüğü gibi personel performans değerlendirme, personel seçiminde, finansal performans değerlendirmesinde ÇKKV yöntemleri tercih edilmektedir ve genellikle Gri İlişkisel yöntemin tedarik seçiminde, turizm finansal performans değerlendirilmesinde kullanıldığı gözlemlenmektedir.

Literatür taraması sonucunda, literatür boşlukları;

- Çalışmaların çoğunda AHP yöntemi kullanılmış, bulanık kümelerden çok kısıtlı yararlanılmıştır.
- Çalışmalar genel olarak personel performans değerlendirme, personel seçiminde, finansal performans değerlendirmesi üzerine gerçekleşmiştir. Banka bünyesinde bulunan Bilgi teknolojileri iş analistine yönelik personel performans değerlendirmesine yönelik çalışmaya rastlanmamıştır.
- Personel performans ölçümünde, Bulanık AHP ve Gri İlişkisel Analiz yöntemlerini kullanan çalışmaya rastlanmamıştır.

Yapılan bu çalışmada, Bilgi teknolojileri iş analisti personel performansının değerlendirmesine yönelik literatürde ilgili boşlukları doldurmak amacıyla hibrit model sunulmaktadır. Model; banka bünyesinde bulunan bilgi teknolojileri yöneticilerden alınan kriterlerden yararlanarak kriter ağırlıklandırması için Bulanık AHP ve sıralama için Gri İlişkisel Analiz yöntemi kullanarak personel performans değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

3. METODOLOJİ

Mevcut çalışmadaki metodolojik yaklaşım iki ana başlıkta ele alınmıştır. İlk adımda bulanık analitik hiyerarşi süreci, ikinci adımda ise Gri İlişkisel Analiz yöntemi anlatılmıştır.

3.1. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (BAHS)

Belirsizlik, karar verme aşamasından önemli parametreler hakkında net bir bilginin olmaması sonucu sürecini karmaşık hale getiren etkenlerdendir. Klasik mantık anlayışında hakkında net bilgi olmayan süreçler için çözüm önerilmesi çok zordur. Gerçek hayatta birçok süreç belirsizlik içermektedir. Bu durumda başvurulan yöntemlerden birisi de bulanık mantıktır. Karmaşıklığı önlemeye yönelik olan bulanık mantık Lutfi Ali Askerzade (Zadeh) tarafından 1965 yılında Berkeley’de ortaya atılmıştır. Bulanık mantığın klasik mantıktan ayrılan yönü; klasik mantık (0-1) olarak iki değere sahip iken, bulanık mantık ise [0-1] aralığında ikiden fazla değerlere sahiptir. Bu çalışmada belirsizlik ortamında karar verme işlevini desteklemek için AHP yöntemi bulanık ortamda ele alınmıştır. Bulanık AHP ile ilgili ilk çalışma Van Laarhoven ve Pedrycz (1983) tarafından yapılmıştır. Bulanık sayıların önem dereceleri Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Bulanık Sayıların Önem Dereceleri (Paksoy ve ark., (2013)

Sözel Önem	Bulanık Ölçek	Karşılık Ölçek
Eşit	(1,1,1)	(1/1,1/1,1/1)
Önemli	(1,3,5)	(1/5,1/3,1/1)
Daha Önemli	(3,5,7)	(1/7,1/5,1/3)
Çok Daha Önemli	(5,7,9)	(1/9,1/7,1/5)
Kesinlikle Daha Önemli	(7,9,9)	(1/9,1/9,1/7)

BHAS yöntemi temel olarak 5 adımdan oluşmaktadır.

1 Adım: Karar matrisinin oluşturulması

Kriterler hakkındaki fikirler bulanık sayılara çevrilir. Üstünlüklere göre karar matrisi oluşturulur.

$$\tilde{A} = (\tilde{a}_{ij})_{n \times n}$$

$$\tilde{a}_{ij} = (l(\tilde{a}_{ij}), m(\tilde{a}_{ij}), u(\tilde{a}_{ij})) \text{ ve } \tilde{a}_{ij}^{-1} = \left(\frac{1}{u(\tilde{a}_{ij})}, \frac{1}{m(\tilde{a}_{ij})}, \frac{1}{l(\tilde{a}_{ij})} \right), i, j = 1, \dots, n; i \neq j$$

2.Adım: Bulanık değerlerin bulanık olmayan değerlere çevrilmesi

Matrisin tutarlılık oranının bulunabilmesi için, Bulanık değerler bulanık olmayan değerlere çevrilir. (Wang & Elhag, 2007, s.144)

$$a_{ij} = \frac{l(\tilde{a}_{ij}) + m(\tilde{a}_{ij}) + u(\tilde{a}_{ij})}{3}, \quad i, j = 1, \dots, n$$

3.Adım: Tutarlılık kontrolü

Tutarlılık indeksi ve Tutarlılık oranı bulunur.

Tutarlılık indeksi (CI) , Tutarlılık oranı (CR) olarak gösterilmiştir.

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

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Tutarlılık oranı 0-1 aralığında ise bilgiler tutarlıdır. 0-1 aralığı dışındaysa karar matrisi tekrar gözden geçirilmelidir.

4.Adım: Karşılaştırma Matrisindeki satırların toplanması

$$\tilde{RS}_i = \sum_{j=1}^n \tilde{a}_{ij} = \left(\sum_{j=1}^n l(\tilde{a}_{ij}), \sum_{j=1}^n m(\tilde{a}_{ij}), \sum_{j=1}^n u(\tilde{a}_{ij}) \right), i, j = 1, \dots, n$$

5. Adım: Normalizasyon

Satır toplamları normalize edilir, bulanık ağırlıklar elde edilir.

$$\tilde{w}_i = \frac{\tilde{RS}_i}{\sum_{j=1}^n \tilde{RS}_i} = \left(\frac{\sum_{j=1}^n l(\tilde{a}_{ij})}{\sum_{j=1}^n l(\tilde{a}_{ij}) + \sum_{q=1, q \neq j}^n \sum_{j=1}^n u(\tilde{a}_{qj})}, \frac{\sum_{j=1}^n m(\tilde{a}_{ij})}{\sum_{q=1}^n \sum_{j=1}^n m(\tilde{a}_{qj})}, \frac{\sum_{j=1}^n u(\tilde{a}_{ij})}{\sum_{j=1}^n u(\tilde{a}_{ij}) + \sum_{q=1, q \neq j}^n \sum_{j=1}^n l(\tilde{a}_{qj})} \right) = (l(\tilde{w}_i), m(\tilde{w}_i), u(\tilde{w}_i)), i, j = 1, \dots, n$$

6. Adım: Bulanık Ağırlıkların bulanık olmayan ağırlıklara çevrimi

$$w_i = \frac{l(\tilde{w}_i) + m(\tilde{w}_i) + u(\tilde{w}_i)}{3}, i = 1, \dots, n$$

7. Adım: Ağırlıkların normalizasyonu

$$w_i^* = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}, i = 1, \dots, n$$

3.2 Gri İlişkisel Analiz

Gri sistem teorisi kullanılarak geliştirilmiş, Gri ilişkisel derece temeline dayalı bir derecelendirme, sınıflama ve karar verme tekniğidir. (Liu & Lin 2006, s.78)

1. Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

‘n’ alternatifleri ‘m’ ise kriterleri temsil etmek üzere nxm boyutlu bir karar matrisi aşağıdaki şekilde gösterilebilir.

$$X_i = \begin{bmatrix} x_1(1) & x_1(2) & \dots & x_1(n) \\ x_2(1) & x_2(2) & \dots & x_2(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_n(1) & x_n(2) & \dots & x_n(n) \end{bmatrix}$$

2. Adım: Verilerin Normalize Edilmesi

Karar problemlerinde yer alan kriterler arasında farklı ölçütlerin kullanılması durumunda kriterlerin birbirleriyle karşılaştırılması oldukça zordur. Bu nedenle verilerin normalize edilmesi gerekmektedir. Normalizasyon işleminde fayda, maliyet ve optimallik göz önünde bulundurulmalıdır.

Fayda özelliği; amaç; faydayı maksimize etmek ise aşağıdaki eşitlik kullanılır.

$$x_i^* = \frac{x_i(j) - \min_j x_i(j)}{\max_j x_i(j) - \min_j x_i(j)}$$

Maliyet özelliği; amaç; maliyetleri minimize etmek ise aşağıdaki eşitlik kullanılır.

$$x_i^* = \frac{\max_j x_i(j) - x_i(j)}{\max_j x_i(j) - \min_j x_i(j)}$$

Optimallik özelliği; amaç ortalama bir değer elde etmek ise aşağıdaki eşitlik kullanılır.

$$x_i^* = \frac{|x_i(j) - x_{0b}(j)|}{\max_j x_i(j) - x_{0b}(j)}$$

(Karkacier & Yazgan, 2017, s.156; Şişman & Eleren, 2018, s.414)

3.Adım: Referans Serisinin Oluşturulması

$x_0 = (x_0(1), x_0(2), \dots, x_0(j), \dots, x_0(n))$ referans serisi şeklindedir. Normalize edilmiş karar matrisinin her bir sütunundaki maksimum değer alınarak referans serisi oluşturulur.

$$X_i^* = \begin{pmatrix} x_1^*(1) & x_1^*(2) & \cdots & x_1^*(n) \\ x_2^*(1) & x_2^*(2) & \cdots & x_2^*(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_n^*(1) & x_n^*(2) & \cdots & x_n^*(n) \end{pmatrix}$$

4.Adım: Mutlak Değer Tablosunun Oluşturulması

Bu adımda kriterlerin katsayı farklılıkları bulunur. Katsayı normalize edilmiş karar matrisinden referans değerinden çıkartılması ile hesaplanır.

$$\Delta_{oi}(j) = |x_0^*(j) - x_i^*(j)| = \begin{pmatrix} \Delta_{01}(1) & \Delta_{01}(2) & \cdots & \Delta_{01}(n) \\ \Delta_{02}(1) & \Delta_{02}(2) & \cdots & \Delta_{02}(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Delta_{0m}(1) & \Delta_{0m}(2) & \cdots & \Delta_{0m}(n) \end{pmatrix}$$

5.Adım: Gri İlişkisel Katsayısının Hesaplanması

Farklı her bir veri dizisi içindeki Δ_{max} ve Δ_{min} değerleri bulunur. Gri ilişkisel matris katsayısı formülü aşağıda yer almaktadır. ξ (distinguish) : uç değer olma olasılığını ortadan kaldırmak için kullanılmaktadır. (0,1) aralığında değer alır. Uygulamalarda genellikle 0,5 olarak alınır. (Meydan ve ark., 2016, s. 155)

$$\gamma_{oi}(j) = \frac{\Delta_{min} + \xi \Delta_{max}}{\Delta_{oi}(j) + \xi \Delta_{max}}$$

Δ_{max} : Dizideki en büyük değişim

Δ_{min} : Dizideki en küçük değişim

6.Adım: Gri İlişki Derecesinin Hesaplanması

Her bir kritere ait ilişki derecesi hesaplanır ve sıralama yapılır.

Formül aşağıda belirtilmiştir.

$$\Gamma_{oi} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \gamma_{oi}(j)$$

Γ_{oi} 'nci dizinin ilişkisel derecesini belirtmektedir. Kriterler eşit ağırlıktaysa bu formül uygulanmaktadır. Kriterler farklı ağırlıklara sahip ise aşağıda yer alan formül kullanılır. Çıkan sonuçta ilişki derecesi en büyük olan en iyi alternatifi göstermektedir. (Kenger, 2017, s.62-63, Öziç ve ark., 2017, s.71)

$$\Gamma_{oi} = \sum_{j=1}^n [W_i(j) \gamma_{oi}(j)]$$

4. UYGULAMA

Bilgi teknolojileri, iş analisti performansı kriterleri ve alt kriterleri minimum 20 yıl sektörde deneyimli 3 yönetici tarafından belirlenmiştir. Ana kriterler; iş metrikleri, kurumsal standartlar, kalite, iç müşteri memnuniyeti, takım çalışması, yetkinliktir.

Alt kriterler; Beklenen işin zamanında bitirilmesi (IK1), Üzerine atanan işlerin sonuçlandırılması (IK2), Alınan işin miktarı ile ünvanının uyumu (IK3), İş bilgisi/teknik yeterliliği (IK4), Gereksinimlerin doğru bir şekilde toparlanması (KS1), Test yordamının doğru hazırlanması ve yapılması (KS2), UAT koordinasyonu (KS3), Uygulama talimatlarına göre gerekli dokümanların hazırlanması ve onay süreçlerinin doğru şekilde işletilmesi (Analiz / Test yordamları/risk/tasarım) (KS4), Üretim ortamına taşınan işlerin hata payı (K1), Üretim yaşanan problemlere kalıcı çözüm sağlama (K2), Takım içi 360 derece değerlendirme sonucu (IMM1), Paydaşlardan alınan geri bildirim sonucu (IMM2), Yönetici değerlendirme sonucu (IMM3), İş birliği (TC1), Bilgi paylaşımı (TC2), Sorumluk duygusu (Y1), Çözüm odaklılık (Y2), Analitik yaklaşım (Y3), Özveri (Y4), Etkin Zaman Yönetimi (Y5), Baskı ve stresle mücadele (Y6), Müzakere İkna Becerisi (Y7) .

Tablo 3. İş Analisti Performans Değerlendirme Kriterleri

Ana Kriterler	Alt Kriterler
İş Metrikleri	Beklenen işin zamanında bitirilmesi (IK1) Üzerine atanan işlerin sonuçlandırılması (IK2) Alınan işin miktarı ile ünvanının uyumu (IK3) İş bilgisi/teknik yeterliliği (IK4)
Kurumsal Standartlar	Gereksinimlerin doğru bir şekilde toparlanması (KS1) Test yordamının uygulama talimatına göre hazırlanması ve yapılması (KS2) UAT koordinasyonu (KS3) Uygulama talimatlarına göre gerekli dokümanların hazırlanması ve onay süreçlerinin doğru şekilde işletilmesi (Analiz/Test yordamları/risk/tasarım) (KS4)
Kalite	Üretim ortamına taşınan işlerin hata payı (K1) Üretim yaşanan problemlere kalıcı çözüm sağlama (K2)
İç Müşteri Memnuniyeti	Takım içi 360 derece değerlendirme sonucu (IMM1) Paydaşlardan alınan geri bildirim sonucu (IMM2) Yönetici değerlendirme sonucu (IMM3)
Takım çalışması	İş birliği (TC1) Bilgi paylaşımı (TC2)
Yetkinlikler	Sorumluluk duygusu (Y1) Çözüm odaklılık (Y2) Analitik yaklaşım (Y3) Özveri (Y4) Etkin Zaman Yönetimi (Y5) Baskı ve stresle mücadele (Y6) Müzakere İkna Becerisi (Y7)

4.1 Çalışma Bulguları

Bilgi teknolojileri yöneticilerinden alınan verilerde öncelikle tutarlılık kontrolü yapılmıştır. Bütün sonuçların tutarlılık oranının (0-1) aralığında olduğu gözlemlenmiştir. Bulanık AHP yöntemi kullanılarak normalize edilmiş kriter ağırlıkları hesaplanmıştır. Aşağıda yer alan tablo 4 üç yöneticinin belirlediği normalize edilmiş kriter ağırlıklarını göstermektedir.

Tablo 4. Kriterler ve Ağırlıklar

Kod	Alt Kriterler	Ağırlıkları
IK1	Beklenen işin zamanında bitirilmesi	0,167689935
IK2	Üzerine atanan işlerin sonuçlandırılması	0,099659876
IK3	Alınan işin miktarı ile ünvanının uyumu	0,022220016
IK4	İş bilgisi/teknik yeterliliği	0,037136039
KS1	Gereksinimlerin doğru bir şekilde toparlanması	0,056115983
KS2	Test yordamının doğru hazırlanması ve yapılması	0,049272634
KS3	UAT koordinasyonu	0,041267075
KS4	Uygulama talimatlarına göre gerekli dokümanların hazırlanması ve onay süreçlerinin doğru şekilde işletilmesi (Analiz / Test yordamları/risk/tasarım)	0,034791547
K1	Üretim ortamına taşınan işlerin hata payı	0,144618811
K2	Üretim yaşanan problemlere kalıcı çözüm sağlama	0,093116265
IMM1	Takım içi 360 derece değerlendirme sonucu	0,020252168
IMM2	Paydaşlardan alınan geri bildirim sonucu	0,026285816
IMM3	Yönetici değerlendirme sonucu	0,027100157
TC1	İş birliği	0,042701468
TC2	Bilgi paylaşımı	0,019768199
Y1	Sorumluluk duygusu	0,017889009
Y2	Çözüm odaklılık	0,017962995
Y3	Analitik yaklaşım	0,019967948
Y4	Özveri	0,019075327
Y5	Etkin Zaman Yönetimi	0,013559245
Y6	Baskı ve stresle mücadele	0,015222586
Y7	Müzakere İkna Becerisi	0,014326902

Gri ilişki analizi yöntemi çözümü ise aşağıdaki gibidir:

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Problemde verilen 3 farklı personel için 23 farklı kriterlerden oluşan karar matrisi aşağıda Tablo 5’ te gösterilmiştir. Alt kriterler arasında ilişki yoktur.

Tablo 5. Personellerin Kriterlere Göre Puanları ve Karar Matrisi

Alt kriterler/Personel	Personel1	Personel2	Personel3	max	min
IK1	100	101	105	105	100
IK2	110	105	105	110	105
IK3	105	102	100	105	100
IK4	110	105	102	110	102
KS1	105	110	115	115	105
KS2	110	109	115	115	109
KS3	105	107	115	115	105
KS4	105	110	120	120	105
K1	115	100	110	115	100
K2	115	105	100	115	100
IMM1	110	100	105	110	100

IMM2	105	105	102	105	102
IMM3	110	105	105	110	105
TC1	110	120	115	120	110
TC2	110	115	110	115	110
Y1	100	110	120	120	100
Y2	110	105	120	120	105
Y3	105	105	115	115	105
Y4	105	110	120	120	105
Y5	100	105	110	110	100
Y6	110	110	115	115	110
Y7	105	105	110	110	105

Adım 2: Verilerin Normalize Edilmesi

Her bir kriterin aday üzerindeki etkisi incelenir. Verilerin normalize edilmesi Tablo 6' da gösterilmiştir.

Tablo 6. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	Personel1	Personel2	Personel3
IK1	0	0,2	1
IK2	1	0	0
IK3	1	0,4	0
IK4	1	0,375	0
KS1	0	0,5	1
KS2	0,1666667	0	1
KS3	0	0,2	1
KS4	0	0,3333333	1
K1	1	0	0,6666667
K2	1	0,3333333	0
IMM1	1	0	0,5
IMM2	1	1	0
IMM3	1	0	0
TC1	0	1	0,5
TC2	0	1	0
Y1	0	0,5	1
Y2	0,3333333	0	1
Y3	0	0	1
Y4	0	0,3333333	1
Y5	0	0,5	1
Y6	0	0	1
Y7	0	0	1

Adım 3: Referans Serisinin Oluşturulması

Normalize edilmiş karar matrisinin her bir kriterin en büyük referans değeri alınır.

Tüm kriterlerin referans serisinin 1 olduğu gözlemlenmiştir

Adım 4: Mutlak Değer Tablosunun Oluşturulması

Normalize edilmiş karar matrisinden referans değerinin çıkarılmasıyla katsayı farklılıkları bulunur. Mutlak değer bilgisi Tablo 7' de yer almaktadır.

Tablo 7. Mutlak Değer Tablosu

Kriterler	Referans Serisi	Personel1	Personel2	Personel3	λ max	λ min
IK1	1	1	0,8	0	1	0
IK2	1	0	1	1	1	0
IK3	1	0	0,6	1	1	0
IK4	1	0	0,625	1	1	0
KS1	1	1	0,5	0	1	0
KS2	1	0,83333333	1	0	1	0
KS3	1	1	0,8	0	1	0
KS4	1	1	0,6666667	0	1	0
K1	1	0	1	0,33	1	0
K2	1	0	0,6666667	1	1	0
IMM1	1	0	1	0,5	1	0
IMM2	1	0	0	1	1	0
IMM3	1	0	1	1	1	0
TC1	1	1	0	0,5	1	0
TC2	1	1	0	1	1	0
Y1	1	1	0,5	0	1	0
Y2	1	0,6666667	1	0	1	0
Y3	1	1	1	0	1	0
Y4	1	1	0,6666667	0	1	0
Y5	1	1	0,5	0	1	0
Y6	1	1	1	0	1	0
Y7	1	1	1	0	1	0

Adım 5: Gri İlişki Katsayısı ve Derecesinin Hesaplanması

Gri İlişkisel Katsayı hesaplanır. Her bir kritere ait ağırlık gri ilişki katsayısı ile çarpılarak gri ilişki derecesi hesaplanır. Gri İlişki derecesi Tablo 8'de, değerlendirme tablosu ise, Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 8. Gri İlişki Derecesi

	Kriter Ağırlıkları	Personel1	Personel2	Personel3
IK1	0,168	0,33333333	0,3846154	1
IK2	0,100	1	0,33333333	0,33
IK3	0,022	1	0,4545455	0,33
IK4	0,037	1	0,4444444	0,33
KS1	0,056	0,33333333	0,5	1
KS2	0,049	0,375	0,33333333	1
KS3	0,041	0,33333333	0,3846154	1
KS4	0,035	0,33333333	0,4285714	1
K1	0,145	1	0,33333333	0,6

K2	0,093	1	0,4285714	0,33
IMM1	0,020	1	0,3333333	0,5
IMM2	0,026	1	1	0,33
IMM3	0,027	1	0,3333333	0,33
TC1	0,043	0,3333333	1	0,5
TC2	0,020	0,3333333	1	0,33
Y1	0,017889	0,3333333	0,5	1
Y2	0,017963	0,4285714	0,3333333	1
Y3	0,0199679	0,3333333	0,3333333	1
Y4	0,0190753	0,3333333	0,4285714	1
Y5	0,0135592	0,3333333	0,5	1
Y6	0,0152226	0,3333333	0,3333333	1
Y7	0,0143269	0,3333333	0,3333333	1

Tablo 9. Gri İlişki Değerlendirme Tablosu

	Gri İlişki Derecesi	Sıralama
Personel1	0,680304621	2
Personel2	0,449126173	3
Personel3	0,709841957	1

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Personel performans değerlendirmesi, verimliliğin artırılmasında etkin faktörlerden biridir. Performans değerlendirme sürecinin en yaygın olarak kullanıldığı sektörlerden biri de bilgi teknolojileridir. Bilgi teknolojilerinin iş süreçlerindeki karmaşıklık, personel verimliliğinin ölçülmesini güçleştirmektedir. Bu güçlüğe ve karmaşıklığa bir çözüm niteliği sağlaması açısından çok amaçlı karar verme teknikleri kullanılmıştır. Tekniklerde kullanılmak üzere bilgi teknolojilerinde çalışan iş analistlerinin performans ana ve alt kriterleri minimum 20 yıl bilgi teknolojilerinde çalışan yöneticiler tarafından belirlenmiştir. Bu kriterlere bağlı olarak 3 personel değerlendirilmiştir. Bu kriterlerin ağırlıkları Bulanık AHP yöntemi ile belirlenmiştir. Personel performans sıralamasında Gri İlişkisel Analiz Yöntemi kullanılmıştır. Bu yönteme göre 3 nolu personelin performansının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Önerilecek modelin uygulama ve doğrulaması, Türkiye’de faaliyet gösteren özel bir bankanın bilgi teknolojileri departmanında yapılmıştır. Bu modelin iş analisti performans değerlendirme aşamasında yöneticilerin iş süreçlerine kolaylık sağlaması beklenmektedir. Daha önce Bilgi teknolojileri iş analisti performansını ölçen bir makale olmaması nedeniyle makale önem arz etmektedir. Bu çalışmada kullanılan yöntemler Bilgi Teknolojileri iş analisti performans ölçümü için örnek teşkil edecektir.

Gelecek çalışmalarda, bilgi teknolojilerinin yazılım geliştirme, altyapı, destek ve operasyon personellerinin de performans kriterlerinin belirlenmesi sürecinde nütrosifik, küresel bulanık tabanlı çok kriterli karar verme teknikleri kullanılabilir.

Yazarların Katkısı

Yazarların makaleye olan katkıları eşit orandadır.

Bu çalışmada Doç. Dr. Berk AYVAZ fikir, eleştiri, bilgisayar ortamının sağlanması konusunda katkıda bulunmuştur. Neslihan KURT araştırma, veri toplama, analiz, yorum, kaynak taraması ve makalenin yazımı konusunda katkı sağlamıştır.

Teşekkür

Makaleyi değerlendiren hakemlere değerli katkılarından dolayı teşekkürü bir borç bilmekteyiz.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Yapılan çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

KAYNAKÇA

- Akçabat, T. (2009). *İnsan kaynakları yönetiminde performans değerlendirme: Isparta İl Emniyet Müdürlüğü'nde bir uygulama* [Yüksek Lisans Tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Isparta.
- Akginel, S. (2019). *Çok kriterli karar verme teknikleriyle bilişim sektöründe performans değerlendirmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir.
- Alroaia, Y.V. ve Najalfi, Z. (2012). *Performance measurement of employee using an integrated 360° feedback system and AHP method: A case study of municipality*. Department of Management, Semnan Branch, Islamic Azad University. P.O.B: 35145-175. Semnan, Iran.
- Atan, M. ve Altan, Ş. (2020). Örnek uygulamalarla çok kriterli karar verme yöntemleri, *Gazi kitapevi*, Ankara.
- Avazpour, R., Ebrahimi, E. ve Fathi, M.R. (2013). A 360 degree feedback model for performance appraisal based on fuzzy AHP and TOPSIS. *International Journal of Economy, Management and Social Sciences*, 2(11), 969-976.
- Biçer, E. (2014). *İnsan kaynakları yönetiminde performans değerlendirme ve örnek* [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Chang, T.S., Huang, M.S. ve Chen, Y.C. (2011). Selection criteria of recruitment for information systems employees: Using the analytic hierarchy process (AHP) method, *Journal of Business Management*. 5(15), 6201-6209.
- Craig, S. (2013). Employee performance evaluation, *United States Patent Application Publication* Pub. No: US 2014/0032280 A1 Etchegoyen.
- Çetin, A. (2019). *Bulanık TOPSIS ve AHP yöntemleri ile performans değerlendirmesi: Esenboğa havalimanında bir uygulama* [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Ecer, F. ve Günay, F. (2014). Borsa İstanbul'da işlem gören turizm şirketlerinin finansal performanslarının gri ilişkisel analiz yöntemiyle ölçülmesi, *Anatolia Turizm Araştırmaları Dergisi*. 25(1), 35 – 48.
- Enicük Karpuz, G. (2019). *Personel performans değerlendirme probleminin çözümünde analitik hiyerarşi süreci ve bir uygulaması* [Yüksek Lisans Tezi]. Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Kütahya.

- Erdoğan, U. (2018). *A design of multi-criteria based decision support system for employee performance evaluation: a real world application* [Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İzmir.
- Eryalçın, S. A. (2014). *Performans değerlendirme yöntemlerinin gözden geçirilmesi ve en uygun yöntemin AHP-TOPSIS uygulaması* [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Gelashvili, T. (2019). *Çok kriterli karar verme yöntemleri ile performans değerlendirmesi: AHP, TOPSİS ve Promethee yöntemlerinin karşılaştırılması* [Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir.
- Islama, R. ve Rasad, S.B.M. (2006). Employee performance evaluation by the AHP: A case study. *Pacific Management Review*. 11(3), 163-176.
- Kaya, B. (2019). *Bulanık AHP ve AHP destekli 360 derece performans değerlendirme yönetim bilgi sisteminin kurulması ve uygulanması* [Yüksek Lisans Tezi], Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Kayhan, G. (2010). *İnsan kaynakları performans değerlendirmesinde Bulanık AHP / Bulanık Topsis ile Hibrit yapı oluşturulması* [Yüksek Lisans Tezi]. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kayseri.
- Kocabey, U. (2010). *İşletmelerde Performans Değerlendirme/ Geri Bildirim / Kariyer Planlama* [Yüksek Lisans Tezi], Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü Sosyal Bilimler Enstitüsü. Kocaeli.
- Koçak, A. (2019). *İnsan kaynakları yönetimindeki performans ölçüm ve değerlendirme sisteminin örgütsel adalet bağlamında değerlendirilmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Kuhak, C. (2019). *Kamu ve özel bankaların uygulamış olduğu performans değerlendirme sistemlerinin çalışanların iş tatmini üzerindeki etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Munzur Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Tunceli.
- Lansbury, R. (1988). Performance management: A process approach, *Asia Pacific Journal of Human Resources*. 26(2), 46-55.
- Lee, A.H.I., Chen, W.C. ve Chang, C.J. (2008). A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan. *Expert Systems with Applications*. 34, 96–107.
- Lidinska, L. ve Jablonsky, J. (2018). AHP model for performance evaluation of employees in a Czech management consulting company, *Central European Journal of Operations Research*. 26(1), 239-258.
- Lindia, S.A. ve Morfe, S. (2014). Employee performance monitoring other publications system, S.United States Patent Patent No: US 8,744,904.
- Memik, M.B. (2017). *Personel performans değerlendirme süreci için bulanık ortamda bütünleşik bir model önerisi* [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

- Mittal, K.C., Goel, A.K. ve Mohindru, P. (2009). Performance evaluation of employees using Analytical Hierarchical Process: A case study of Indian IT Industry. *Asia-Pacific Business Review*. 4, 119-127.
- Nemutlu, M.C. (2017). *Performans değerlendirme ve performans değerlendirme yöntemleri* [Yüksek Lisans Tezi]. Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Özbek, D. (2018). *Çok kriterli karar verme yöntemi Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ile etkin personel seçimine yönelik web tabanlı uygulama* [Yüksek Lisans Tezi], Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir.
- Paksoy, T., Pehlivan, N.Y., ve Özceylan, E. (2013). Bulanık küme teorisi, *Nobel Yayınları*, Ankara.
- Rahmati, A. ve Noorbehbahani, F. (2017). A new hybrid method based on fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS for employee performance evaluation. *Iran. Pacific Business Review*. 4(V). 119-127,
- Rodriguez, J. (2017). The importance of training and development in employee performance and evaluation. *World Wide Journal of Multidisciplinary Research and Development*. 3, 206-212.
- Sezikli, R. (2011). *Bilgi teknolojilerinin banka çalışanlarının performansına etkileri* [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Shaout, A.ve Yousif, M.K. (2014). Employee performance appraisal system using fuzzy logic. *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)*. 6(4), 1-19.
- Subaşı, H. (2011). *Çok kriterli karar vermede kullanılan TOPSIS ve AHP yöntemlerinin karşılaştırılması ve bir uygulama* [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Şahin, Y. (2019). *Kamu çalışanlarında performans değerlendirmesi ve performans değerlendirmenin iş tatmini ile ilişkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Kars.
- Şentürk, B. (2015). *360 derece performans değerlendirme uygulanabilirliği üzerine bir araştırma* [Yüksek Lisans Tezi]. Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Taşkan, E. (2012). *Bulanık Choquet integrali ve Vikor ile performans değerlendirme* [Yüksek Lisans Tezi]. Hava Harp Okulu Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü. İstanbul.
- Toksarı, M. (2011). Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yaklaşımı kullanılarak hedef pazarın belirlenmesi. *ODTÜ Geliştirme Dergisi*. 38(Nisan), 51-70.
- Travis, K.S., Eves, E.T. ve Varjian, S.A. (2004). Employee performance management method and system. *Patent Application Publication*. No: US 2004/0088.177 A1.
- Ulutaş, A., Özkan, A.M. ve Tağraf, H. (2018). Bulanık analitik hiyerarşi süreci ve bulanık gri ilişkisel analizi yöntemleri kullanılarak personel seçimi yapılması, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*. 17, 223-232.
- Ülker, S.N. (2019). *İnsan kaynaklarında bulanık AHP destekli yetenek yönetimi ile liderlerin belirlenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Sakarya.