

**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AHP, BULANIK AHP VE TEREDDÜTLÜ BULANIK AHP YÖNTEMLERİYLE
SAĞLIK KURUMLARI İÇİN PERFORMANS GÖSTERGELERİNİN
ÖNCELİKLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hanife PALABIYIK

Enstitü Anabilim Dalı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ

Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Merve CENGİZ TOKLU

Haziran 2022

**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AHP, BULANIK AHP VE TEREDDÜTLÜ BULANIK AHP YÖNTEMLERİYLE
SAĞLIK KURUMLARI İÇİN PERFORMANS GÖSTERGELERİNİN
ÖNCELİKLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hanife PALABIYIK

Enstitü Anabilim Dalı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ

Bu tez 27.06.2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

**Dr. Öğr. Üyesi
Merve CENGİZ TOKLU
Jüri Başkanı**

**Doç. Dr.
Alper KIRAZ
Üye**

**Dr. Öğr. Üyesi
Çağatay TEKE
Üye**

BEYAN

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim.

Hanife PALABIYIK

27.06.2022

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübesiyle her konuda bana destek olan, tez yazım sürecinde bir an olsun benden yardımlarımı esirgemeyen, sorduğum her soruyu sabırla dinleyip titizlikle yanıt veren ve hayat tecrübesi ile beni her daim yönlendiren değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Merve CENGİZ TOKLU'ya en içten teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Destek ve hoşgörülerıyla her daim yanımda olan, beni bugünlere getiren ve tez yazma sürecinde de her türlü maddi ve manevi desteğı sağlayan annem Hafize PALABIYIK, babam İsmail PALABIYIK ve kardeşim Kerem PALABIYIK'a sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
TABLOLAR LİSTESİ	vii
ÖZET	ix
SUMMARY	x
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ.....	1
1.1. Problemin Tanımı ve Çalışmanın Amacı	1
1.2. Kullanılan Yöntemler	3
BÖLÜM 2.	
LİTERATÜR TARAMASI	5
2.1. Sağlık Kurumlarında Performansı İnceleyen Çalışmalar	5
2.2. ÇKKV Tekniklerini İnceleyen Çalışmalar	5
2.2.1. Sağlıkta AHP yönteminin kullanıldığı çalışmalar	5
2.2.2. Sağlıkta BAHP yönteminin kullanıldığı çalışmalar	6
2.2.3. TBAHP yönteminin kullanıldığı çalışmalar	15
2.2.4. Sağlıkta TBAHP yönteminin kullanıldığı çalışmalar	16
2.3. Performans Değerlendirme Konusunda Yapılmış Olan Diğer Çalışmalar.....	16

BÖLÜM 3.

PERFORMANS DEĞERLENDİRMEYE YÖNELİK TANIM VE KAVRAMLAR	22
3.1. Performans Kavramının Tanımı ve Etkileyen Faktörler	22
3.2. Performansın İlkeleri	24
3.3. Performans Değerlendirme	26
3.3.1. İşletmeler için performans değerlendirme	27
3.4. Performans Değerlendirmenin Amaçları ve Yararları	28
3.5. Performans Göstergeleri	29
3.5.1. Sağlıkta performans göstergeleri.....	30

BÖLÜM 4.

SAĞLIK İŞLETMELERİNDE PERFORMANS YÖNETİMİ	37
4.1. Sağlık İşletmelerinde Performans Değerlendirme Süreci	37
4.2. Sağlık İşletmelerinde Performans Değerlendirmenin Faydaları	39

BÖLÜM 5.

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME	42
5.1. Karar Verme	42
5.1.1. Karar verme ile ilgili kavramlar	44
5.1.2. Karar verme türleri	44
5.1.3. Karar verme yöntemleri	45
5.1.4. ÇKKV teknikleri	46
5.2. Analitik Hiyerarşi Prosesi	46
5.2.1. AHP yönteminin gelişim aşamaları	47
5.2.2. AHP yönteminin uygulama adımları	49
5.3. Bulanık Mantık	52
5.3.1. Bulanık kümeler	53
5.3.2. Bulanık sayılar	54
5.3.3. Bulanık mantık sistemi	55
5.4. Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi	56
5.4.1. Genişletilmiş BAHP yöntemi algoritması	58

5.4.2. Tereddütlü bulanık analitik hiyerarşi prosesi.....	60
5.5. Copeland Yöntemi	64
BÖLÜM 6.	
UYGULAMA.....	68
6.1. Performans Göstergelerinin AHP ile Ağırlıklandırılması	68
6.2. Performans Göstergelerinin BAHP ile Ağırlıklandırılması	73
6.3. Performans Göstergelerinin TBAHP ile Ağırlıklandırılması	78
6.4. ÇKKV Yöntemlerinin Copeland Yöntemi ile Birleştirilmesi	83
BÖLÜM 7.	
SONUÇ	91
KAYNAKLAR	94
ÖZGEÇMİŞ	103

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AHP	: Analitik Hiyerarşi Prosesi
BAHP	: Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
GIA	: Gri İlişkisel Analiz
TBAHP	: Tereddütlü Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi
TOPSIS	: İdeal Çözüme Benzerliklerine göre Sıralama Tekniği
VIKOR	: Çok Kriterli Optimizasyon ve Uzlaşık Çözüm
VZA	: Veri Zarflama Analizi

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Performans ölçüm döngüsü (Kaynak: Celep, 2010).....	27
Şekil 4.1. Performans değerlendirme süreci	38
Şekil 5.1. Karar Verme Aşamaları	43
Şekil 5.2. AHP hiyerarşisi.....	49
Şekil 5.3. Klasik kümede üyelik fonksiyonu	53
Şekil 5.4. Bulanık kümede üyelik fonksiyonu	54
Şekil 5.5. Bulanık sayılara ait bir üyelik fonksiyonu	55
Şekil 5.6. Bulanık mantık sistemi	56
Şekil 5.7. BAHP kesişim noktası	59
Şekil 6.1. Performans göstergeleri	69
Şekil 6.2. Kriter sıralamalarının çizgi grafiğinde gösterimi.....	90

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Sağlık kurumlarında performansı inceleyen çalışmalar.....	7
Tablo 2.2. AHP yönteminin sağlık sektöründe kullanımı.....	10
Tablo 2.3. BAHP yönteminin sağlık sektöründe kullanımı	13
Tablo 2.4. TBAHP yönteminin kullanıldığı çalışmalar	17
Tablo 2.5. Performans değerlendirme konusunda yapılan diğer çalışmalar	20
Tablo 3.1. Yaklaşımlara göre performans tanımları	23
Tablo 5.1. AHP yönteminin kullanım alanları	48
Tablo 5.2. AHP ölçeği.....	50
Tablo 5.3. AHP ikili karşılaştırmalar matrisi	50
Tablo 5.4. AHP rastgele tutarlık indeksi	52
Tablo 5.5. Bulanık mantık karşılaştırma ölçeği	57
Tablo 5.6. BAHP yönteminin farklı kullanım metodları	57
Tablo 5.7. TBAHP dil ölçeklendirmesi	61
Tablo 5.8. Copeland kısaltmaları	64
Tablo 5.9. Alternatifler arası oy sayım sonuçları	65
Tablo 5.10. Galibiyet, mağlubiyet ve beraberlik matrisi	66
Tablo 5.11. Galibiyet, mağlubiyet ve yenilgi puanları.....	67
Tablo 5.12. Copeland puanına göre sıralama.....	67
Tablo 6.1. Uzman görüşlerinin birleştirilmesi	69
Tablo 6.2. Normalize edilen gösterge ağırlıkları	71
Tablo 6.3. AHP tutarlılık hesabı	71
Tablo 6.4. Sayısal ve zamansal performans göstergelerin ağırlıkları	72
Tablo 6.5. AHP ana gösterge ağırlıkları.....	73
Tablo 6.6. Göstergelerin AHP ile sıralanması	73
Tablo 6.7. Zamansal performans göstergelerinin BAHP ile ikili karşılaştırması	74
Tablo 6.8. Zaman göstergelerinin BAHP yönteminde geometrik ortalaması.....	74

Tablo 6.9. Zaman göstergelerinin mertebe değerlerine göre ikili karşılaştırması.....	75
Tablo 6.10. Zaman göstergelerinin BAHP ile ağırlıklandırılması	76
Tablo 6.11. Hastaneye ilişkin göstergelerin BAHP ile ağırlıklandırılması.....	76
Tablo 6.12. Sayısal göstergelerin BAHP ile ağırlıklandırılması.....	76
Tablo 6.13. Ana göstergelerin BAHP ile ağırlıklandırılması.....	77
Tablo 6.14. Göstergelerin BAHP ile sıralanması.....	77
Tablo 6.15. TBAHP yönteminde uzman görüşlerinin birleştirilmesi	79
Tablo 6.16. TBAHP uzman görüşlerinin bulanık ifadeye evrilmesi.....	80
Tablo 6.17. TBAHP geometrik ortalama	81
Tablo 6.18. TBAHP normalize değerler	81
Tablo 6.19. Hastaneye ilişkin göstergelerin TBAHP ile ağırlıklandırılması	82
Tablo 6.20. Sayısal ve zaman göstergelerinin TBAHP ile ağırlıklandırılması.....	82
Tablo 6.21. Ana göstergelerin TBAHP ile ağırlıklandırılması	82
Tablo 6.22. Göstergelerin TBAHP ile sıralanması	83
Tablo 6.23. Göstergelerin 3 farklı yöntemle sıralanmış hali.....	83
Tablo 6.24. Yöntemlerin Copeland yöntemiyle ikili karşılaştırması	85
Tablo 6.25. Göstergelerin yöntemlerden aldıkları skorların belirlenmesi	87
Tablo 6.26. Göstergelerin galibiyet ve yenilgi puanları.....	88
Tablo 6.27. Göstergelerin Copeland puanları	88
Tablo 6.28. Göstergelerin Copeland sıralaması	89

ÖZET

Anahtar Kelimeler: Sağlıkta performans yönetimi, performans göstergeleri, çok kriterli karar verme, bulanık mantık, tereddütlü bulanık AHP, Copeland

Sağlık kurumları ve hastaneler, sağlığın korunması için önleme, teşhis etme ve tedavi hizmetleri sunar. Sağlık kurumları yönetimi ise bu hizmetlerin sürdürülebilmesi ve sağlıktaki ilerlemelerin izlenebilmesi için önemli bir alandır. Sağlık kuruluşlarında yönetim performans ölçümleri yapılarak şekillenir. Performans ölçümlerine göre iyileştirme yapılması gereken alanlar belirlenir ve geleceğe yönelik yatırımlar yapılabilir. Bu noktada yatırımın sağlık kuruluşunda hangi bölüme yapılacağı önemli bir sorun teşkil etmektedir. Kararsızlıkların yaşandığı bu kısımda sağlıkta kullanılan performans göstergeleri devreye girmektedir. Performans göstergeleri sağlık sektörünü tanımlayan ana modüller olarak tanımlanabilir. Performans göstergeleri de kendi aralarında sıralanarak performans ölçümü ve iyileştirmelerde kullanılır.

Bu çalışmada sağlıkta kullanılan performans göstergelerinin ağırlıklandırılması ve sıralanması üzerine bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Ağırlıklandırma uygulamaları genellikle çok kriterli karar verme teknikleriyle çözüme kavuşturulmaktadır. Yapılan çalışmada ise tek bir çok kriterli karar verme tekniği yerine 3 farklı yöntem kullanılarak ağırlıklandırma yapılmıştır. Kullanılan Analitik Hiyerarşi Prosesi, Bulanık Analitik Hiyerarşi ve Tereddütlü Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi yöntemlerinden elde edilen 3 farklı sıralama en son Copeland yöntemiyle birleştirilerek çözüm tek bir sıralamaya çevrilmiştir. Böylelikle tek bir yöntem üzerinden karar vermek yerine farklı yöntemleri uygulamaya dahil ederek çalışma daha kapsamlı hale getirilmiştir. Bu çalışma sayesinde sağlık kuruluşlarında hangi göstergelere yatırım yapılırsa daha fazla kazanım elde edilebileceği hızlı bir şekilde tespit edilmiş olacaktır. Aynı şekilde henüz hizmete açılmamış sağlık kuruluşları da bu çalışmayı baz alarak daha önemli olan göstergeleri geliştirmeye özen gösterirse rakiplerine oranla daha iyi bir hizmet verebilirler.

Çalışma sonucunda acil serviste bekleme süresi, yetkin personel sayısı, başarılı doğum sayısı gibi faktörler sağlık alanında en etkili göstergeler olarak tespit edilirken; poliklinik sayısı, hasta oda sayısı ve yapılan sezeryanların sayısı ise etkisi en az olan performans göstergeleri olarak bulunmuştur.

PRIORITIZATION OF PERFORMANCE INDICATORS FOR HEALTHCARE INSTITUTIONS VIA AHP, FUZZY AHP AND HESITANT FUZZY AHP METHODS

SUMMARY

Keywords: Health performance management, performance indicators, multi-criteria decision making, fuzzy logic, hesitant fuzzy AHP, Copeland

Medical institutions and hospitals provide prevention, diagnostics and treatment services for the preservation of health. The management of health institutions is an important area for maintaining these services and monitoring the progress in health. Management in health institutions is shaped by making performance measurements. According to performance measurements, areas that need improvement are determined and future investments can be made. At this point, it is an important problem which part of the investment will be made in the health facility. In this part where there are unstable situations, the performance indicators used in health come into play. Performance indicators can be defined as the main modules that define the health sector. Performance indicators are also ranked among themselves and used in performance measurement and improvements.

In this study, an application was made on the weighting and ranking of performance indicators used in health. Weighting applications are usually solved with Multi-Criteria Decision Making criticisms. In the study, weighting was performed using 3 different methods and not a single Multi-Criteria Decision Making technique. The 3 different rankings obtained from the Analitic Hierarchy Process, Fuzzy Analitic Hierarchy Process and Hesitant Fuzzy Analitic Hierarchy Process methods used were combined with the latest Copeland method and the solution was converted into a single ranking. In this way, the study has been made more comprehensive by including different methods in the application instead of deciding on a single method. Thanks to this study, it will be determined quickly that more gains can be achieved by investing in which indicators in health institutions. Likewise, health institutions that have not yet been put into service can provide a better service compared to their competitors if they pay attention to develop more important indicators based on this study.

At the end of the study, factors such as waiting period in the emergency room, the number of competent personnel, and the number of successful births were determined as the most effective indicators in the field of health; the number of polyclinics, the number of patient rooms and the number of cesarean births were found to be the least effective performance indicators.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

1.1. Problemin Tanımı ve Çalışmanın Amacı

İnsanlık var olduğundan beri her alanda olduğu gibi sağlık sektöründe de birçok eşitsizlik görülmektedir. Sağlık hizmetlerine erişebilme, kaliteli ve başarılı bir hizmet almada ülkeler arasında, şehirler arasında, aynı şehirde bulunan iki sağlık kurumu arasında veya toplumsal sınıflarda bu eşitsizlikleri görmemiz mümkündür.

Sağlıkta eşitlik kısaca dil, din, sınıf farkı olmadan her vatandaşın sağlık hizmetine kolay bir şekilde ulaşması, eşit şartlarda sağlık hizmeti alması ve alınan hizmetlerdeki farklılıkları mümkün olduğunca minimum seviyede tutmak olarak tanımlanabilir. Hiç kimsenin her ne nedenle olursa olsun sağlık hizmetine ulaşımında güçlük çekerek veya iyi bir sağlık hizmeti alamamasından dolayı yaşam koşullarında dezavantaja uğramamasıdır.

Sağlıkta bahsedilen bu eşitlik, matematiksel anlamda bir eşitlikten değil de herkesin adil şekilde hizmet alması yani hakkaniyet kavramından bahsetmektedir. Hakkaniyet ihtiyacı olan ihtiyaç anında gerekli hizmetin verilmesidir. Yoksa hem gereksinimi olana hem de olmayana aynı hizmetin verilmesi değildir.

Sağlıkta eşitliğin amacı sağlık kurumları arasında farkların tamamen ortadan kaldırılması değil, sağlık düzeylerinde farklılıklara yol açan, adil olmayan sağlık göstergeleri üzerinde çalışmalar yaparak bu faktörleri azaltmak veya ortadan kaldırmaktır. Hizmet verenlerin toplumdaki her kesime hizmet verirken aynı standartlarda vermesi ve profesyonel bir hizmet alması kaliteyi de artırmaktadır. Bir ülkede bulunan sağlık kurumları arasında birçok farklılıklar mevcut olabilir. Bu noktada ülkeyi yönetenlerin bu konuda çözümler üretmesi gerekir. Ülke genelinde

kaynakların dağılımını eşit bir şekilde yapılmadığında eşitsizlik artmaktadır. Örneğin daha büyük şehirlere birden fazla sağlık kuruluşu, poliklinik, doktor tahsis edilirken, kendi içinde ulaşımı güç olan bir şehre tek hastane yapılması veya kaynakların büyük şehre oranla kısıtlı olması bu eşitsizliklerin başında gelmektedir. Sağlık kurumları arasında performans değerlendirmeleri yapılarak bu farklar tespit edilebilir ve eksik olunan noktalarda düzeltmeler ve geliştirmeler yapılarak eşitlik sağlanabilir.

Sağlık kurumlarının birbirleriyle karşılaştırılıp yetersiz yönlerinin tespit edilebilmesi için öncelikle sağlık alanında kullanılan anahtar performans göstergelerinin tespit edilmesi gerekir. Performans göstergeleri yapılan işin veya çalışmanın performansını ölçmeye yarayan kriterlerdir. Hangi sektör olursa olsun performans ölçümü için performans göstergelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu göstergeler aracılığı ile ölçüm yapılan kurumun eksik olduğu noktalar tespit edilebilir ve eşitsizlikler ortadan kaldırılabılır.

Performans göstergeleri sayıca çok fazla olduğunda performansı iyileştirebilmek adına her göstergeye için ayrı yatırım yapılamayabilir. Çünkü kamu kurumlarında yapılan her yatırım belli bütçeler altında gerçekleştirilir. Burada da devreye performans göstergelerinin önem derecesine göre sıralanarak yatırımların en önemli göstergelere yapılması büyük önem arz etmektedir. Örneğin ülkemizde birçok şehirde yapılan ve hala da yapımına devam edilen şehir hastaneleri projeleri mevcut. Sağlıkta asıl önemli olan performans göstergelerinin tespiti sayesinde yeni yapılan şehir hastanelerinde o önemli göstergeleri ön planda tutarak çalışmaların yapılması sağlık kurumunu performans olarak bir adım önde başlatabilir.

Göstergelerin önem derecesine göre sıralanması birçok Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniği ile yapılabilir. Bu çalışmada performans göstergelerini sıralayabilmek için Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) ve Teredütlü Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (TBAHP), sonuçların birleştirilmesi için Copeland yöntemi kullanılmıştır. AHP ve BAHP, ÇKKV uygulamalarında sıkça rastladığımız tekniklerdir. TBAHP yöntemin kullanılmasının nedeni ise hem yeni bir yöntem olması hem de sağlık gibi hayati önem taşıyan kurumlarda uzmanların kesin

kararlar veremeyip tereddütte kalmalarıdır. Bu yüzden bu tür çalışmalarda kullanılması gereken bir yöntemdir. Copeland yöntemi ise farklı yöntemlerde elde edilen sonuçları birleştirmeye yarayan ve her tekniğin sıralamasından faydalanmayı amaçlamaktadır.

Performans göstergelerinin tespit edilip sıralanması, iyileştirme yapılacak kısımları gösterirken ayrıca kurumların performans değerlendirmesinde de önemli bir paya sahiptir. Çünkü kurumlarda performans ölçümü yapılırken bu göstergelerden gelen sonuçlar doğrultusunda kurumun neyi ne kadar başarabildiği ve kendi alanındaki rakipleri arasında performansının ne düzeyde olduğu tespit edilebilir. Örneğin kamuya ait sağlık kurumları için devletin belli bir miktar yatırım bütçesi verdiğini ve bu bütçeyi iyileştirmeye ihtiyaç duyan sağlık kurumları için kullanılmasını istediğini farz edelim. Böyle bir durumda yatırımın rasgele birkaç sağlık kurumuna yapılması elbette ki düşünülemez. Sağlık kurumları için öncelikle bir performans değerlendirmesi yapılmalı ve elde edilen veriler sonucunda performans sıralamasında en alta olan sağlık kurumlarından başlanarak yatırımların yapılması gerekmektedir. Böylece devletin sağlaması gereken eşitlik ve adalet sağlanmış olur.

1.2. Kullanılan Yöntemler

Bu çalışma ÇKKV tekniklerinden AHP, BAHP ve TBAHP yöntemlerinden faydalanılarak hazırlanmıştır. Uzmanlar aracılığıyla ve araştırmalar sonucu belirlenen performans göstergeleri bu 3 yöntem kullanılarak ağırlıklandırılmış ardından elde edilen 3 farklı sıralama Copeland Yöntemi ile birleştirilerek tek bir sıralama elde edilmiştir.

Çalışma sağlık sektörü gibi hassas ve hata yapma olasılığının çok düşük olduğu bir alanda yapılmıştır. Buna ek olarak sağlıkta kullanılan performans göstergelerini birbirlerine göre kıyaslayıp, hangi gösterenin daha önemli olduğuna karar vermek çok güç olduğu için diğer AHP yöntemlerine ek olarak çalışmada kıyaslama ölçeği diğer tekniklere göre daha geniş olan TBAHP kullanılmıştır. Diğer tekniklerde örneğin çok düşük, düşük gibi 2 kıyaslama ölçeği varken, TBAHP ise bu 2 ölçek arasında

kesinlikle çok düşük, çok düşük, esasen düşük, zayıf düşük, eşit düşük gibi karar vermeyi hassas hale getirecek daha fazla kıyaslama ölçeğine sahiptir.

Türkçeye Teredütlü Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi olarak çevirilen TBAHP, AHP yönteminin bir uzantısı olarak karşımıza çıkan ve son yıllarda kullanılan yeni bir yöntemdir. Zamanla geliştirilen AHP, öncelikle gerçek verilerin olmadığı durumlarda kullanılabilmesi için BAHP yöntemine ardından ise ikili karşılaştırmaların daha hassas yapılabilmesi için TBAHP yöntemine dönüşmüştür.

BÖLÜM 2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Sağlık Kurumlarında Performansı İnceleyen Çalışmalar

Sağlık kurumlarında performansa yönelik yapılan çalışmalara bakıldığında bir çoğu literatür çalışması yaparak farklı ülkeler üzerine kıyaslamalar yapmıştır. Tablo 2.1.'de yapılan çalışmalarda performans değerlendirmelerinde çok çeşitli performans göstergelerinin kullanıldığı ve farklı yöntemlerden faydalandığı dikkat çekmektedir.

2.2. ÇKKV Tekniklerini İçeren Çalışmalar

Bu çalışmada 3 farklı ÇKKV yöntemi birlikte kullanıldığı için literatür araştırmasında AHP, BAHP ve TBAHP üzerine yapılan çalışmalar incelenmiştir. Öncelikle sağlıkta AHP ve BAHP yönteminin kullanıldığı çalışmalara yer verilmiştir. Ardından son yıllarda kullanılmaya başlanan TBAHP yönteminin hem sağlıkta kullanımına hem de genel kullanımına yönelik literatür çalışması yapılmıştır.

2.2.1. Sağlıkta AHP yönteminin kullanıldığı çalışmalar

AHP, ÇKKV problemlerinin temel yöntemlerinden birisidir. Kullanılan tekniklerin bir çoğu da AHP yönteminin geliştirilmesiyle ortaya çıkmıştır. Temel yöntemlerden birisi olduğu için kullanım alanı sağlık sektörü de dahil olmak üzere çok geniştir. Tezin çalışması sağlık alanında olduğu için Tablo 2.2.'de AHP yönteminin sağlık alanında kullanıldığı çalışmalara yer verilmiştir.

2.2.2. Sağlıkta BAHP yonteminin kullanıldığı alışmalar

AHP yonteminin ÇKKV problemlerinde yetersiz kalması üzerine kesin net olmayan değerler üzerinde daha net sonuçlara ulaşabilmek için BAHP yontemi geliştirilmiştir. Tablo 2.3.'de BAHP yonteminin sağlık alanında kullanımına yonelik yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Tablo 2.1. Sağlık kurumlarında performansı inceleyen çalışmalar

Çalışma Adı	Yazar	Konu
Sağlık Hizmetlerinde Performans Yönetimi: Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Hastaneler Örneği	(Kırılmaz, 2012)	Kamu kurumlarında yürütülen performans yönetimine yöneticilerin, sağlık çalışanlarının ve vatandaşların tutumunu öğrenebilmek adına yapılmıştır. 6 hastanede yapılan anket çalışmaları korelasyon analizi, t-testi, regresyon analizi ve anova testi ile yorumlanmıştır.
Performans Yönetimi ve Kamu Sektöründe Performans Yönetimi	(Özkaya, 2013)	Çalışmada kamu sektöründe yürütülen performans yönetimi detaylı bir şekilde ele alınmış ve ülkemizde performans yönetiminin gelişimine değinilmiştir. Özel sektör ve kamu sektörü için karşılaştırmaların ada yapılığ çalışmada en son bir hastanede ücrete dayalı performans uygulaması yapılmıştır.
Sağlık Kurumlarında Stratejik Yönetim	(Ertaş, 2014)	Sağlık kurumlarında stratejik yönetim üzerine bir literatür çalışması örneğidir. Çalışmada stratejik yönetim süreci ve gelişimine dair detaylı bir araştırma mevcuttur.
Hastanelerde Performans Yönetimi	(Kara, 2014)	Hastanelerde performans yönetimine, gelişimine ve performans ölçümüne yönelik bir çalışmadır. Farklı performans ölçüm modelleri incelenmiştir. Ayrıca Sağlık Bakanlığı'nın uyguladığı performans ölçüm modeli de detaylıca incelenmiştir.

Tablo 2.1. (Devamı)

Sağlık Bakanlığı Hastanelerinde İşletme Sermayesi ile Finansal Performans Göstergelerinin Analizi	(Alparslan, 2014)	Çalışma hastanelerin işletme sermayeleri ve finansal göstergelerinin analiz edilerek aralarındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. 118 hastanenin finansal göstergeleri incelenmiş ve sonuç olarak finansal durumlarının genel olarak kötü olduğu tespit edilmiştir.
Sağlıkta Performans Uygulamaları	(Keskin, 2015)	Performans yönetimin sağlıkta nasıl olduğuna dair bir literatür çalışması yapılmıştır. Performans kavramı, nitelikleri ve uygulanma modelleri kaynak taramaları yapılarak incelenmiştir.
Radyoloji Çalışanlarında Performans Değerlendirmesi	(Yıldırım, 2015)	İstanbul'da bulunan 4 hastanede çalışan radyoloji çalışanlarının performans değerlendirmesi için 533 anket çalışması yapılmıştır. Anketlere cevapları çalışanın doktoru, birim sorumlusu, arkadaşı veya kendisinden alınmıştır. Araştırma sonucuna göre t-testi yapılarak cevap alınan gruplar arasındaki farklılar tespit edilmiştir.
Hiyerarşik Bulanık TOPSIS Yöntemi ile Hastane Yöneticilerinin Performans Değerlendirmesi	(Al-Bayati, 2017)	Bir hastanedeki 7 yöneticinin Bulanık TOPSIS yöntemiyle değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Yöneticilerin performansları 4 ana kriter ve 16 alt kriter altında değerlendirilmiştir.
Sağlık Sektöründe Performans Yönetimi ve Aile Hekimlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi	(Özcan, 2018)	Aile hekimlerinin performansları üzerine yapılan bu çalışmada hem aile hekimi tarafından hem de devlet tarafından aile hekimliğine bir bakış getirilmiştir.

Tablo 2.1. (Devamı)

Sağlık Sektöründe Performans Değerlendirmesi: İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü'nde Yapılan Araştırma	(Karadeniz, 2019)	Sağlık performans değerlendirmenin ve sürecinin detaylı olarak incelendiği çalışmada ayrıca performans değerlendirme yöntemlerine de değinilmiştir. Bir anket çalışması ile de performans değerlendirmelerinin etkin yapıp yapılmadığı incelenmiştir.
Veri Zarflama Analizi ile Performans Değerlendirme ve Sağlık Alanında Bir Uygulama	(Güç, 2019)	Bir hastanedeki 27 anabilim dalının etkinliklerini ölçebilmek amacıyla veri zarflama analizinden yararlanılmıştır. Belirli girdi ve çıktı kriterleri dahilinde incelenen anabilim dallarının etkin olmayanları için neler yapmaları gerektiği ortaya konmuştur.
Sağlık Yönetiminde Performans Değerlendirme	(Ürün, 2019)	Çalışmada Türkiye ve diğer ülkelerdeki performans göstergeleri incelenerek ülkelerdeki performans yönetimi farklılıklarına değinilmiştir.
Hastane Performansının ÇKKV Yöntemleri ile Değerlendirilmesi	(Esen, 2019)	Akdeniz Bölgesinde bulunan 47 hastanenin etkinliğini inceleyebilmek adına veri zarflama analizi uygulanmıştır. Veri zarflama analizinin 2 modeli ayrı ayrı kullanılarak sonuçlar karşılaştırılmıştır. Bazı hastaneler CCR modeline göre etkinken, bazılarının BCC modelinde etkin olmadığı veya tam tersi de olduğu görülmüştür. Girdi ve çıktı göstergelerinde değişiklik yapılarak sonuçlar daha doğru olacağı öne sürülmüştür.

Tablo 2.2. AHP yönteminin sağlık sektöründe kullanımı

Çalışma Adı	Yazar	Konu
Prioritising public health guidance topics in the National Institute for Health and Care Excellence using the Analytic Hierarchy Process	(Reddy ve ark., 2014)	Bu makale Halk Sağlığı Merkezinin, hastalıkların önlenmesi ve tedavisi ile ilgili hangi konularda rehberlik vermesi gerektiği üzerine yapılmıştır. Merkezin rehberlik vermesi gerektiği konular AHP ile önceliklendirilerek, toplu sağlığının korunması amaçlanmıştır.
Hastanelerin Performansının Veri Zarflama Analizi/Analitik Hiyerarşi Prosesi Bütünleşik Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi	(Akcan, 2014)	Bu çalışmada hastanelerin performansını karşılaştırabilmek adına veri zarflama analizi (VZA) ve AHP birlikte kullanılmıştır. Hastane etkinliğini belirleyen girdi ve çıktılara ilk olarak sadece VZA uygulanarak performans hesaplanmıştır. Daha sonra ise girdi ve çıktılar AHP yöntemi ağırlıklandırılarak tekrar VZA analizi uygulanarak performans sıralaması yapılmıştır.
AHP Model for Identifying Best Health Care Establishment	(Azam ve ark., 2015)	Hindistan'da belirlenen 3 hastane arasından en iyi sağlık kurumunun seçiminde AHP metodolojisinden faydalanılmıştır.
Hemşire Seçiminde Analitik Hiyerarşi Metodunun Uygulanması	(Turan ve Turan, 2016)	Çalışmada uzmanlar tarafından belirlenen, hemşire seçimini etkileyen 6 kriter AHP ile ağırlıklandırılmış ve daha yetkin personellerin seçilmesi amaçlanmıştır.
Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ile Ekokardiyografi Cihazı Seçiminin Yapılması	(Cihan ve ark., 2017)	Bu çalışmada bir devlet hastanesine alınması planlanan Ekokardiyografi Cihazı Seçimi ele alınmıştır. Öncelikle belirlenen kriterler AHP ile ağırlıklandırılmış ve ardından TOPSIS kullanılarak alternatifler arasından kriterler en iyi sağlayan cihaz tercih edilmiştir.

Tablo 2.2. (Devamı)

Sağlık Kurumlarında Balanced Scorecard'a Dayalı Stratejik Performans Ölçme ve Değerlendirme Süreci: Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi İçin Karar Destek Sistemi Model Önerisi	(Işıklar, 2016)	Yapılan tez çalışmasında bir karar destek sistemi modeli oluşturabilmek amacıyla Balanced Scorecard ve AHP yönteminden faydalanılmıştır. Balanced Scorecard bileşenlerine göre belirlenen stratejik amaç ve performans göstergeleri AHP yöntemi ile önceliklendirilmiş ve sonrasında performans ölçümüne dayanan bir karar destek modeli uygulanmıştır.
Use Of The AHP Methodology İn System Dynamics: Modelling And Simulation For Health Technology Assessments To Determine The Correct Prosthesis Choice For Hernia Diseases	(Improta ve ark., 2019)	Yapılan çalışmada fitik hastaları için doğru protez seçimi AHP kullanılarak değerlendirilmiş ve arkasından simülasyon üzerinde dinamik bir sistem oluşturulmuştur.
Effects Of Extremely Low-Frequency Magnetic Field On Healthy Fibroblasts And Breast Cancer Cells	(Kayhan ve ark., 2020)	Sağlıklı fibroblast ve meme kanseri hücrelerine farklı dozlarda manyetik alan uygulanarak, hücrelere verilen bu dozlar arasındaki değişiklikler AHP ile incelenmiştir. Çalışma sonucunda hangi doz seviyesinde hücrelerin deformasyona uğradığı tespit edilmiştir.
Assesment of hospital service quality from the view of physician, patient and health managers	(Tosun ve Kurtuluş, 2020).	Bu çalışma hastanedeki hizmet kalitesini etkileyen kriterlerin hastalar, hekimler ve yöneticiler tarafından önem derecelerinin belirlenebilmesi adına yapılmıştır. Hizmet kalitesi için belirlenen 5 kriter 20' şer hasta, hekim ve yönetici tarafından AHP yöntemi ile birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Ve hasta, hekim ve yönetici grubunun her biri için hizmet kalitesini etkileyen kriterler sıralanmıştır.

Tablo 2.2. (Devamı)

The need scoping and prioritization of the medical team to integrate new technologies for inpatient rehabilitation services	(Liang ve Chen, 2021)	Bu çalışmada yatarak rehabilitasyon hizmetlerine entegre edilecek uygulamaların hangisinin öncelikli olduğunu belirlemek için AHP kullanılmıştır. Uzmanlar tarafından belirlenen 7 uygulama birbirleriyle AHP yöntemiyle kıyaslanmış ve hastalar açısından entegre edilmesi gereken en önemli uygulama tespit edilmiştir.
COVID-19 Vaccine: A neutrosophic MCDM approach for determining the priority groups	(Hezam ve ark. , 2021)	Bu çalışmada Covid 19 salgınıyla mücadele kapsamında öncelikli aşılama yapılması gereken grubun tespiti için kriterlerin ağırlıklandırılmasında AHP kullanılmıştır. Oluşturulan 4 ana kriter ve 15 alt kriter AHP ile ağırlandırıldıktan sonra hangi gruba hangi aşının daha uygun olacağı ise TOPSIS yardımıyla tespit edilmiştir.
Hastanelerde atık yönetimi problemlerini analitik hiyerarşi prosesi yöntemiyle tespit etmeye yönelik bir araştırma	(Esen ve Yiğit, 2021)	Bu çalışma hastanedeki atık yönetimi problemlerinin sıralanmasına yönelik yapılmıştır. Belirlenen ana kriter ve alt kriterler dahilinde problemler birbirleriyle karşılaştırılmış ve atıkların en çok hangi nedenlerle dolayı sorun oluşturduğu AHP ile sıralanmıştır.

Tablo 2.3. BAHP yönteminin sağlık sektöründe kullanımı

Çalışma Adı	Yazar	Konu
Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Hastane Yer Seçimi ve Örnek Bir Uygulaması	(Şimşek, 2011)	Hastane yer seçiminde 8 farklı kriterin ve 3 farklı alternatif ilin bulunduğu bu çalışmada öncelikle klasik AHP uygulanmış fakat göreceli ifadelerin yetersiz kaldığı düşünüldüğünden aynı problem bir de BAHP ile çözülmüştür.
Kamu Hastanelerinde Mal Alım Kararlarının Bulanık AHP Yöntemiyle Değerlendirilmesi ve Gediz Devlet Hastanesi Uygulaması	(Vatansever, 2013)	Çalışmada öncelikle mal alımında dikkat edilmesi gereken kriterler BAHP ile sıralanmış ve alternatifler göz önünde bulundurularak en iyi alternatif seçimi yapılmıştır.
Applying Fuzzy Analytic Hierarchy Process (BAHP) In Healthcare System	(Shamsi ve Zaboli, 2014)	Sağlıkta BAHP yönteminin kullanıldığı, farklı çalışmalara yer verilen bir literatür çalışması örneği.
Tr33 Bölgesi Devlet Hastanelerinin Performanslarının Bulanık AHP Yöntemi ile Ölçümü	(Hantekin, 2014)	Bu çalışmada 30 kişiden alınan verilerle, belli şartlar altında 4 adet devlet hastanesi BAHP yöntemiyle performanslarına göre sıralanmıştır.
Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi Temelli Balanced Scorecard Yöntemiyle Sağlık Sektöründe Stratejik Önceliklerin Belirlenmesi: Bir Uygulama	(Doğan ve Gencan, 2017)	Bu çalışmada stratejik planlamaya ilişkin performans göstergeleri Balanced Scorecard yöntemiyle belirlenmiş ve hastane performansını maksimize edecek şekilde performans göstergeleri BAHP tekniği ile sıralanmıştır.
Health Symptom Checking System For Elderly People Using Fuzzy Analytic Hierarchy Process	(Huang ve ark., 2018)	Çalışma yaşlıların sağlıklarındaki değişimlerin, neden olacağı hastalıkların belirlenmesine yardımcı olmak için BAHP ile bir model önerilmiştir. Deneysel sonuçlar ile test edilen modelin etkinliği doğrulanmıştır.

Tablo 2.3. (Devamı)

Bimodal Fuzzy Analytic Hierarchy Process (BAHP) For Coronary Heart Disease Risk Assessment	(Sabahi, 2018)	Bu çalışmada koroner kalp hastalığının risk değerlendirmesi için BAHP yöntemi haricinde Klasik AHP ve Bimodal BAHP yöntemleri kullanılarak karşılaştırma yapılmış ve 134 gerçek hastadan alınan verilerle elde edilen sonuçlar test edilmiştir.
Tıpta Uzmanlık Dalı Tercihinin BAHP, Electre ve Bulanık TOPSIS Yöntemleri Kullanılarak Değerlendirilmesi	(Günel, 2019)	Bu tezde 3 farklı yöntem birlikte kullanılarak uzmanlık dalı tercihlerinin sıralaması yapılmıştır. BAHP ile uzmanlık dalı tercihi etkileyen kriterler birbirleriyle karşılaştırılarak önem dereceleri belirlenmiş, Electre ile uzmanlık dalları elimine edilmiş ve son olarak da TOPSIS yardımıyla BAHP yönteminden gelen kriter ağırlıklarına göre Electre'den gelen alternatif uzmanlık dalları kıyaslanmış ve öğrencilerin tercihleri sıralanmıştır.
Hastanelerin Hizmet Kalitesinin Hastaların Bakış Açısı ile Değerlendirilmesi: Bir Bulanık AHP Uygulaması	(Derici, 2019)	Yapılan bu tez çalışması ile hastanelerin hizmet kalitesini belirlemeye yarayan ölçütler, hastalardan alınan bilgiler ile önem derecesine göre BAHP yöntemi ile sıralanmıştır.
Identification Of Dominant Risk Factor Involved In Spread Of Covid-19 Using Hesitant Fuzzy Mcdm Methodology	(Ghorui ve ark., 2021)	COVID-19 pandemisinin yayılmasında etkili olan risk faktörlerini değerlendirilmek ve sıralayabilmek adına yapılan çalışmada BAHP ve TOPSIS kullanılmıştır. Öncelikle risk faktörleri BAHP ile ağırlıklandırılmış ve son olarak da ana risk faktörünü bulabilmek adına tereddütlü bulanık kümeler TOPSIS ile birlikte kullanılmıştır.

2.2.3. TBAHP'nin kullanıldığı çalışmalar

TBAHP, AHP ve BAHP yöntemlerinin ikili karşılaştırmalarda ve tereddütte kalındığı durumlarda yetersiz kalması üzerine yaklaşık son 10 yıldır çalışmalarda kullanılan bir ÇKKV yöntemidir. TBAHP, son yıllarda kullanılmaya başlandığı için AHP ve BAHP gibi çok fazla sayıda çalışma olmadığı görülmektedir. Tablo 2.4.'de TBAHP yönteminin farklı alanlarda kullanımına yönelik bir literatür çalışması bulunmaktadır.

2.2.4. Sağlıkta TBAHP yönteminin kullanıldığı çalışmalar

TBAHP son yıllarda kullanılmaya başlanılan ÇKKV tekniklerinden biri olmasından dolayı sağlık alanında çok fazla literatür araştırmasına rastlanmamaktadır. Sağlık alanında kullanıldığı alanlara bakıldığında genel olarak önceliklendirme yapmak amacıyla kullanıldığını görmekteyiz.

Cem (2019), yaptığı çalışmada hastane yönetimi için Endüstri 4.0 olgunluk modeli geliştirmek istemiş ve yöntem olarak TBAHP yönteminden yararlanmışır. Öncelikle olgunluk modelini oluşturulmuş ve bu modele göre 3 hastanenin olgunluk puanları hesaplanmıştır. Belirlenen 7 ana kriter ve 10 alt kriterin ağırlıklandırılıp, önceliklendirilmesinde TBAHP yönteminden faydalanılmışır.

2019 yılının sonu itibariyle dünya gündemini sarsan COVID-19 pandemisi üzerine yapılan çalışmalarda da TBAHP yönteminin kullanıldığını görmekteyiz. Samanlıoğlu & Kaya (2020), çalışmalarında pandemi süresince uygulanan tedavi yöntemleri üzerine bir çalışma yapmıştır. Farklı ülkeler tarafından kullanılan 15 farklı müdahale alternatifi TBAHP ile değerlendirilmiş ve sıralanarak en iyi müdahale alternatifleri tespit edilmiştir.

COVID-19 pandemisiyle ilgili bir başka çalışma ise yine uygulanan tedaviler üzerine yapılmıştır. COVID-19 pandemisinde kesin bir tedavi olmamasına karşın hekimler ağrıyı azaltmaya yönelik bazı tedaviler uygulamaktadır. Bu çalışmada uygulanan

tedaviler TBAHP ile değerlendirilerek ağırlıklandırılmış ve ardından VİKOR yöntemi ile tedavi yöntemleri sıralanmıştır (Sir ve Sir, 2021).

Toklu ve Palabıyık, 2019 çalışmalarında sağlık yönetiminde kullanılan performans göstergelerini tespit ederek bu göstergeleri TBAHP ile ağırlıklandırmıştır. Bu çalışmada amaç; hangi göstergelerin hastane performansı üzerinde daha fazla etkiye sahip olduğu hastane yöneticileri tarafından bilinirse bu göstergelere göre stratejik planlar ve hedefler kolaylıkla yapılabilir.

2.3. Performans Değerlendirme Konusunda Yapılmış Olan Diğer alışmalar

Performans değerlendirme hem özel hem devlet kurumlarında yapılan ve sektör fark etmeksizin her alanda uygulanan bir yönetim biçimidir. Tablo 2.5.'de genel olarak farklı alanlarda yapılan performans değerlendirmelerine yönelik bir literatür çalışması verilmiştir.

Tablo 2.4. TBAHP yönteminin kullanıldığı çalışmalar

Çalışma Adı	Yazar	Konu
A New Hesitant Fuzzy Analytical Hierarchy Process Method Or Decision Making Problems Under Uncertainty	(Mousavi ve ark., 2014)	Bir köprü inşaatı için 3 alternatif firma arasından seçim yapabilmek adına TBAHP kullanılmıştır. Bu 3 alternatif kalite, maliyet, güvenlik, süre ve şekil gibi 5 kritere göre değerlendirilerek en uygun firma seçilmiştir.
Hesitant Fuzzy Analytic Hierarchy Process	(Öztayşi ve ark., 2015)	Çalışmada 3 farklı tedarikçinin güvenilirlik, yanıt verme, hız ve maliyet kriterleri altında 3 uzman tarafından değerlendirilmesi için TBAHP kullanılmıştır.
Multi-Attribute Warehouse Location Selection In Humanitarian Logistics Using Hesitant Fuzzy AHP	(Öztayşi ve ark., 2016)	İnsani yardım kuruluşlarının acil durumlarda hızlı yardım yapabilmesi için depo seçimi çok önemlidir. Bu çalışmada 5 ana kriter ve her kritere ait 4 alt kriter ile 5 alternatif yer TBAHP ile kıyaslanmış ve en uygun depo yeri seçimi yapılmıştır.
Selection Among Innovative Project Proposals Using A Hesitant Fuzzy Multiple Criteria Decision Making Method	(Öztayşi ve ark., 2017)	İleriye yönelik getiri açısından yatırım yapılması gereken projelerin özenle seçilmesi çok önemlidir. Bu çalışmada 4 kriter ve 12 alt kriter çerçevesinde 4 alternatif yatırım projesi TBAHP ile değerlendirilmiş ve en iyi proje seçilmiştir.
A Hesitant Fuzzy Linguistic Term Sets-Based AHP Approach For Analyzing The Performance Evaluation Factors: An Application To Cargo Sector	(Tüysüz ve Simşek, 2017)	Firmaların performanslarının değerlendirilme sinde öncelikle olarak performans göstergelerinin tespit edilip sıralanması gerekmektedir. Bu çalışmada bir kargo firmasının performansını etkileyen performans göstergeleri TBAHP ile ağırlıklandırılmıştır.
Süpermarket Perakendeciliği İçin Çekingen Bulanık Mantık Esaslı İl Sıralama Modeli Önerisi	(Yıldız, 2017)	Süpermarket perakendeciliğinde 81 ilin yatırım yapabilirliğini ölçebilmek için hazırlanan bu tezde TBAHP ve GİA (Gri İlişkisel Analiz) birlikte kullanılmıştır. Şehir seçiminde kullanılacak olan 10 adet kriterin önem derecesine göre sıralanması TBAHP ile yapılmıştır. Daha sonra ise GİA ve simülasyon yardımıyla 81 il yatırım yapılabilirliğine göre sıralanmıştır.

Tablo 2.4. (Devamı)

Strategic Analysis Of Smart City Model And Smart Transportation With Hesitant Fuzzy Mcdm	(Mukul, 2018)	Bu tez akıllı şehir modelinin oluşturulması ve bu modelin stratejik analizinin yapılmasını amaçlamıştır. Çalışmada birçok farklı yöntem ve model kullanılmıştır. Çalışmanın bir kısmında akıllı şehirlerin SWOT analizinde kullanılan faktörlerinin sıralanması için TBAHP kullanılmıştır.
Sustainability Analysis Of Different Hydrogen Production Options Using Hesitant Fuzzy AHP	(Acar ve ark., 2018)	Hidrojenin çevreye ve toplumlara zarar vermeden temiz, uygun fiyatlı, güvenilir ve güvenli bir şekilde üretilmesi gerekir. Acar vd. yaptığı bu çalışmada farklı hidrojen üretim alternatiflerini belli ana ve alt kriterler dahilinde TBAHP ile değerlendirmiş ve en iyi hidrojen üretim tekniğinin ızgara elektrolizi olduğu belirlenmiştir.
Evaluation Framework For The Digital Maturity Model With Hesitant Fuzzy Multi Criteria Decision Making Techniques	(Güler, 2018)	Firmalar birbirleriyle rekabet edebilmek için sürekli bir Dijital Dönüşüm olmalıdır. Güler bu tez çalışmasında 2 aşamalı kararsız bulanık yöntemlerden faydalanmıştır. Öncelikle dijital olgunluk derecesi hesabı için olgunluk kriterleri TBAHP ile sıralandırılmıştır. Arkasından firmaların olgunluk düzeylerine yönelik eksik yönlerini tamamlayacak, en iyi stratejik aksiyon planı seçebilmek için ise Kararsız Bulanık Aksiyomatik Tasarımdan faydalanmıştır.
Yaz Spor Okulu Seçiminde Bütünleşik Bir Tereddütlü-Bulanık AHP ve Topsis Yaklaşımı	(Ayhan, 2018)	Ayhan yaz spor okulu seçimine yönelik yaptığı çalışmayı 2 aşamalı olarak gerçekleştirmiştir. İlk olarak yaz okulu seçiminde etkili olan kriterlerin önem derecesine göre ağırlılandırılabilmesi için TBAHP kullanılmış ve ardından buradan alınan veriler ile alternatiflere TOPSIS uygulanmış ve istenilen özelliklerdeki en iyi yaz okulu seçimi yapılmıştır.

Tablo 2.4. (Devamı)

Savunma Sanayinde Endüstri 4.0 Olgunluk Parametrelerinin AHP Yöntemi ile Önceliklendirilmesi	(Ataman, 2018)	Savunma sanayi ülkelerin güvenliği için en büyük yatırımın yapıldığı alandır. Bu çalışmada Ataman savunma sanayinde kullanılan olgunluk parametrelerini TBAHP ile önceliklendirerek öncelikli olarak hangi parametrelere yatırım yapılması gerektiğini ortaya koymuştur.
İş Değerlemede Faktör Ağırlıklandırma Yöntemi ve Büyük Ölçekli İşletmede Uygulama	(Söğüt, 2019)	İş değerlemesi, kuruluşlarda tüm işlerin birbirlerine karşı önemlerinin belirlenmesine yardımcı olan tekniktir. Yapılan çalışmada iş değerlemesi için seçilen 8 yetkinlik hem TBAHP hem de CRITIC yöntemi ile ağırlıklandırılmıştır. Burdan alınan verilerle 8 yetkinlik altında bulunan 22 pozisyonun yetkinlik sırası ise bulanık COPRAS yöntemiyle sıralanmıştır.
A Knowledge- Based Integrated System of Hesitant Fuzzy Set, AHP And Topsis For Evaluating Security-Durability Of Web Applications	(Kumar ve ark., 2020)	WEB uygulamalarının gün geçtikçe hayatımızdaki her alanda kullanımı artması güvenliği de tehdit etmektedir. Kumar vd. yaptıkları çalışmada web uygulamalarının güvenliğini hem TBAHP ile hem de TOPSIS ile değerlendirerek sonuçlarda karşılaştırma yapmışlardır.
Finansal Performans Değerlendirme ve Hisse Senedi Getiri İlişkisi: AHP Temelli Yaklaşım	(Toramanoğlu, 2020)	Çalışmada 10 mevduat bankasının finansal performanslarının incelemek amacıyla ÇKKV tekniklerinden yararlanılmıştır. Öncelikle kriterler TBAHP ile önceliklendirilmiş ardından ise TOPSIS ve GIA teknikleri kullanılarak bankalar finansal performanslarına göre sıralanmıştır.
Determining Solar Power Plant Location Using Hesitant Fuzzy AHP Method	(Candan ve Toklu, 2021)	Güneş enerjisi santraline uygun yer seçimi için belirlenen 3 alternatif il, 4 kriter göz önünde bulundurularak TBAHP ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucu Güneş enerji santrali için en uygun ilin Kayseri olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2.5. Performans değerlendirme konusunda yapılan diğer çalışmalar

Çalışma Adı	Yazar	Konu
Analitik Hiyerarşi Yöntemi ile Elektronik Hizmet Kalitesi Performans Analizi: Mevduat Bankaları Üzerine Bir Uygulama	(Çelik, 2015)	5 alternatif bankanın hizmet kalitesini değerlendirmek için yapılan çalışmada kriterleri değerlendirmek için AHP yönteminden faydalanılmıştır. Hizmet kalitesini ölçmek için 4 ana kriter ve 17 alt kriter kullanılmıştır.
İnsan Kaynakları Yönetiminde Performans Değerlendirme ve Yükseköğretim Kurumunda Uygulama	(Yıldız, 2017)	Bir üniversitedeki personellerin yetkinlikleri, güçlü ve zayıf yönlerini görebilmek amacıyla 360 Derece Performans Değerlendirme ile incelenmiştir. 32 soruluk anket çalışması yapılarak personellerin değerlendirilmesi hedeflenmiştir.
Bankacılık Sektöründe Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Bulanık TOPSIS ile Finansal Performans Değerlendirmesi	(Doğmuş, 2018)	Çalışmada 8 bankanın finansal performans değerlendirmesi için 7 ana kriter ve 19 alt kriter belirlenmiştir. Belirlenen kriterlerin önem dereceleri Bulanık AHP ile belirlendikten sonra bankaların performansları Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS ile değerlendirilmiştir.
Environmental Performance Evaluation of Suppliers: A Case Study On White Goods Industry	(Oğuz, 2019)	Çalışma genel tedarikçi seçimine ek olarak çevresel sorunları veya iklim değişikliklerinin de tedarikçi seçimine entegre edilmesini savunmaktadır. Bu noktada öncelikle tedarikçi seçimini etkileyen çevresel performans göstergeleri tespit edilmiş ve AHP yöntemiyle bu göstergeler ağırlıklandırılmıştır.
Bulanık TOPSIS ve AHP Yöntemleri ile Performans Değerlendirmesi: Esenboğa Havalimanında Bir Uygulama	(Çetin, 2019)	Esenboğa Havalimanında 3 havayolu şirketinin performans değerlendirme için 4 ana kriter ve 12 alt kriter göz önünde bulundurularak Bulanık TOPSIS ve AHP yöntemi uygulanmıştır. Yapılan çalışmada her 2 yöntemde de THY en iyi havayolu şirketi seçilmiştir.

Tablo 2.5. (Devamı)

Havacılıkta Kullanılan Akıllı Teknolojilerin Performans Değerlendirmesi ve Gelecek Önerileri	(Şen, 2020)	Havacılıkta kullanılan akıllı teknolojiler hakkında literatür araştırması yapılarak bu teknolojiler değerlendirilmiş. 1908 yılında bu yana askeri ve sivil uçak kazaları incelendiğinde ise akıllı teknolojilerin yaşanan kazaların yaklaşık %30'unu engelleyebileceği öngörülmüştür.
Otomotiv Sektöründe Tedarikçi Performans Değerlendirmesi İçin Yeni Bir Model Önerisi	(Şahin, 2020)	Otomotiv sektöründe bir firmanın 3 tedarikçisinin performansını değerlendirmek için öncelikle 8 kriter Bulanık AHP yöntemiyle ağırlıklandırılmış ardından 3 tedarikçi kriterlere göre kıyaslanarak Bulanık Electre yöntemiyle sıralanmıştır.
Performans Değerlendirme İçin Yetkinlik Analizi ve Bütünleşik Bulanık Bir ÇKKV Model Önerisi	(Demircan, 2020)	Bir büyükşehir belediyesindeki çalışanların yetkinlikleri 360 Derece Yetkinlik Değerlendirmesi yöntemiyle analiz edilmiştir. Ayrıca ÇKKV tekniklerinden (TOPSIS, Critic, VZA vb.) de yararlanılarak sonuçlar karşılaştırılmıştır.
Bulanık Karar Verme Yöntemi ile Tedarikçi Performans Değerlendirmesi: Tekstil Sektöründe Bir Uygulama	(Sancaklı, 2019)	Çalışmada tedarikçileri değerlendirmek için öncelikle kriterler belirlenmiş ve belirlenen kriterler BAHF yöntemi ile ağırlıklandırılmıştır. Ardından 4 tedarikçi 5 kriter göz önünde bulundurularak Bulanık TOPSIS yöntemiyle performanslarına göre sıralanmıştır.
Çimento Sektöründeki İşletmelerin Finansal Bilgilerine Yönelik Performans Değerlendirmesi	(Bektaş, 2020)	15 Çimento firmasının 12 yıllık finansal verileri (nakit oran, cari oran vb.) incelenerek firmaların performansları farklı göstergeler altında karşılaştırılmıştır.
Sağlık Çalışanlarının Performans Değerlendirme sinde Bulanık Topsis Yöntemi	(Çelik, 2021)	Çalışma bir hastanede çalışan hekim, idari memur ve hemşirelerin performansını Bulanık TOPSIS ile değerlendirmiştir.

BÖLÜM 3. PERFORMANS DEĞERLENDİRMEYE YÖNELİK TANIM VE KAVRAMLAR

3.1. Performans Kavramının Tanımı ve Etkileyen Faktörler

Günlük hayatta ve kurumsal hayatta çok sıklıkla kullandığımız performans kelimesi köken olarak Fransızcaya dayanmaktadır. Fransızca “performance” kelimesinden dilimize yerleşen performans, TDK ’ya göre “başarım” olarak tanımlanmaktadır (Yılbay, 2019). En genel tabirle varılmak istenen sonuca en üst başarı seviyesinde ulaşabilmek olarak ifade edilebilir. Geçmişten günümüze her kişi, kurum ve oluşum performansı farklı cümle yapılarıyla açıklamışlardır. Bu tanımlardan bazıları şu şekildedir;

- Bir amaca ulaşabilmek için yapılan bir faaliyetin sonunda karşılaşılan sonucu nicel ve nitel olarak tanımlayan bir kavramdır (Ötün, 2013).
- Belli koşullar altında verilen işin yerine getirilme düzeyi veya işi yapan kişinin davranış biçimidir (Avcı, 2019).
- Bir kurumun belirlediği zaman içerisinde ürettiği mal ve hizmet miktarıdır. Bununla birlikte verimlilik, kalite, etkinlik, çıktı gibi kavramlar ile bir arada kullanılmaktadır (Özcan, 2018).
- Performans bir işletmedeki çalışanların veya grubun, çalıştıkları birimin hedeflerine, niteliksel ve niceliksel faydalarının toplamı olarak ifade edilebilir (Beyatlı, 2017).
- Performans istenilen sonuca ulaşılmasını sağlayan yetenek ve güçtür (İldır, 2008).
- Bir sistemde belirli bir zaman aralığında o iş sisteminden elde edilen çalışmaların sonucu veya çıktılar olarak ifade edilebilir (Şimşir, 2009).

- Performans bir işi yapan işletmenin veya bireyin yaptığı işte hedeflenen noktaya ne kadar ulaşıldığı, başka bir ifadeyle hedefi ne kadar sağlayabildiğinin nitel veya nicel olarak açıklanmasıdır (Kırılmaz, 2012).

Bir iş sistemin performansı, belli süre sonra o işin sonucundaki çıktı ya da çalışmasının sonucu olarak tanımlanır. Bu sonuç işletme hedeflere ulaşabilme derecesi olarak da ifade edilir.

Yapılan birçok tanımdan anlaşılacağı gibi nerde olursa olsun performanstan bahsedebilmek için önceden kararlaştırılmış bir hedefin bulunması gerekmektedir. Ve belli zaman içinde bu hedefe ulaşabilmek için gösterilen çabanın ölçülebilmesi gerekmektedir (Avcı, 2019). Kurumların stratejik planlarında yer alan misyon ve vizyonlarına ulaşabilmek için belli dönemlerde gerçekleştirmeyi planladıkları çıktılar performans hedefi olarak adlandırılır (Koç ve ark., 2009).

Performans kavramı kişi ve kurumların farklı bakış açılarıyla, ulaşılmak istenen hedef doğrultusunda yorumlanarak Tablo 3.1.'de çizelge haline getirilmiştir.

Tablo 3.1. Yaklaşımlara göre performans tanımları

Yaklaşım	Performans Tanımları
Amaç Yaklaşımı	Bir işletme ulaşmak istediği hedefe varabildiği oranda başarılıdır.
Sistem Kaynakları Yaklaşımı	Bir işletme gereksinim duyduğu araçları elde edebildiği oranda başarılıdır.
İç Süreç Yaklaşımı	Bir işletme kendi içerisindeki birimler arasında uyumlu olabildiği oranda başarılıdır.
Bileşenler Yaklaşımı	Bir işletme bütün stratejik öğelerinde en azından asgari düzeyde memnuniyet sağladığı oranda başarılıdır.
Meşruluk Yaklaşımı	Bir işletme meşru faaliyetlerle varoluşunu devam ettirebildiği oranda başarılıdır
Hata Yaklaşımı	Bir işletme hatasız olabildiği oranda başarılıdır.
Yüksek Performanslı Sistemler Yaklaşımı	Bir işletme kendisi ile aynı işi yapanlardan daha iyi olduğu oranda başarılıdır.
Beşerî Kaynaklar Yaklaşımı	Bir işletme işlevsel alt birimleri ile uyumlu çalışabildiği oranda başarılıdır.
Organizasyonel Rekabet Yaklaşımı	Bir işletme koyduğu hedefe ulaşmak için sahip olduğu potansiyel kadar başarılıdır
Açık Sistem Yaklaşımı	Bir işletme çalışma alanında uzmanlaştığı ve bu uzmanlığı koruduğu oranda başarılıdır.

Tablo 3.1. (Devamı)

Rasyonel Sistem Yaklaşımı	Bir işletme belli bir süreç aralığında imal ettiği ürün kadar başarılıdır.
Doğal Sistemler Yaklaşımı	Bir işletme imal ettiği üretim ve bu üretim miktarını aynı seviyede tutabildiği oranda başarılıdır.
Beşerî İlişkiler Yaklaşımı	Bir işletme istihdam ettiği personeline rahat bir çalışma ortam sağlayabildiği oranda başarılıdır

3.2. Performansın İlkeleri

Performans tek bir veriden değil de birden çok unsurun bir araya gelerek, birbirleriyle etkileşiminden ortaya çıkan bir olgudur. Bu unsurlar zamanla değişikliklere uğramış veya değerlendirme yapılan kuruma göre bazıları göz önünde bulundurulurken bazıları değerlendirmeye katılmamıştır. Bu bölümde bu unsurlara genel olarak açıklanmaya çalışılmıştır.

Verimlilik: Verimlilik en basit ve en genel tabirle düşük kaynak harcamasıyla en iyi sonuçlara ulaşabilmektir. Verilen bir hizmete karşılık bu hizmet için kullanılan ekipmanlar arasındaki oran olarak da ifade edilebilir. Kısacası girdi ve çıktı arasındaki etkileşimdir. Performans ölçümünde en önemli unsurlardan biridir. Çünkü makine ve teçhizatların maksimum düzeyde kullanılarak bir hizmet sunmaları gerekir. Eğer bir hizmet sunmayıp ekipmanlar boş olarak durursa bu hem hizmetlerde aksamaya sebep olacaktır hem de maddi açıdan zarar verecektir. Kaynaklardan ne ölçüde yararlandığımızı tespit etmede kullandığımız bir kavramdır.

Verimlilik her türlü girdiyi kapsamı altına almaktadır. Örnekleme gerekirse zaman, makine, malzeme, para, iş gücü, enerji gibi her türlü girdi verimlilik araçlarındandır.

Etkinlik: Planlanan stratejik hedeflere ve amaçlara ne kadar ulaşılabildiğinin ölçüsü etkinlik ile ölçülmektedir. Uzun vadeli başarıların gerçekleşmesi etkinliğin yüksek düzeyde sağlanmasına bağlıdır. En basit ifade ile kurumların gerçekleştirmek istedikleri ile gerçekleştirebildikleri arasında yapılan bir karşılaştırmadır. Tabi bu hedeflerin gelişi güzel, serbest bir vakitte değil ortaya konan belli zaman aralıklarında gerçekleştirilmesi o kurumun etkin olduğu anlamına gelmektedir.

Etkinlik kurumların uzun dönem amaçlarına ulaşabilmek için yapmış olduğu çalışmaların detaylı bir göstergesidir. Girdilerin çıktıya dönüşüm sürecini inceleyerek, hedeflenen ile gerçekleştirilene karşılaştırır.

Tutumluluk: Tutumluluk israftan kaçınarak en düşük maliyetlerle istenen hedeflere ulaşabilme olarak tanımlanabilir. Bir diğer ismiyle ekonomiklik olarak da ifade edebiliriz. Verilen hizmetlerin maliyet açısından minimum seviyede olduğu, lüzumsuz harcamalardan uzak durulan uygulamalardır.

Müşteri Memnuniyeti (Kalite): Müşterinin ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde hizmet sunulması müşteri memnuniyeti ya da kalite olarak ifade edilmektedir. İmalat sektöründe üretilen malın istenilen şekilde üretilip üretilmediği kalite olarak adlandırılırken, hizmet sektöründe ise verilen hizmetin ihtiyaçları karşılama kabiliyetidir. Kalite kavramı nitel göstergeler (hatalı ürün oranı) ile ifade edilebilirken, nicel göstergeler (müşteri memnuniyeti, probleme hızlı dönüş yapma) ile de ölçülüp ifade edilebilir.

Kamu sektöründe bir rekabet ortamı olmamasına karşın halka olan sorumluluk neticesinde kalite hizmet sunulması gerekmektedir. Sağlık kurumları için kalite, hizmeti verenlerin mesleki yeterlilikleriyle ve hasta talebine verdikleri cevaplarla ölçülür.

Hakkaniyet: Kamusal hizmetlerin dağılımında farklı bölgeler arasında hizmet aktarımında sıkıntı olmaması, halkın her kesiminin eşit şekilde sosyal imkânlarla ulaşabilmesi gerekmektedir. Var olan farklılar ise yapılan performans ölçümleriyle en aza indirilerek hakkaniyetli bir sosyal devlet anlayışı sürdürülmelidir. Kamu işletmeleri nazarındaki hastanelerin de birbirleriyle arasındaki farklılar en aza indirilmeli. Verilen hizmetlerin ülke çapındaki her bölgede eş değer kalitede olması ve kimsenin sağlığa ulaşımında sıkıntı yaşamaması gerekmektedir.

Yenilik: Yenilik değişen ve gelişen dünya düzenine ayak uydurabilmek aynı zamanda teknolojik, politik, sosyolojik değişimlere başarılı yanıt verme sürecidir. Kamusal

alanlarda rekabet olmadığı için yenilikçi olmaya gerek yoktur gibi düşünülebilir fakat değişimleri takip etmeyen kurumlar taleplere karşı hızlı yanıt oluşturamazlar. Bu yüzden dünyaya dair gelişmeler takip edilerek gerekli yenilikler kurumlara entegre edilmelidir (Gürel, 2006; Ötün, 2013).

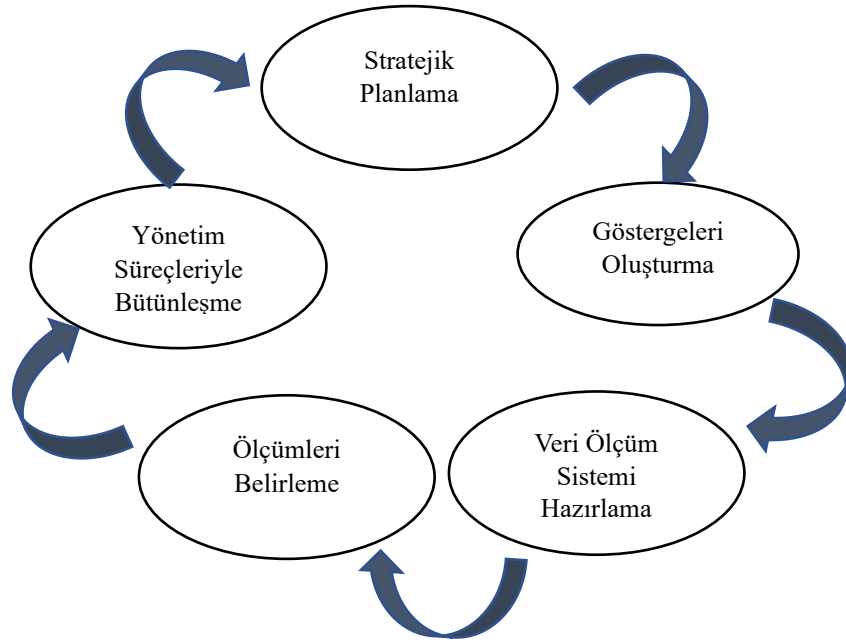
3.3. Performans Değerlendirme

Performans belirlenmiş bir hedefe ne kadar ulaşıldığının ölçümüdür. Bu ölçümü yapabilmek için de gerçekleştirilen hedefin belli çalışmalar ile değerlendirilmesi gerekir (Özkaya, 2013). Performans değerlendirme tüm işletme ve kurumlar için önem verilmesi gereken bir organizasyondur. Çünkü işletmelerin geleceğe dair planları yapılan performans değerlendirmeleri kapsamında belirlenir ve yapılan değerlendirmeye göre eksiklik görülen alanlar üzerindeki çalışmalara ağırlık verilir (Güç, 2019).

Stratejik bir yönlendirme aracı olarak kullanılan performans değerlendirme, yapılan çalışmalar ve çalışmalar sonucu elde edilen verilerin kurumun beklentilerini karşılama durumunu ölçen ve ölçüm sonucu hem kurum hem de çalışanlar açısından verimliliği artırmaya yarayan çok önemli bir araçtır. Dünyanın gelişip iş hayatındaki süreçlerin karmaşıklaşmasıyla, işletmelerin gelişimini sağlanması amacıyla performansın sistemli bir şekilde yönetilmesi ihtiyacı performans değerlendirmesinin ortaya çıkmasına vesile olmuştur (Uyarlar, 2010). Kısaca performans değerlendirme girdiler, çıktılar, çalışanlar, araçlar, amaçlar ve hedeflerin bir bütün olarak her açıdan gözden geçirilmesi olarak tanımlanabilir.

Stratejik planlamanın bir uzantısı olan performans değerlendirme; sonuçları itibariyle kurumların kendilerini yenileyebilmelerini, eksiklerini tamamlayabilmelerini ve potansiyellerini açığa çıkarabilmelerini sağlayarak sürekli iyileştirmeye ortam hazırlar (Beyatlı, 2017).

Şekil 3.1.'de Performans Ölçüm Döngüsü şematize edilmiştir.



Şekil 3. 1 Performans ölçüm döngüsü (Kaynak: Celep, 2010)

3.3.1. İşletmeler için performans değerlendirme

İşletmelerin geleceğe yönelik çalışmalarında en önemli adım performans değerlendirmedir. Bugün işletmelerin talepleri karşılama düzeyi ve performans olarak hangi seviyede olduğunun belirlenmesi, yarın işletmenin hangi konumda ve ne kadar büyümüş olabileceğini göstermede en etkili araçlardan biridir. Hizmet verilen kesimden pozitif geri dönüşlerin alınabilmesi yine iyi bir performansın sonucudur.

Bir diğer önemli husus ise çalışanların kariyerlerinde yükselmesi, görevlerin tam zamanında ve en iyi verimle yerine getirilmesi, görev tanımlarının başarılı bir şekilde yapılması, personel ücretlendirme ve işten çıkarma gibi birçok yönetsel süreçte de performans değerlendirmeye başvurulmaktadır.

Performans değerlendirme işletmeleri daha verimli hale getirerek, verilen hizmetin kalitesini artırmaya yardımcı olur (Küçük, 2005). Bu değerlendirmelerde sınırlı sayıda kritere bağlı kalmayarak, yönetim sistemi içerisindeki en küçük birimden en büyük birime birçok parametreyi değerlendirilir (Yılbay, 2019).

İşletmeler kuruluştta belirlenen hedefler gerçekleştirmek üzere çalışırlar. Yönetimin en önemli görevi bu hedeflere en yüksek düzeyde ulaşabilmektir. İşletmelerin rekabet ortamlarında varlıklarını devam ettirebilmesi yine performans değerlendirmenin yapılmasına ve eksik bulunan kısımların düzeltilmesine bağlıdır (Beyatlı, 2017).

Performans değerlendirmeleri belli bir ölçüm sistemine dayandırılarak yapılır. Bu ölçüm ve değerlendirmeler sistemi tanımlayan birçok gösterge dikkate alınarak kapsamlı bir boyut içinde tamamlanır (Akıl, 2005).

Kamu kurumları için performans değerlendirme, özel sektöre göre daha önemlidir. Kamu sektörünün topluma sunmak zorunda olduğu hizmetler verimli, kaliteli, ekonomik, etkin, adaletli ve eşit olmalıdır (Kırılmaz, 2012). Kamu kurumlarında ücretsiz bir hizmet sunulduğu için halka karşı kamusal bir sorumluluk mevcuttur. Halkın beklentilerini üst düzeyde ve zamanında karşılayabilmek için performansların yeteri seviyede olması gerekmektedir (Karadeniz, 2019).

3.4. Performans Değerlendirmenin Amaçları ve Yararları

Performans değerlendirme kapsamlı ve zor bir süreç olsa da birçok faydası bulunmaktadır.

- Mevcut olan veya olması muhtemel sorunların tespit edilmesi
- Yapıldığı işletme/kurumda yönetim hedeflerinin tartışılmasına imkân vermesi
- Birim bazlı performans iyileştirmeye imkân sağlaması
- İşletme genelinden alınan verimin artırılması
- Verilen hizmet kalitesinde artış sağlanması
- Çalışanlar ve yöneticiler arasında iletişimin ve ilişkinin güçlenmesi
- Kurumun misyon ve vizyonunu geliştirmek
- Kurum içinde verilmesi gereken eğitimlerin tespit edilmesi
- Kaynakların daha verimli ve etkin kullanımının sağlanması (Taşkın, 2010).

3.5. Performans Göstergeleri

Performans ölçümünü kolaylaştıran kriterlere, performans ölçütleri ya da performans göstergeleri denir. Ölçüt veya gösterge iş süreçlerinin performanslarının ölçmeye yardımcı standart veriler olarak tanımlanır. Performans göstergelerinin belirlenmesi, performans yönetimin en önemli adımıdır. Bu yüzden göstergeleri doğru bir şekilde belirlemek gerekir. Çünkü göstergeler performans ölçümüne yön veren ve ölçümü nihayete erdiren bir etkiye sahiptir. Ölçülmek istenen sistemi etkilemeyen göstergelerin, ölçüme dahil edilmesi hem zaman kaybına hem de sağlıksız bir ölçümün yapılmasına neden olabilir. Kısacası performans göstergeleri kurum stratejilerini ölçülebilir duruma getirmeli, stratejik hedeflerin ve kritik proseslerin performanslarını doğru bir şekilde yansıtabilirdir.

Performans ölçümü çok boyutlu bir kavramdır. Bu yüzden ölçümü tek bir gösterge üzerinden yapmak mümkün değildir. Sistemi etkileyen tüm göstergelerin tespiti çok önemlidir. Göstergeler belirlenirken özenli ve titiz bir çalışma yapmak gerekir. Göstergeler birbirinden bağımsız olmak zorunda değildirler hatta öyle ki bazılarının arasında yakın ilişkiler olabilir.

Performans göstergeleri, performans ölçümü yapılacak her kurum veya işletmede aynı değildir. Göstergeler ölçüm yapılacak her işletmenin verdiği hizmete göre spesifik özelliktedir. Tespit edilen göstergeler işletmenin verdiği hizmetin temel niteliklerini ve işletmenin başlıca stratejilerini yansıtmak zorundadır.

Pakdil'e göre bazı yazarlar performans göstergelerinin özelliklerini şu şekilde sıralamışlardır;

- Ölçümü yapılacak performansın kritik taraflarını yansıtmalı,
- Göstergeler sistemi tanımlar nitelikte olmalı,
- Göstergeler basit ve kolay anlaşılır olmalı,
- Stratejik hedeflere uygun seçilmeli,
- İşletmenin genel ihtiyaçları ve verdiği hizmet ile ilgili olmalı,

- Göstergeler değişen hedeflere ve gereksinimlere entegre edilebilir olmalı,
- Göstergeler ulaşılabilir ve güvenilir olmalı,
- Göstergeler ölçümü yapılacak sistemi tüm gerçekliğiyle ölçebilmelidir.
- Performans ölçümünde amaç hedeflere ne kadar ulaşabildiğini belirlemek olduğu için sistemde sadece iç faktörlerin değil dış faktörlerin de incelenmesine de olanak tanıyacak göstergelere yer verilmelidir (Pakdil, 2002; Şimşir, 2009).

Performans ölçütleri ölçüm yapılacak sisteme göre farklı kategorilerde sınıflandırılmaktadırlar. Girdi, çıktı, sonuç, kalite ve verimlilik bu kategorilerden bazıları olarak sayılabilir. Başka bir sınıflandırmada da zamanlılık, ilgililik, ölçülebilirlik, etkinlik gibi kategoriler mevcuttur.

3.5.1. Sağlıkta performans göstergeleri

Sağlık kurumlarının yönetiminde performansa dayalı bir idare geliştirebilmek için ilk adım performans göstergelerinin belirlenmesidir. Belirlenen göstergelerin durumunun belli aralıklarla gözlenmesi, gözlemlerin kaydedilebilir ve denetlenebilir nitelikte olması gerekmektedir. Sağlık göstergelerinin değerlendirilmesi sadece kurumun denetlenmesi amacıyla değil de kurumun gelişimlere, değişimlere kolay adapte olabilmesi için de yapılmaktadır (Karadeniz, 2019).

Göstergeler içinde bulunulan durumun tanımlanmasına yardımcı olan belli bir zaman aralığında meydana gelen değişimleri ölçmek için kullanılan ölçütlerdir. Göstergeler ülkedeki farklı hastanelerin karşılaştırılmasında ve sağlık düzeylerinin eş değer geliştirilmesinde önemli rol oynar.

Çalışmada kullanılan performans göstergeleri sağlık alanında yapılan çalışmalar incelenerek ve uzmanlardan görüş alınarak tespit edilmiştir. Pakdil'in (2002) hastanelerde performans iyileştirmeye yönelik yaptığı doktora çalışması, Ötün (2013) tarafından kamu sektöründe stratejik yönetim üzerine hazırlanan yüksek lisans tezi, Tengilimoğlu ve Toygar'ın (2013) hastane performansı ölçümüne dair yaptıkları

çalışma, Sarsenova (2010) tarafından kamu ve özel hastanelere yönelik yapılan performans yönetimi çalışması, Khalifa ve Khalid (2015) tarafından sağlık hizmetlerinin geliştirilmesi adına yapılan vaka çalışması, Rahman ve arkadaşlarının (2019) sağlık performansı tahmin çalışması ve Dereköy'ün (2012) performans ölçümü için yaptığı doktora çalışması performans göstergelerinin belirlenmesinde referans kaynaklar olarak kullanılmıştır.

Bu çalışmada işlemlerin daha anlaşılır olması adına performans göstergeleri 3 ana kategoride sınıflandırılmıştır. Hastane özelliklerine ilişkin göstergeler, sayısal göstergeler ve zaman göstergeleridir.

- Hastane Özelliklerine İlişkin Göstergeler

Yetkin Personel Sayısı: Sağlık kuruluşlarındaki belki de en önemli gösterge kurumda çalışan yetkin personel miktarıdır. Bu sayının fazla olması gelen hiçbir hastanın bekletilmeden işleminin yapılmasını ve süreçlerin daha hızlı ilerleyerek tam zamanında müdahale edilmesine olanak sağlar.

Kullanılan Ekipman Yeterliliği/Miktarı: Sağlık kurumlarında çalışan personellerin görevlerini en iyi şekilde gerçekleştirebilmeleri için bir diğer önemli gösterge ise kullanılan ekipman yeterliliği/miktarıdır. Personel alanında ne kadar uzman olursa olsun tetkik koyma veya tedavi sürecinde illaki birtakım ekipmanlara ihtiyaç duyacaktır. Bu yüzden de kullanılan ekipman miktarının fazla olması pozitif etki eden göstergelerdendir.

Ameliyathane Sayısı: Sağlık kurumlarında fazla miktarda yetkin personel aynı zamanda personelin kullanabileceği ekipman ne kadar fazla olursa olsun yeterli miktarda ameliyathane bulunmaması performansı kötü etkiler. Bu yüzden sağlık kurumlarındaki ameliyathane sayısı da önemli olan göstergelerden biridir.

Hasta Oda Sayısı: Tedavi sürecinde hastanede yatması gereken hastalar için önemli olan göstergelerden biri de kalabilecekleri odaların sayısıdır. Hasta oda sayısının fazla

olması performansı olumlu yönde etkileyen göstergelerden biridir. Eğer yeterli miktarda hasta oda sayısı bulunmazsa bu durumda hastanın başka bir sağlık kurumuna sevk edilmesi gerekir. Bu durumda hastanın sağlık durumu da tehlikeye girebileceği için oda sayısının azlığı istenmeyen bir durum olarak karşımıza çıkar.

Poliklinik Sayısı: Hastanelerdeki poliklinik sayısı performansı olumlu yönde etkileyen bir göstergedir. Sağlık kuruluşlarında poliklinik sayısı ne kadar fazla olursa gelen hastalara cevap verebilme yeteneği de bir o kadar fazla olacaktır. Örneğin bir sağlık kurumunda dış polikliniğinin olmaması o hastanın başka bir kuruma sevk edilmesine ve hastanın tedavisinin gecikmesine neden olacaktır.

Laboratuvar Sayısı: Laboratuvarlar; hastalara ait kan, idrar, doku vb. örneklerin incelenip, analiz edildiği ve teşhis koymak için ilk bulguların saptandığı yerlerdir. Doktorun hasta için önereceği tedavi yöntemi, laboratuvardan gelen sonuçlara göre şekillenir. Teşhis ve tedavi sürecini hızlandırması sebebiyle laboratuvar sayısının yeterli miktarda olması çok önemlidir. Laboratuvarlar işlevlerine göre Biyokimya, Klinik Mikrobiyoloji, Hematoloji, Patoloji ve Sitoloji Laboratuvarları olarak ayrılırlar. Özetlemek gerekirse; laboratuvar miktarının sayıca fazla olması yine performansı olumlu yönde etkileyen bir göstergedir.

Yoğun Bakım Sayısı: Sağlık durumu ciddi olan ve 24 saat kontrol gözetim altında tutulması gereken hastalar için gerekli olan yoğun bakım üniteleri belki de hastanelerin en maliyetli ve en önemli kısmı olabilir. Çünkü burada bulunan hasta ciddi bir sağlık tehdidiyle karşı karşıya ve gerekli tedaviler uygulanmazsa hasta kaybedilebilir. Bu yüzden hastanın başında onu sürekli kontrol eden bir veya birkaç sağlık personeli bulunmalı, tedaviye yönelik ihtiyaç duyacağı tüm makine ve teçhizatlar hazır bulundurulmalı ve hastaların kişisel bakımları en iyi şekilde yapılmalıdır. Tam teşekküllü bir şekilde hazırlanan ve sayıca yeterli miktarda yoğun bakım ünitesine sahip hastaneler daha fazla bireyi sağlına kavuşturabilir. Hastane performansı olarak göz önüne alındığında ise yoğun bakım ünitelerinin sayıca fazla olması performansı olumlu yönde etkileyen bir başka gösterge olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tıbbi Görüntüleme Sistemleri Sayısı: Tomografi, ultrason, röntgen gibi cihazlar ışınlar sayesinde görüntüleme yapan, teşhis ve tedavi hizmetlerinde çok sık kullanılan sistemlerdir. Bu cihazların eksikliğinde hastalara teşhis koyulması gecikir ve hastaların sağlık durumu kötüye gidebilir. Bu sistemler sayıca ne kadar fazla olursa hastalara o oranda hızlı tedavi uygulanabilir. Bu durumda tıbbi görüntüleme sistemlerinin sayıca fazla olması performansı olumlu yönde etkileyen bir göstergedir.

- Sayısal Göstergeler

Tedavi Edilen Hasta Sayısı: Sağlık kuruluşlarında başarılı bir tedavi sonucu tedavi edilen hasta sayısının fazla olması performansı etkileyen önemli göstergelerden biridir. Kurumun yapısına, ekipman-personel sayısına göre üst düzeyde hasta tedavi edebilmesi bu hastanenin planlı ve verimli bir şekilde çalıştığını göstermektedir.

Başarılı Operasyon Sayısı: Sağlık kurumlarındaki başarılı operasyon sayısı performansı olumlu yönde etkileyen en önemli performans göstergelerinden biridir. Sağlık kurumuna başvuran hastaların operasyonlarının başarılı geçmesi kaliteli bir sağlık hizmeti aldıklarını gösterir.

Başarılı Doğum Sayısı: Sağlık kurumlarında doğum sayısının fazla olması, bu doğumların teknik ekip ile başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi önemli performans göstergelerinden biridir.

Sezaryen Sayısı: Sezaryen sayısının fazla olması sağlık kurumları için çok fazla istenen bir durum değildir. Çünkü sezaryen doğumda normal doğuma göre komplikasyon riski çok daha yüksektir ve ekstra maliyetler altına girilmektedir. Bu yüzden yüksek performans istenilen bir sağlık kurumunda riskli bir durum olmadıkça normal doğum tercih edilir (Gözükara ve Eroğlu, 2011).

Ayaktan / Yatan Hasta Ameliyat Sayısı: Sağlık kurumlarının gerektiği durumlarda ameliyat yapması, gereksiz ameliyatlardan kaçınması da performans açısından bir diğer önemli göstergedir. Gereksiz ameliyatlardan kaçınması boş yere ameliyathane,

teknik personel, ekipman vb. kullanılmasına neden olacağı için verimliliği düşürerek performansı kötü yönde etkiler.

- Verimlilik Göstergeleri

Yatan Hasta Ölüm Oranı: Tedavi amacıyla yatan hastanın tedavi edilmeden veya tedavi sürecinde hayatını kaybetmesi performansı olumsuz yönde etkileyen göstergelerden biridir. Eğer tedavi edilmeden hasta hayatını kaybederse bu sağlık kurumunun zamansal açıdan performansının iyi olmadığını ve hastalara gerekli hizmeti veremediğini gösterir. Eğer hasta tedavi edildikten sonraki süreçte hayatını kaybederse bu durum da sağlık kurumunun başarılı bir sağlık hizmeti vermediğini gösterir. Her koşulda yatan hasta ölümünün fazla olması performansı düşürür.

Yeni Doğan Ölüm Oranı: Bir toplumdaki annenin sağlık hizmetlerinden en iyi şekilde yararlanması bebek ölümlerinin azalmasında önemli bir rol oynamaktadır. Annenin hem doğum öncesi sağlık hizmeti alması hem de doğumunu yetkin bir sağlık personeli tarafından yapması bebek ölümleri üzerinde ciddi oranda düşüş sağlayacaktır. Bu yüzden de sağlık sistemlerinin performans ölçümünde yeni doğan ölümü gösterge olarak kullanılabilir.

Ana Ölüm Oranı: Ana sağlığı hakkında en iyi bilgi veren ana ölüm hızı en önemli sağlık göstergelerindedir. Gebeliğin başlangıcından sonlanmasına kadar geçen sürede veya lohusalık döneminde annenin kaybedilmesi ana ölüm oranı olarak ifade edilir. Gelişmiş ve sağlık sistemi iyi olan ülkelerde gebelik süreci sağlıklı şekilde sonlandırılarak ana ölümü daha az olmaktadır.

Çocuk Ölüm Oranı: Sağlık performansının değerlendirilmesinde çocuk ölüm oranı da önemli göstergelerdendir. Annenin sağlıklı bir şekilde dünyaya getirdiği bebeğin büyüüp yetişkin birey olmasında çocuk sağlığına verilen önem ön planda olmaktadır. Bu da sağlık sistemi performansının ölçümünde pozitif etki yaratmaktadır.

- Zaman Göstergeleri

Hastanede Ortalama Kalış Süresi: Yapılan işlemler ve hastanede yatış süresi göz önüne alınarak hastanede kalış süresinin hesaplanmasıdır. Hastanede geçirilen sürenin uzaması, hastanede enfeksiyon riskini artırırken aynı zamanda hastane verimliliği düşmesine neden olur. İşlemi zamanında yapılmayan veya işlemi bittiği halde hastanede tutulan birey hastane kaynaklarını (yatak, teknik personel, yemekhane) kullanarak verimliliği olumsuz yönde etkiler.

Tedavisi Geciken Hasta Bekleme Süresi: Hastaneye girişi yapıldıktan sonra hastanın tedavi için beklemesi için yine performansı negatif yönde etkileyen göstergelerden biridir. Çünkü bu bekleme sürecinde hastanın durumu kritikleşebilir, enfeksiyon kapma ihtimali artabilir. Aynı zamanda yatarak tedavi bekliyorsa bu durum yatak işgaline sebep olacağından verimlilik düşecektir.

Acil Serviste Bekleme Süresi: Sağlık kurumuna başvuran hastaların acil serviste bekleme süresi bir diğer performans göstergesidir. Acil serviste bekleme süresinin uzaması hastanın sağlık durumunun daha da kötüleşmesine, enfeksiyon riskinin artmasına neden olmaktadır. Bu yüzden iyi bir performans için bu bekleme süresinin mümkün olduğunca kısa olması gerekmektedir.

Ameliyat Süresi: Bir hastanın ameliyathaneye alınmadan ameliyathanenin hazırlanması, ameliyat zamanı ve ameliyat sonrası temizlik ameliyat süresi olarak ifade edilmektedir. Ameliyathanenin çok fazla işgal edilmesi sıradaki ameliyatlara geciktireceğinden iyi bir hastane performansı için bu sürenin kısa tutulması gerekir.

Yapılan Tetkiklerin Beklenme Süresi: Hastalara tedavi uygulanmadan önce teşhis koyulabilmesi için bir takım tetkikler yapılmaktadır. Bu tetkikler ne kadar hızlı sonuçlandırılırsa hastaya o oranda hızlı bir tedavi uygulanabilir. Bu süre ne kadar kısa olursa o kadar iyi bir performans elde edilir.

Görüldüğü üzere sağlık sistemi tıbbi performansın birçok boyutu ile ilgilenmektedir. Bu nedenle de tıbbi performansın ölçümüne yönelik farklı gruplandırmalar yapılmaktadır. Bu yüzden bu süreçte gösterge seçimine ayrıca özen gösterilmelidir (Pakdil, 2002; Beyatlı, 2017).

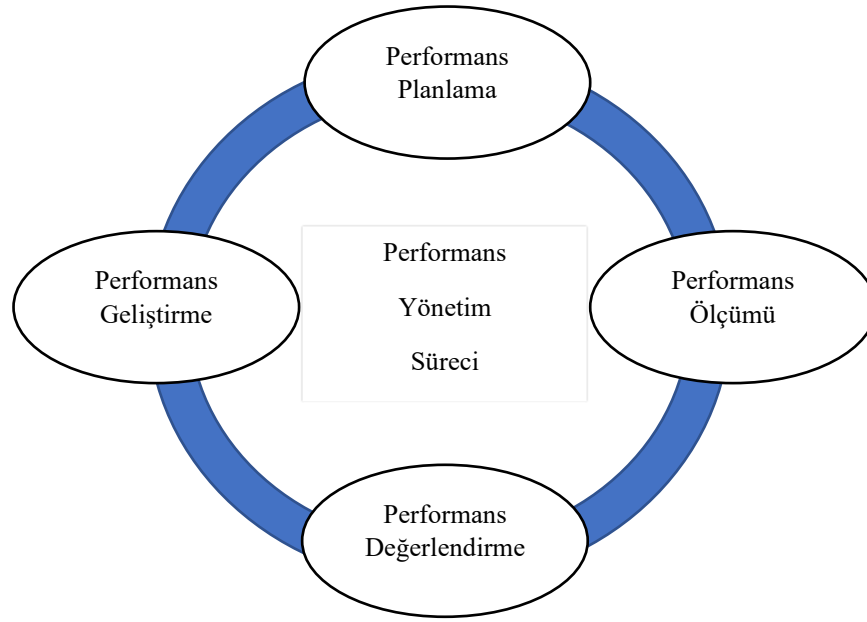
BÖLÜM 4. SAĞLIK İŞLETMELERİNDE PERFORMANS YÖNETİMİ

4.1. Sağlık İşletmelerinde Performans Değerlendirme Süreci

Hastane gibi sağlık hizmeti sunan kuruluşlarda, bu kurumların etkinliği hastaların beklentilerini en iyi şekilde karşılamak ile ölçülür. Sağlık sistemlerinin performanslarını değerlendirmedeki en önemli amaç verilen hizmetin kalitesini artırmaktır. Sağlık sisteminde performans ölçümünü 2 hedef üzerinde inceleyebiliriz. İlki verilen sağlık hizmetinde eksiklerin tamamlanması, istenilen hizmeti doğru bir şekilde vererek insanların beklentilerini karşılayabilmek ve benzer konumdaki sağlık kuruluşları arasındaki farklılıkları gidererek, hizmet seviyelerini eş düzeyde tutabilmek olarak tanımlanabilir. İkincisi ise sağlık sistemlerin yıllara göre değişimini inceleyebilmek, ileriye dönük yatırım yapılması gereken göstergeleri belirleyebilmektir (Ötün, 2013).

Sağlık sisteminde birçok fonksiyon birbirleriyle etkileşim içerisinde olmasından dolayı performansın iyileştirilmesi, sadece tek bir fonksiyonun değil birçok fonksiyonun birbirleriyle uyumlu etkileşimini gerektirmektedir. Çünkü tek bir fonksiyona bakılarak köklü bir ilerleme veya iyileştirme sağlanması mümkün değildir.

Sağlık sistemlerinde performans değerlendirme sistemin bütünüyle değerlendirilmesini sağlayan, hali hazırda yürütülen sistemi kontrol edip, geliştirmeye yönelik çalışmaların yürütüldüğü bir süreçtir (Karadeniz, 2019). Şekil 4.1.'de performans değerlendirme süreci şematize edilmiştir.



Şekil 4.1. Performans değerlendirme süreci

Performans yönetim sürecinde izlenmesi gereken önemli birkaç adım vardır. Öncelikle performansın ölçüleceği işletmenin amaç ve hedefleri belirlenmeli, belirlenen amaçlar işletmeyi ifade eden, tanımlayan performans göstergelerine dönüşmelidir. Performans göstergeleri aracılığıyla performansın ölçülmesinin ardından sonuçlar incelenerek değerlendirilmelidir. En başta belirlenen amaçlar ile gerçekleşen performans sonuçları arasında çok belirgin farklar mevcut ise bu durumda bu farklıların nedenleri araştırılarak gerekli değişiklikler yapılmalıdır (Kırılmaz, 2012).

Performansın tanımı sistemde odaklanılmak istenilen alana göre değişiklik göstermektedir. Örneğin hastane için performans ölçümü; hizmetin kalitesi, kaynakların verimli kullanımı, başarılı doğum oranı gibi göstergeler ile ölçülürken, doktor için ise klinik çıktılarının başarı oranı, klinikte geçirdiği süre gibi göstergeler ile ölçülür. Bu çalışmada hedeflenen performans ölçümü hastaneye yönelik bir performans ölçümüdür.

4.2. Sağlık İşletmelerinde Performans Değerlendirmenin Faydaları

Bir yönetim altında yaşayan halkın ne oranda sağlık güvencesine sahip olduğu, ne oranda başvurusuna cevap verildiği o ülkedeki sağlık sistemi hakkında kapsamlı bilgiler vermektedir.

Performans değerlendirme özel sektörde olduğu gibi kamu kurum ve kuruluşlarında da verimlilik, kalite, etkililik, ekonomiklik gibi alanlarda performansın ilerlemesi sağlamak amaçlı yönetsel araçlardandır.

Sosyal devletin gerekleri olan sağlık, güvenlik, istihdam, eğitim gibi hizmetlerin ana amacı halkın yaşadığı toplum içerisinde mutluluğunu daim etmektir. Bu nedenle sağlık işletmelerinde memnuniyeti üst düzeyde tutan sağlık göstergelerine odaklanarak, o göstergelerin gelişimi sağlanmalı ve performans üst düzeylere çıkarılmalıdır (Ötün, 2013).

Sağlık sadece hastalığın veya sakatlığın olmaması olarak değil, sağlığın korunmasının devam ettirilmesi ve sağlığın geliştirilmesi olarak da tanımlanır. Sağlığın geliştirilmesi hastalıkların önlenmesinin ötesinde genel olarak sağlıkla ilgili kaynakların güçlendirilmesini, sayıca artırılmasını ve son teknolojik yapıda olmasını ifade eder. Ülkelerin ulaşmak istedikleri ekonomik kalkınmanın bir kolu da sağlık sektörünün iyi olmasından geçer. Ülkelerin eğitim seviyesi, ekonomik düzeyi, sosyal kültürel yapısı gibi sağlıkta önemli bir kalkınma düzeyi göstergesidir. Hastanelerdeki yatak sayısı, hasta başına düşen hekim sayısı, başarılı doğum oranı, bebek ölüm oranı gibi sağlık göstergeleri hastanelerin hizmet kalitesini ve dolaylı olarak da ülkelerin kalkınma düzeyinin belirlenmesine yardımcı olur (Aksoy, 2007).

Hem sağlık işletmelerinde hem de genel olarak performans değerlendirme işletmelerin stratejik amaçları ile doğrudan ilgilidir. Hastane gibi sağlık işletmelerinde hastanedeki kaynakların verimli kullanılması, verilen hizmetin başarılı ve kaliteli olması veya hastaneye başvuran kişilere hızlı dönüş yapılması hastanelerin hedeflediği amaçlardan sadece birkaç tanesidir. Bu nedenle performans değerlendirme stratejik planlama,

kariyer gelişimi, personelin iyileştirilmesi, ihtiyaç duyulan makine-teçhizatın tespiti veya eksik bulunan noktalarda eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi gibi birçok noktaya da cevap oluşturur.

Performans değerlendirme, işletmeler için kısa veya uzun vadede stratejik planlar yapılmasına bunun sonucunda kaynakların etkin ve verimli kullanılmasına olanak sağlar. Sağlık kurumlarını da birer işletme kabul edersek aşağıdaki gibi birçok noktada fayda sağlamaktadır.

- Yeterli sayıda makine-teçhizat, yatak, ameliyathane, hekim, poliklinik vb. bulundurarak daha çok bireye hizmet verilmesi.
- Sağlık kurumuna müracaat edenlerin tedavi için, ameliyat için bekleme sürelerinin kısaltılması.
- Muayene veya ameliyat sürecinde hastalara planlı ve sadece gerekli tetkikler yapılarak sonuca kısa sürede ulaşmayı sağlayarak, hem birim zamanda taburcu edilen hasta sayısını artırılması hem de hasta başına düşen maliyetin azalması.
- Poliklinik ve hekim sayısının artırılarak sağlık kurumuna müracaat edenlerin istedikleri polikliniğe başvurması ve istediği hekimi seçebilmesi
- Konularında uzman yetkin personel sayısının artırılarak başarılı operasyon sayılarının arttırılması.
- Sağlık kurumu içerisinde eksik olunan noktaların tespit edilerek gerekirse personele çeşitli eğitimlerin verilmesi.

Kaliteli sağlık hizmeti birbirleriyle entegre çalışan 5 ana göstergelerle tanımlanmaktadır.

- İhtiyaç: Hizmet almak isteyen kişinin gerçekten bu hizmete ihtiyacının bulunması.
- Uzmanlık: Sağlık hizmeti ihtiyacın bulunduğu poliklinikte, yetkin personeller tarafından verilmelidir.
- Zamanlama: Sağlık hizmeti, sağlık hizmetine ihtiyaç duyulduğu zamanda verilmelidir.

- En düşük risk: Sağlık hizmeti verirken, yapılması gerekeni hem yöntem olarak hem de hizmet olarak en iyi şekilde risksiz yapmak
- Başarılabileceği başarmak: Sağlık kuruluşları elindeki tüm imkanları ve kaynakları kullanarak, hizmetin en iyi nitelikte yapılmasıdır.

BÖLÜM 5. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

5.1. Karar Verme

İnsanlığın var oluşundan beri karar alma ve karar verme insan hayatının merkezinde olan kavramlardır. Belli durum veya olaylar karşısında insanlar sürekli karar vermek zorunda kalmışlardır. Hızla gelişen ve değişen dünyada karar alabilmek de bir o kadar güç hale gelmiştir. Bir kişinin gitmek istediği üniversite, almak istediği telefon veya yaşamak istediği şehir gibi seçimler karar verme sürecinin bir sonucudur (Özden, 2008).

Karar verme içinde bulunulan durumda insanın kendisine en uygun tercihi seçmesi olarak tanımlanabilir (Göksu & Güngör, 2008). Karar verme için birçok farklı tanım yapılmıştır. Karar verme Özden'e (2008) göre "seçenekler arasından en iyi olanın seçilmesidir"

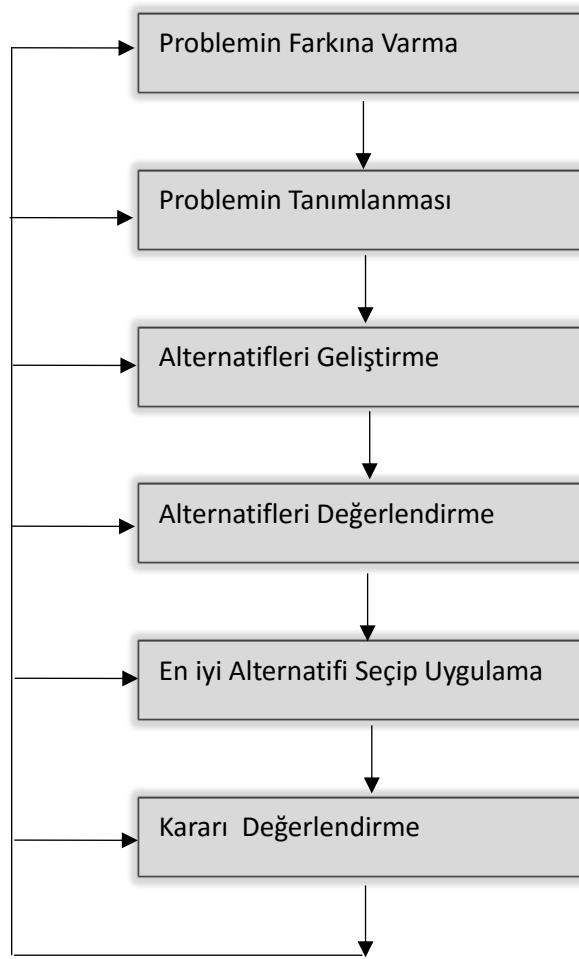
Karar verme süreci, karar sonucu elde edilmek istenen amacın belirlenmesiyle başlar. Arkasından bu amaca ulaşmak için gerekli olan göstergeler belirlenir. Bir sonraki adımda ise bu göstergeleri karşılamasını beklediğimiz alternatifler tespit edilir. Tüm bu verilerin elde edilmesinin ardından seçim karar vericiye bırakılır (Öğünçlü, 2017). Birden çok kritere dayalı bu seçimlerde her kriterin yapılan seçime ayrı bir etkisi bulunacaktır. Bununla birlikte bu kriterlerin seçimi etkileme dereceleri kişiden kişiye de farklılık arz edebilmektedir (Özden, 2008).

Geleneksel bir karar verme işleminde aşağıdaki araçlardan faydalanılmaktadır.

- Karar vermeye yetkili kişi veya kişiler
- Amaç

- Seçenekler (Alternatifler)
- Kriterler
- Deneyleler
- Karar kuralı
- Sonuç

Karar verirken gerçekleştirilmesi gereken belli başlı aşamalar vardır. Bu aşamalar Şekil 5.1.'de gösterilmiştir (Ballı, 2005).



Şekil 5.1. Karar Verme Aşamaları

Kararların doğru ve tutarlı bir şekilde alınabilmesi için elde var olan bilgilerin belli sistemler dahilinde tasarlanması gerekmektedir. Karar vericilerin belli şartlar altında karar vermelerine yardımcı olan sistemlere Karar Destek Sistemleri denir.

5.1.1. Karar verme ile ilgili kavramlar

Karar verme sürecini etkileyen ve göz ardı edilmemesi gereken bazı temel kavramlar vardır.

- Karar verici: Karar verme sürecinde doğru ve tutarlı bir sonuca ulaşabilmek için belli göstergeler altında alternatifler arasından seçim yapan kişi ve kişilerdir. Karar vermeye yetkili kişi veya kişiler karar verilecek konu hakkında detaylı bilgiye sahip olmalı ve verilen karar sonucu ortaya çıkması beklenen sonuçların sorumluluğunu üzerine almalıdır.
- Amaç: Karar verme süreci sonucunda ulaşılmak istenen hedeftir.
- Karar Kriteri: Alternatifler arasından seçim yapmayı kolaylaştırmak ve alternatifleri birbirleriyle kıyaslayabilmek adına oluşturulan kuraldır.
- Kriter: Alternatiflerin temel özellikleridir.
- Alternatifler: En az 2 veya daha fazla sayıda bulunan, belli kriterlerle tanımlanan, karar verici tarafından en iyisinin seçilmesi beklenen tutumlardır.
- Karar Verme Süreci: Belirlenen alternatifler arasından en doğru ve tutarlı olanının seçilme sürecidir.
- Karar Verme Tekniği: Karar verme sürecini yöneten ve kolaylaştıran yöntemlerdir (Aydın, 2008).

5.1.2. Karar verme türleri

Karar vericilerin karar vermeleri gereken konu hakkında ne kadar bilgi sahibi olduğuna göre 3 tane karar verme türü mevcuttur.

Belirlilik Durumunda Karar verme: Belirlilik durumunda karar verme, her seçilen alternatifin sonuçlarının neler olacağını önceden bilindiği durumdur. Yani seçilen alternatifler beklenmedik sonuçlar doğurmaz. Bu karar verme yönteminde tüm alternatifler doğru tespit edilemeyebilir. Eksik alternatifler ile verilen kararlarda sağlıksız sonuçların elde edilmesine neden olur.

Risk Durumunda Karar Verme: Risk halinde karar verme, alternatiflerin seçilmesi dahilinde hangi sonuçlarla karşılaşılacağı olasılıklar dahilinde bilindiği durumdur. Bu karar verme türünde geçmiş verilerden, tecrübelerden veya benzer çalışmalardan elde edilen verilerle alternatiflerin seçilmesi durumunda hangi sonuçların ortaya çıkacağı tahmin edilmektedir.

Belirsizlik Durumunda Karar Verme: Belirsizlik halinden karar verme, alternatiflerinin seçilmesi dahilinde sonuçlarının neler doğuracağı hakkında hiçbir bilginin olmadığı durumdur. Seçilen alternatiflerin tahmin edilemeyen birden çok sonucu olabilmektedir. Bu duruma genelde elde geçmiş verilerin bulunmaması veya tecrübe eksikliği neden olmaktadır (Güner, 2005; Aydın, 2008; Yıldız, 2017).

5.1.3. Karar verme yöntemleri

Karar verme yöntemleri ulaşılmak istenen amaç sayısı gözetilerek aşağıdaki gibi 2 başlık altında toplanır.

- Tek Amaçlı Karar Verme
- Çok Amaçlı Karar Verme

Tek Amaçlı Karar Verme: Bu yöntemde ulaşılmak istenen tek bir amaç bulunduğu için kısıtlayıcı kurallar göz önünde bulundurularak maksimizasyon veya minimizasyon yapmak hedeflenmektedir. Bu tarz problemlerde genelde Yöneylem araştırması uygulamaları ile çözüme ulaşılabilmektedir.

Çok Amaçlı Karar Verme: Tek amaçlı karar vermenin aksine çok amaçlı karar vermede birden çok amaç göz önünde bulundurularak bir karar verilmeye çalışılmaktadır. Tek bir göstergenin olduğu karar verme problemlerinde seçenekler arasında tercih yapmak kolay iken göstergelerin fazlaştığı karar verme problemlerinde ise seçim yapmak zorlaşmaktadır. Bu zorluğu ortadan kaldırabilmek ve her göstergeyi göz önünde bulundurarak seçim yapabilmek adına ÇKKV yöntemleri ortaya çıkmıştır.

5.1.4. ÇKKV teknikleri

Gelişen ve değişen yaşam koşullarında bireysel veya daha büyük kararların alınmasında devreye birçok alternatif ve birçok gösterge girmektedir. Örneğin bir telefon alırken insanlar, fiyat, şarj gücü, kapasite, kamera gibi birçok özelliği en üst hizmet seviyesinde verebilen telefonu tercih eder. Bu yüzden farklı telefon alternatiflerini tüm bu özellikleri dikkate alarak karşılaştırmak oldukça güç ve karmaşıktır. ÇKKV teknikleri bu kararı verirken zaman kaybı yaşamamak ve doğru seçimler yapabilmek adına ortaya çıkmıştır. Bu teknikler seçimlerde yol göstermek, alternatifler arasında en iyiyi seçmek ve alternatifleri sıralamada çok sık kullanılmaktadır.

ÇKKV problemleri 2 ana başlık altında incelenebilir. Bunlar seçim ve sıralama problemleridir. Seçim problemlerinde alternatifler arasında istenilen kriterleri taşıyan en iyi alternatifin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Örneğin üniversite tercihinde belirlenen kriterleri en iyi karşılayan üniversitenin bulunması ve seçimin o yönde kullanılması bir seçim problemleridir. Sıralama problemlerinde ise alternatiflerin istenilen kriterleri karşılama derecesine göre sıralanması hedeflenmektedir. Örneğin üniversitelerin başarılarına göre sıralanması bir sıralama problemine örnektir. Bu sıralama yapılırken akademik kadro, iş dünyası ile etkileşim, sosyal kültürel olanaklar, modern, bilimsel ve teknolojik altyapı, yurt imkanları gibi birçok kriter devreye girmektedir (Güler, 2018).

Geçmişten günümüze birçok ÇKKV yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemlerin başında ise AHP gelmektedir. AHP haricinde Analitik Ağ Süreci, TOPSIS, VIKOR, GIA, PROMETHEE, ELECTRE, MULTIMOORA, DEMATEL gibi birçok yöntem bulunmaktadır.

5.2. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

AHP, 1970'li yıllarda Thomas L.Saaty (1980) tarafından öne sürülen karar vermede sıklıkla kullanılan temel bir yaklaşımdır. Farklı farklı kriterlere göre birbirleriyle

kıyaslanan birden çok alternatiften en doğru ve en iyi olanını seçmek için tasarlanmıştır. Kısacası AHP tekniği çözülmesi zor ve kompleks karar problemlerini ikili karşılaştırma matrislerine indirgeyen ve buradan çözüme ulaşmaya çalışan yöntemdir.

AHP karar verme için en çok tercih edilen çok kullanışlı tekniklerden biridir. İnsanın düşünce yapısını ve fikirlerini hiyerarşik olarak yapılandırarak, benzer nitelikteki çiftleri belirli bir ortak özelliğe göre karşılaştırır ve bir faktörün diğerine göre önem yoğunluğunu yargılar (Xu, 2014).

AHP sadece sayısal faktörlerle çözüme ulaşmayıp, öznel faktörleri de sisteme dahil ettiği için diğer karar verme yöntemlerine göre bir ilerleme olarak kabul edilir (Emrouznejad ve Marra, 2017).

5.2.1. AHP yönteminin gelişim aşamaları

AHP 1970'li yıllarda hayatımıza girdikten sonra yıllar boyu gelişmiş, üzerinde farklı modellemeler yapılmış ve yüzlerce sektörde uygulanarak geniş bir literatüre sahip olmuştur. AHP yönteminin gelişim aşamalarına dair detaylı bir çalışma Emrouznejad ve Marra (2017) tarafından yapılmış ve AHP yönteminin gelişimini (1979 - 1990), (1991 - 2001) ve (2002 - 2017) şeklinde 3 farklı döneme ayırmışlardır.

1. İlk Periyot (1979 - 1990)

İlk periyotta genellikle AHP yönteminin matematiksel formülasyonunu oluşturan Saaty ve Vargas'ın çalışmaları yer almıştır. Ardından Crawford ve Williams (1985), (Harker 1987), Harker ve Vargas (1987, 1990)'ın çalışmaları bizlere AHP yönteminin teorik temellerini gösterdi. Bu ilk dönemde yöntemin temelleri geliştirilirken aynı zamanda yöntemde ki kısıtlamalar ve problemler üzerine de çalışmalar yapılmıştır.

2.İkinci Periyot (1991-2001)

Bu dönemde AHP yönteminin sıklıkla kullanıldığını, yazarların birbirleriyle ortak çalışmalar hazırladığını ve farklı alanlarda bu yöntem ile ilgili çalışmalar yapıldığını görmekteyiz. Bu dönemde bilgisayar bilimi ve matematiksel yöntemlerin de gelişmesiyle AHP yeni araştırma alanlarına girmiştir. Özellikle çevre bilimi, makine mühendisliği, ekoloji, gibi alanlarda yoğun çalışmalar yapılmıştır.

3.Periyot (2002-2017)

Bu dönemde ÇKKV problemlerindeki artan bilgi karmaşıklığından dolayı akademisyenler AHP yönteminin diğer ÇKKV yöntemleri ile kullanılmasını önermişlerdi. Diğer yöntemlerle sıkça kullanılmaya başlanan klasik AHP yönteminin devamında devreye BAHP girmiştir. Zamanla problemlerin çözümünde daha hassas sonuçlar elde edilmek istenmesiyle AHP geliştirilmiştir (Emrouznejad ve Marra, 2017).

AHP yönteminin yıllara göre kullanıldığı alanlar Tablo 5.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.1. AHP yönteminin kullanım alanları

	(1979 - 1990)	(1991 - 2001)	(2002 - 2017)
Matematiksel Yöntemler	✓	✓	✓
İş ve Yönetim	✓	✓	✓
Ekonomi	✓	✓	✓
Sağlık ve Sosyal Konular	✓	✓	✓
Bilgisayar Bilimi	✓	✓	✓
Makine Mühendisliği	✓	✓	✓
Çevre Bilimi ve Teknoloji		✓	✓
Madde Bilimi		✓	✓
Ekoloji		✓	✓
Sosyal Çalışmalar		✓	✓
Yer Bilimi		✓	✓

(Kaynak: Emrouznejad ve Marra, 2017)

5.2.2. AHP yönteminin uygulama adımları

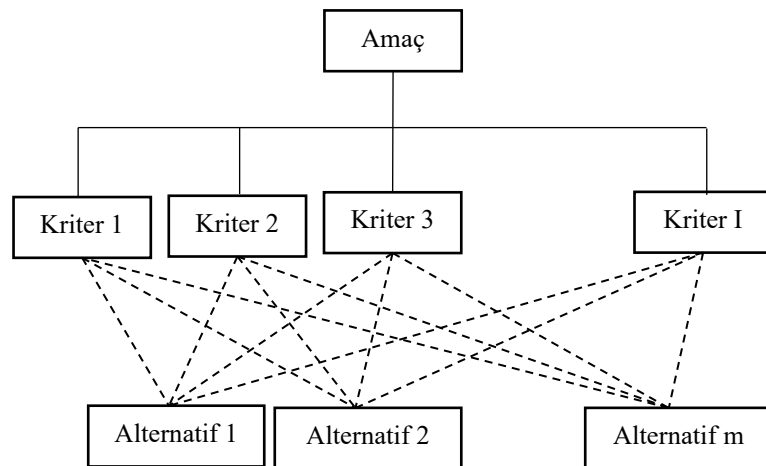
AHP sistemsal bir altyapısı vardır ve bu altyapıyı her probleme uygulayarak çözüme kolayca ulaşılmaktadır. AHP yönteminin adımları aşağıdaki gibidir.

1.Adım : Ana hedef, kriterlerin ve alternatiflerin tespit edilir.

Öncelikle çözülmek istenen problem tanımlanmalı ve matematiksel olarak AHP ile çözümlenip, çözülemeyeceği belirlenir. Ardından problemin çözümünde ulaşılmak istenen hedef belirlenir ve bu hedefe ulaşabilmek istenilen kriterler bulunur. En son olarak kriterlerini birbirleriyle kıyaslayacağımız alternatiflerin tespit edilmesiyle problemimiz AHP ile çözülebilir hale gelmektedir (Çelik, 2015).

2.Adım: Hiyerarşi yapısının oluşturulması

AHP sistemi Şekil 5.2.'de gösterilen 3 aşamalı bir hiyerarşiden meydana gelmektedir. Hiyerarşinin en üst basamağı ulaşılmak istenen hedefi belirtirken, 3. basamak hedefe ulaşabilmek seçilebilecek alternatifleri, 2.basamak ise alternatiflerin birbirleriyle kıyaslanacağı kriterleri göstermektedir (Saaty ve Vargas, 2001).



Şekil 5.2. AHP hiyerarşisi

3.Adım: Kriterlerin İkili Karşılaştırılması

Çözümde kullanılması planlanan kriterler birbirleriyle ikili olarak karşılaştırılarak birbirlerine göre önem dereceleri belirlenir. Bu karşılaştırma yapılırken Saaty tarafından geliştirilen karşılaştırma skalası kullanılmaktadır.

Tablo 5.2. AHP ölçeği

Önem Dereceleri	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	İki faktör eşit derecede öneme sahiptir.
3	Ortalama Önemli	Tecrübe ve yargılara bağlı olarak bir faktör çok az diğerine göre önemlidir.
5	Güçlü Önemli	Tecrübe ve yargılara bağlı olarak bir faktör güçlü bir şekilde diğerine göre önemlidir.
7	Çok Güçlü Önemli	Bir faktör diğerine göre çok güçlü bir şekilde önemlidir.
9	Mutlak Önemli	Bir faktör diğerine göre kanıtlanır biçimde önemlidir.
2,4,6,8	Ortalama Değerler	Birbirine çok yakın 2 faktör arasında uzlaşma gerektiğinde kullanılır.

Tablo 5.2.'deki ölçekten faydalanılarak sözel değerler sayısal değerlere çevrilerek, her 2 kriter arasında hangisi diğerine ne kadar fazla önemli? sorusu cevaplanarak ikili karşılaştırmalar matrisi oluşturulur. Tablo 5.3.'de ikili karşılaştırmalar matrisi verilmiştir (Toklu, 2016).

Tablo 5.3. AHP ikili karşılaştırmalar matrisi

	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3	Kriter 4	Kriter 5	Kriter 6
Kriter 1	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	...	...	a _{1n}
Kriter 2	a ₂₁	a ₂₂	...	...	...	...
Kriter 3	a ₃₁	a ₃₂	...	...	...	...
...
Kriter n	a _{n1}	...	...	...	...	a _{nn}

4.Adım: İkili Karşılaştırma Matrisinin Normalize Edilmesi

Matrisin normalize edilmesi için her sütun kendi içerisinde toplanır ve matrisin her satırı bulunduğu sütundaki toplama bölünerek normalize etme işlemi gerçekleştirilir.

5.Adım: Kriter Ağırlıklarının Hesabı

Her kriterin ağırlığının bulunabilmesi için normalize edilmiş matristeki her satırın ortalaması alınarak ağırlıklandırma işlemi tamamlanır (Tayyar ve Şimşek, 2011).

6.Adım: Tutarlılığın Hesaplanması

Yapılan işlemlerin ardından karar vericilerin tutarlı davranış sergileyip, sergilemediklerini tespit etmek için matrisin tutarlılığı kontrol edilir. Bir matrisin tutarlı kabul edilebilmesi için tutarlık değerinin %10 oranın daha altında olması gerekmektedir (Karabıyık, 2019). Tutarlılık hesabı aşağıdaki adımlarla yapılmaktadır.

1. İkili karşılaştırma matrisi ile ağırlıklandırılmış öz vektör matrisi çarpılıp arkasından her bir değer o değer karşılık geldiği öz vektöre bölünür.

2. İlk satırda elde edilen her değer ortalaması alınır ve bu maksimum öz değer λ_{max} olarak ifade edilir (Toklu, 2016).

3. Tutarlılık oranı hesabı 2 aşamalı olarak gerçekleştirilir. Öncelikle tutarlılık indeksi (CI) hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad n=1,2, 3...9 \text{ (Karşılaştırılan Kriter Sayısı)} \quad (5.1)$$

4.Tutarlılık indeksinin hesaplanmasından sonra Rasgele Tutarlılık İndeksi (RI) hesaplanır. RI karşılaştırılan kriter sayısına göre Tablo 5.4.'den seçilir.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (5.2)$$

Tablo 5.4. AHP rastgele tutarlık indeksi

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

5.3. Bulanık Mantık

Bulanık Mantık 1965 yılında Zadeh tarafından Aristo mantığına karşıt görüş olarak geliştirilmiştir. Klasik mantık yani Aristo mantığına göre “Bir nesne kümenin ya elemanıdır ya da elemanı değildir” ifadesi Zadeh’in bulanık mantık teoremiyle değişmeye başlamıştır.

İnsanlar hayatın her alanında kişisel veya toplumsal olarak kararlar almaktadır. Alınan bu kararların sonuçları her zaman bilinmez, herkes tarafından aynı şekilde yorumlanmaz veya soyut kavramlar içerebilir. Bu durum belirsizlik olarak adlandırılır. Bulanık Mantık, klasik mantık felsefesinin aksine karar vericilere daha geniş çerçeveden bakmayı sağlayarak, yaşamda daha gerçeğe yakın kararlar alabilmek ve belirsizlik durumlarını netleştirebilmelerinde yardımcı olur.

İnsan yaşamı çoğu zaman belirsizlikler ile doludur. Neyi, nasıl, niye yapması gerektiğini çoğu zaman bilemez. Belirsizlik her durumda, her ortamda karşımıza çıkmaktadır. Örneğin en basitinden bir telefon almak istediğimizde hangi markayı alsam? Fiyatı hangi aralıkta olsun? Hangi renk almalıyım? Veya kamerası kaç megapixel olsun gibi birçok soruyla mücadele ettiğimizde aslında belirsizlik ile mücadele etmiş oluruz.

Bulanıklık, belirsizlik ile birlikte anılan bir kavramdır. Bu belirsizlikleri net hale getirebilmek için de bulanık mantık yöntemlerinden faydalanılır. Klasik mantık felsefesine göre bir şey ya doğrudur ya da yanlıştır. Veya bir madde ya serttir ya da yumuşaktır. Yani ikili mantık vardır. Oysaki bulanık mantıkta yumuşak ve sert arasında birçok durum bulunmaktadır. Biraz yumuşak, orta sertlikte veya çok yumuşak arada

olan kavramlardır. Başka bir örnek vermek gerekirse bulanık mantığın gelişimi ile sadece siyah ve beyaz renk olarak kabul edilmeyip arada bir de gri rengin olduğu dikkate alınmaktadır. Bu da gerçek hayattaki yaşama çok daha yakın kararlar verebilmemizi sağlar (Yıldız ve Palabıyık, 2017).

5.3.1. Bulanık kümeler

Bulanık kümeler net olmayan verileri kullanarak belirsizlikler içerisinde insan aklına uygun şekilde çözümler üretmeye yardımcı olan kümelerdir. Klasik kümede bir eleman ya o kümenin elemanıdır ya da değildir. Yani üyelik derecesi ya 0 ya da 1 olarak tanımlanır. Bulanık kümeler içerisinde ise kümeler $[0,1]$ aralığında birçok değer alabilmektedir. Yani elemanlar belli olasılıklar dahilinde örneğin %85 olasılıkla o kümede bulunabilir.

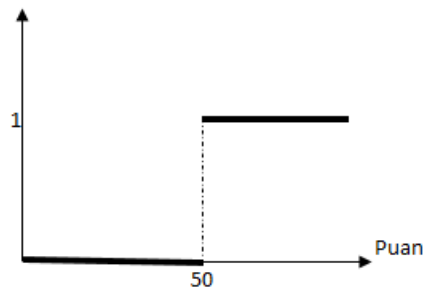
Örneğin okullardaki başarılı insanlar kümesini incelersek ;

$A = \{x \mid x \geq 50 \text{ puandan daha çok olan insanlar}\}$ Kümeyi bu şekilde tanımlayalım. Bu kümenin elemanlarına ait üyelik fonksiyonu $\mu_A(x)$ ile gösterilsin.

Buna göre, bu kümeye için üyelik fonksiyonumuz şu şekilde olur.

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1, & x \geq 50 \\ 0, & \text{diğer durumlarda} \end{cases}$$

şeklinde gösterilir. Bu fonksiyonu Koordinat düzlenminde Şekil 5.3. gibi gösterilir.

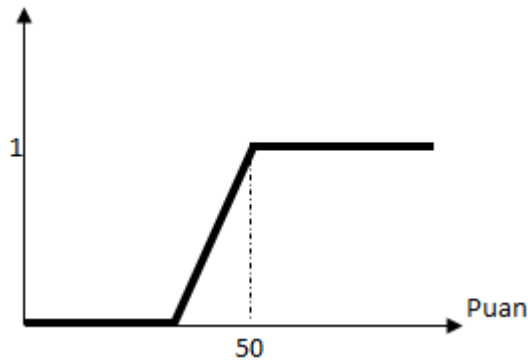


Şekil 5.3. Klasik kümede üyelik fonksiyonu

Klasik kümelerde puanı 40 olan bir öğrenci başarısız sayılır ve üyelik derecesi 0 olarak kabul edilir. Fakat bulanık kümelerde bu puanı az başarılı olarak ifade edip ona da bir üyelik derecesi atanabilir. Bu durumda bulanık küme için üyelik fonksiyonumuz şu şekilde olur;

$$\begin{cases} 1, & x > 50 \\ \frac{x - 40}{10}, & 40 \leq x \leq 50 \\ 0, & x < 40 \end{cases}$$

Bu fonksiyona göre 40 ile 50 puan arası biraz başarılı olarak kabul edilir. 50 puan alan bir insanın üyelik derecesi 1 iken, 45 alan bir kişinin üyelik derecesi 0,5 olarak bulunabilir. Koordinat düzleminde ise Şekil 5.4.'deki gibi gösterilir.



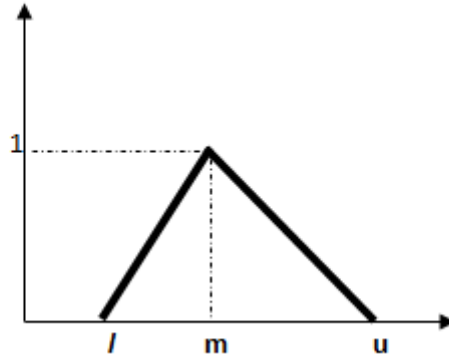
Şekil 5.4. Bulanık kümede üyelik fonksiyonu

Literatürde yamuk, üçgensel, gaussal, s şekilli, çan şekilli gibi birçok üyelik fonksiyonu bulunmaktadır. Çözülme istenen probleme göre hangisi uygunsa o üyelik fonksiyonu tercih edilebilir (Yıldız ve Palabıyık, 2017).

5.3.2. Bulanık sayılar

Bir problemi çözerken öznel verileri ve dilsel değişkenleri probleme dahil edebilmek için bulanık sayılar ortaya çıkmıştır. Reel sayıların bir alt kümesi olarak tanımlanırlar. Çan eğrisi, üçgen, yamuk gibi formları bulunmaktadır. Bulanık sayılar belli bir aralıkta tanımlanır ve tanımlandığı şeklin ismini alır. Örneğin (5,8,11) üçgensel

bulanık sayı olarak ifade edilir. Burada 5 en düşük olabilecek değer, 8 en olası değer, 11 ise en yüksek olabilecek değer olarak karşımıza çıkmaktadır (Çebi, 2011). Bulanık sayılara ait örnek bir üyelik fonksiyonu Şekil 5.5.'de gösterilmektedir.



Şekil 5.5. Bulanık sayılara ait bir üyelik fonksiyonu

l: en düşük olabilecek değer

m: en olası değer

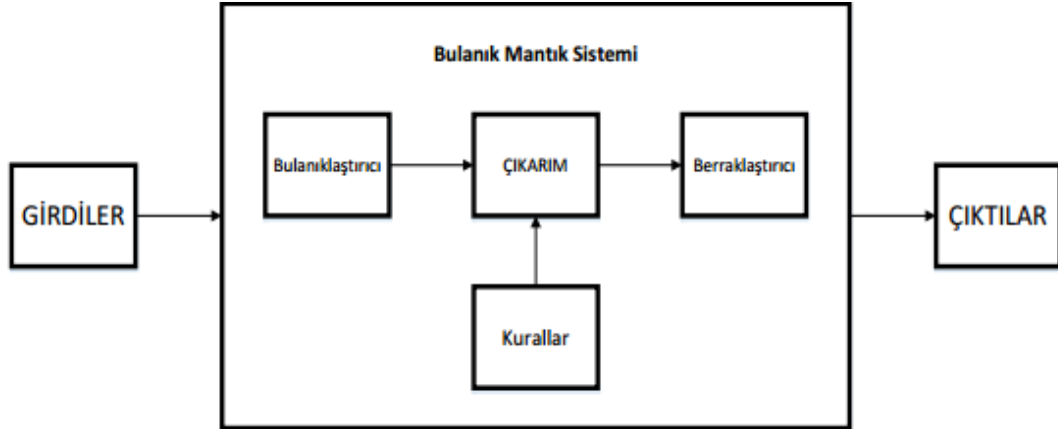
u: en yüksek olabilecek değer

5.3.3. Bulanık mantık sistemi

Bulanık mantık sistemleri 3 temel aşamadan oluşmaktadır (Yıldız ve Palabıyık, 2017).

1. Bulanıklaştırma
2. Kural Tabanı Oluşturma-Çıkarım
3. Berraklaştırma (Durulaştırma)

Bulanık mantık sistemi girdi ve çıktı arasında gerçekleşen bir süreçtir. Bu süreç Şekil 5.6.'da gösterilmiştir.



Şekil 5.6. Bulanık mantık sistemi

5.4. Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi

ÇKKV yöntemlerinde sıklıkla kullanılan AHP yöntemi belirsizlik durumlarında kullanımı çok doğru sonuçlar vermediğinden bulanık mantık ile birleştirilerek ortaya BAHP çıkmıştır. Karar vericiler genellikle net sonuçlar içeren çözümler görmek yerine, aralıklı değerlendirmeler yaparak ilerlemeyi daha güvenli bulmaktadır.

İnsanlar kriterleri karşılaştırırken kesin değerler kullanmayabilirler. Örneğin A ve B kriterleri göz önüne alındığında A, B'den 3 kat daha önemlidir değil de 2 ile 5 kat arasındaki bir değerde önemlidir diye düşünebilmektedir. Saaty'nin Analitik Hiyerarşi Prosesi Genişletilmesiyle bu ifadeler tanımlanabilir hale gelmiş BAHP kullanılmaya başlanmıştır (Şimşek, 2015). BAHP yönteminde kullanılan karşılaştırma ölçeği Tablo 5.5.'de verilmiştir.

BAHP literatürde farklı şekillerde kullanılmış ve geliştirilmiştir. En çok kullanılan şekli ise Chang tarafından öne sürülen genişletilmiş analiz yöntemidir. Diğer kullanılan metotlar Tablo 5.6.'da verilmiştir.

Tablo 5.5. Bulanık mantık karşılaştırma ölçeği

Dilsel Değişim	Bulanık Ölçek	Karşılık Ölçek
Eşit derecede önemli	(1,1,1)	(1/1, 1/1, 1/1)
Orta derecede önemli	(1,3,5)	(1/1, 1/3, 1/1)
Kuvvetli derecede önem	(3,5,7)	(1/7, 1/5, 1/3)
Çok kuvvetli derecede	(5,7,9)	(1/9, 1/7, 1/5)
Mutlak derecede önemli	(7,9,9)	(1/3, 1/2, 1/1)
Ara değerler	(1,2,3)	(1/3, 1/2, 1/1)
	(3,4,5)	(1/5, 1/4, 1/3)
	(5,6,7)	(1/7, 1/6, 1/5)
	(7,8,9)	(1/9, 1/8, 1/7)

Tablo 5.6. BAHP yönteminin nin farklı kullanım metodları

Kaynak	Metodun Ana Özelliği	Avantaj (A) ve Dezavantajları (D)
Laarhoven and Pedrycz (1983)	-Saaty'nin AHP yönteminin bulanık üçgen sayılarla birlikte geliştirilmiş bir şeklidir. - Bulanık ağırlıkların ve bulanık performans skorlarının bulunma sında Lootsma'nın logaritmik en küçük kareler yöntemi kullanılır.	(A) Karar vericilerin görüşleri karşılaştırma matrisleriyle modellenilebilir. (D) Lineer denklemlerinde her zaman bir çözüm yoktur. (D) Küçük bir problem için bile çok fazla sayısal hesaplamalar gerekmektedir. (D) Sadece üçgen bulanık sayıların kullanımına izin verebilir.
Buckley (1985)	-Saaty'nin AHP yönteminin ikizkenar yamuk bulanık sayılarla genişletilmiş bir yöntemidir. -Bulanık ağırlıkları ve bulanık performans skorlarının elde edilmesi için geometrik ortalama yöntemi kullanılmıştır	(A) Bulanık durumu genişletmek kolaydır (A) Karşılıklı karşılaştırma matrisine tek bir çözümü garanti etmektedir. (D) Çok fazla sayısal hesaplama gerekmektedir.
Boender vd. (1989)	-Van Laarhoven ve Pedrycz'in metodunun geliştirilmiş bir yöntemidir. -Lokal önceliklerin normalizasyonuna daha sağlam bir yaklaşım sunmaktadır	A) Karar vericilerin görüşleri modellenilebilmektedir. (D) Çok fazla sayıda sayısal hesaplamalar gerekmektedir.
Chang (1996)	-Sentetik derece değerleri -Basit seviye sıralama -Birleşik toplama sıralama	A) Karar vericilerin görüşleri modellenilebilmektedir. (D) Çok fazla sayıda sayısal hesaplamalar gerekmektedir.
Cheng (1996)	-Bulanık standartlar yapılandırılır. -Üyelik fonksiyonları ile performans	A) Çok fazla sayısal hesaplama ihtiyacı duyulmaz

Kaynak : (Büyükoçkan ve Kahraman, 2004)

5.4.1. Geniştirilmiş BAHF yöntemi algoritması

$X=\{x_1,x_2,\dots,x_n\}$ nesnelere kümesi ve $U=\{u_1,u_2,\dots,u_n\}$ amaç kümesi olsun. Chang'ın yöntemine göre her nesne ele alınır ve her hedef için ayrı bir g_i değeri oluşturulur. Böylece her ayrı nesne için m genişletilmiş analiz değerleri elde edilir. Bu değerlerin gösterimi şu şekildedir;

$$M^1 g_i, M^2 g_i, \dots, M^n g_i \quad i=1,2,\dots,n$$

Burada bulunan değerlerin hepsi $M^j g_i$ ($j=1,2,\dots,m$) üçgen bulanık sayılardır.

Adım 1: i. Nesneye göre büyüklük yapay değeri (mertebe değeri) şu şekilde tanımlanır.

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j g_i \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} \quad (5.3)$$

Burada yer alan ifadeler aşağıdaki denklemler (Denklem 5.4) ve (Denklem 5.5) kullanılarak hesaplanır.

$\sum_{j=1}^m M^j g_i$ ifadesini elde etmek için m değerlerinin üzerinde bulanık sayılarda toplama işlemini (Denklem 5.4) yaparız. Bu ifade şu şekilde hesaplanır;

$$\sum_{j=1}^m M^j g_i = \left(\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad (5.4)$$

$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]$ ifadesini elde etmek için $\sum_{g_i}^j = (j = 1,2, \dots, m)$ değerleri üzerinde (Denklem 5.5) kullanılarak bulanık toplama işlemi yapılır.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = \left(\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad (5.5)$$

ve bu adımın son aşaması olarak denklemdeki vektörün tersi hesaplanmalıdır.

$$\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right)^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (5.6)$$

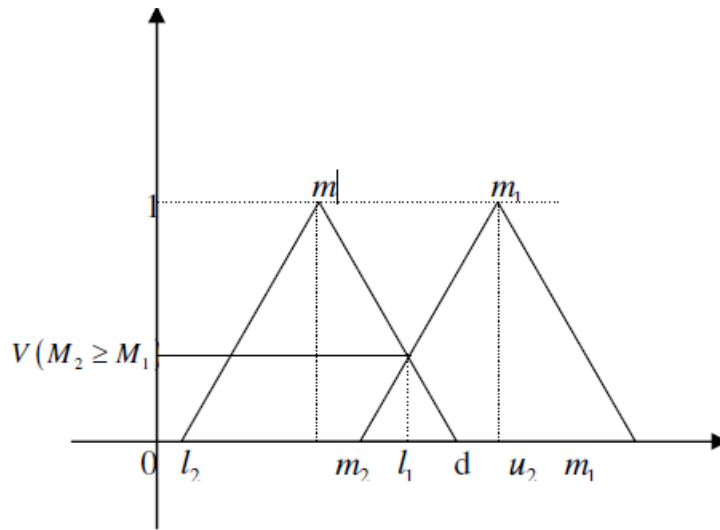
Adım 2: $M_1 = (l_1, m_1, u_1) \leq M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ ifadesindeki olasılık dereceleri şu şekilde tanımlanır.

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup_{y \geq x} (\min(\mu_{m_1}(x), \mu_{m_2}(y)))$$

$M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ve $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ üçgensel bulanık sayılar olmak üzere;

$$V(M_2 \geq M_1) \text{ hgt}(M_1, M_2) = \mu_{m_2}(d) \begin{cases} 1 \\ 0 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} \end{cases} \quad (5.7)$$

İfadesi elde edilir. Şekil 5.7.'de görüldüğü gibi keşişim noktası "d" noktası olur.



Şekil 5.7. BAHP keşişim noktası

Adım 3: Üçgensel bir bulanık sayının olasılık derecesinin k konveks bulanık sayıda M_i ($i=1,2,\dots,k$) daha büyük olması aşağıda verildiği gibi tanımlanır.

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1), (M \geq M_2), \dots, (M \geq M_k)] \quad (5.8)$$

$$\min V(M \geq M_i), i=1,2,\dots,k$$

$k=1,2,\dots,n$; $k \neq i$ için $d'(A_i) = \min(S_i \geq S_k)$ olarak kabul edilirse ağırlık vektörünü şu şekilde bulabiliriz.

$$w' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (5.9)$$

İfadede bulunan A_i ($i=1,2,\dots,n$) n elemandan oluşur.

Adım 4: Ağırlık vektörünü normalize ettiğimizde ;

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (5.10)$$

Vektörü bulunur. Bulunan W artık bir bulanık sayı değildir.

5.4.2. Tereddütlü bulanık analitik hiyerarşi prosesi

Tereddütlü BAHP, Saaty tarafından geliştirilen ve ÇKKV problemlerinde sıkça kullanılan AHP yönteminin zamanla gelişmesiyle ortaya çıkmıştır. Klasik AHP yönteminin sadece ikili karşılaştırmalar yapması belirsizlik veya beklenmeyen durumlar karşısında yetersiz kalması ilk olarak BAHP yönteminin doğmasına neden olmuştur. İlerleyen süreçlerde elde kesin verilerin olmadığı ve insanların tereddütte kaldığı durumların BAHP ile çözülememesi uzmanları farklı arayışlara yöneltmiştir. Bunun üzerine 2010 yılında Torra tarafından tereddütlü bulanık küme setleri ortaya konmuştur.

Bireyler bazı durumlarda seçimlerini yapmakta zorlanabilir, tereddütte kalabilir veya kesin cevaplar veremeyebilirler. Bu gibi durumlarda kararsız bulanık kümeler kullanılır. Klasik bulanık ifadelerde üyelik dereceleri çok yüksek, yüksek, orta, düşük gibi tanımlanırken, TBAHP yönteminde bu aralıklar daha da daraltılarak daha hassas sonuçlara ulaşılmaya çalışılmaktadır. Örneğin çok yüksek ve yüksek arasında; kesinlikle çok yüksek, çok yüksek, esasen yüksek, zayıf derecede yüksek gibi aralıklara bölerek istenilen çözüme çok daha yakın sonuçlar elde edilebilmektedir. Buckley'in AHP metoduna dayanan TBAHP yönteminin adımları şu şekildedir.

Adım 1: Karar vericiler tarafından kriterler, alt kriterler ve alternatiflerin ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulur ve dilsel ifadelerin kullanıldığı değerlendirmeler toplanır. Dilsel ifadeler Tablo 5.7. kullanılarak üçgensel bulanık sayılara dönüştürülür.

Tablo 5.7. TBAHP dil ölçeklendirmesi

	Dilsel Terimler	Sembol	Üçgensel Bulanık Sayı
11	Kesinlikle Yüksek Önemli	KYÖ	(7;9;9)
10	Çok yüksek Önemli	ÇYÖ	(5;7;9)
9	Esasen Yüksek Önemli	ESYÖ	(3;5;7)
8	Zayıf Yüksek Önemli	ZYÖ	(1;3;5)
7	Eşit Yüksek Önemli	EYÖ	(1;1;3)
6	Tam Eşit	TE	(1;1;1)
5	Eşit Düşük Önemli	EDÖ	(0,33;1,1)
4	Zayıf Düşük Önemli	ZDÖ	(0,2;0,33;1)
3	Esasen Düşük Önemli	ESDÖ	(0,14;0,2;0,33)
2	Çok Düşük Önemli	ÇDÖ	(0,11;0,14;0,2)
1	Kesinlikle Düşük Önemli	KDÖ	(0,11;0,11;0,14)

\tilde{a}_{ij}^k (k uzmanının, i ögesini j ögesiyle karşılaştırmasının değerlendirilmesini ifade eder) ikili Karşılaştırma matrisidir. (\tilde{A}^k). \tilde{a}_{ij}^k değerleri bulanık sayılardır. \tilde{A}^k şu şekilde temsil edilir;

$$\tilde{A}^k = \begin{pmatrix} 1 & \tilde{a}_{12}^k & \dots & \tilde{a}_{1n}^k \\ \tilde{a}_{21}^k & 1 & \dots & \tilde{a}_{2n}^k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{a}_{n1}^k & \tilde{a}_{n2}^k & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Adım 2: Her bulanık ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılığı, ikili karşılaştırma matrislerinin ortalaması alınarak berraklaştırma yapılır. Üçgensel bulanık sayı $a = (l, m, u)$ aşağıdaki denklemlerle net bir sayıya dönüştürülür.

$$A = \frac{l + 4m + u}{6} \quad (5.11)$$

Adım 3: Karar vericilerin değerlendirmeleri arasında uyumsuzluk varsa, bunlar tespit edilir ve karar vericilerden tekrar değerlendirme yapmaları istenir.

Adım 4: Karar vericilerden alınan tüm değerlendirmeler Liu ve Rodriguez tarafından geliştirilen bulanık zarf yaklaşımı kullanılarak birleştirilir (Liu & Rodríguez, 2014). Tablo 5.7.'de ki ölçek en küçükten en büyüğe (s_0 to s_g) doğru sıralanır. Karar verici kararları s_i ve s_j 2 periyod arasında değişmektedir. Yani $S_0 \leq S_i < S_j \leq S_g$.

$\tilde{A} = (a, b, c, d)$ Yamuksal bulanık üyelik sayıdır. a, b, c ve d değerleri (Denklem 5.12), (Denklem 5.13), (Denklem 5.14) ve (Denklem 5.15), kullanılarak şu şekilde hesaplanır;

$$a = \min\{a_L^i, a_M^i, a_M^{i+1}, \dots, a_M^j, a_R^j\} = a_L^i \quad (5.12)$$

$$d = \max\{a_L^i, a_M^i, a_M^{i+1}, \dots, a_M^j, a_R^j\} = a_R^i \quad (5.13)$$

$$b = \begin{cases} a_m^i, & \text{Eğer } i + 1 = j \\ OWA_{W^2} \left(a_m^i, \dots, a_m^{\frac{i+j}{2}} \right), & i + j \text{ çift ise} \\ OWA_{W^2} \left(a_m^i, \dots, a_m^{\frac{i+j-1}{2}} \right), & i + j \text{ tek ise} \end{cases} \quad (5.14)$$

$$c = \begin{cases} a_m^{i+1}, & \text{Eğer } i + 1 = j \\ OWA_{W^1} \left(a_m^j, a_m^{j-1}, \dots, a_m^{\frac{i+j}{2}} \right), & i + j \text{ çift ise} \\ OWA_{W^1} \left(a_m^i, a_m^{j-1}, \dots, a_m^{\frac{i+j-1}{2}} \right), & i + j \text{ tek ise} \end{cases} \quad (5.15)$$

OWA işlemi bir ağırlık vektörü gerektirir. OWA ağırlık vektörü (Denklem 5.16) ve (Denklem 5.17) kullanılarak hesaplanır.

$$w_1^1 = \alpha_2, w_2^1 = \alpha_2(1 - \alpha_2), \dots, w_n^1 = \alpha_2(1 - \alpha_2)^{n-2} \quad (5.16)$$

$$w_1^2 = \alpha_1^{n-1}, w_2^2 = (1 - \alpha_1)\alpha_1^{n-2}, \dots, w_n^2 = 1 - \alpha_1 \quad (5.17)$$

$$\alpha_1 = \frac{g-(j-i)}{g-1} \text{ ve } \alpha_2 = \frac{(j-i)-1}{g-1}$$

g, değerlendirme ölçeğindeki terimlerin sayısıdır. j, verilen aralığın en yüksek değerlendirme sırasıdır ve i, verilen aralığın en düşük değerlendirme değeri sırasıdır.

Adım 5: (\tilde{C}) ile karşılaştırma matrisi elde edilir.

$$\tilde{C} = \begin{pmatrix} 1 & \tilde{c}_{12} & \cdots & \tilde{c}_{1n} \\ \tilde{c}_{21} & 1 & \cdots & \tilde{c}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{c}_{n1} & \tilde{c}_{n2} & \cdots & 1 \end{pmatrix} \quad (5.18)$$

Burada $\tilde{c}_{ij} = \tilde{c}_{ij_1}, \tilde{c}_{ij_{m_1}}, \tilde{c}_{ij_{m_2}}, \tilde{c}_{ij_u}$ and $\tilde{c}_{ji} = \left(\frac{1}{\tilde{c}_{ij_u}}, \frac{1}{\tilde{c}_{ij_{m_2}}}, \frac{1}{\tilde{c}_{ij_{m_1}}}, \frac{1}{\tilde{c}_{ij_1}} \right)$

Adım 6: Her sıra (\tilde{r}_i) için aşağıdaki eşitlik (Denklem 5.19) dikkate alınarak geometrik ortalama hesaplanır.

$$\tilde{r}_i = (\tilde{c}_{i1} \otimes \tilde{c}_{i2} \dots \otimes \tilde{c}_{in})^{1/n} \quad (5.19)$$

Adım 7: Her kriterin (veya alternatifin) bulanık ağırlığı (\tilde{w}_i) şu şekilde hesaplanır:

$$\tilde{w}_i = \tilde{r}_i \otimes (\tilde{r}_1 + \tilde{r}_2 \dots + \tilde{r}_n)^{-1} \quad (5.20)$$

Adım 8: Her bir ikili karşılaştırma matrisi için 1-7 arasındaki adımlar tekrarlanır ve her alternatifin son bulanık puanı şu şekilde hesaplanır:

$$\tilde{S}_i = \sum_{j=1}^n \tilde{w}_j \tilde{S}_j, \forall i. \quad (5.21)$$

\tilde{S}_i Alternatif i'nin bulanık performans puanı.

\tilde{w}_j Kriter j'nin ağırlığı.

\tilde{S}_j J kriterine göre alternatif i'nin performans puanı.

Adım 9: Trapez bulanık sayıların durulaştırma işlemi şu şekilde hesaplanır:

$$D = \frac{c_l + 2c_{m1} + 2c_{m2} + c_u}{6} \quad (5.22)$$

Adım 10: En yüksek puana sahip olan alternatif, en uygun alternatif olarak belirlenir.

5.5. Copeland Yöntemi

Copeland yöntemi farklı çkkv tekniklerinden elde edilen sıralamaları birleştirmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde bir alternatifin diğer alternatife göre galip gelme ve mağlup olma durumuna göre farkları hesaplanarak alternatifler sıralanır. Tek bir yöntem değilde birçok yöntemin sıralamalarını birleştirmesinden dolayı daha güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlar.

Bu çalışmada sağlıktaki performans göstergeleri AHP, BAHP ve TBAHP ile sıralanıp, bu farklı yöntemden gelen sıralamalar Copeland yöntemi ile birleştirilerek tek bir sıralamanın elde edilmesi hedeflenmektedir.

Copeland yönteminde kullanılacak kısaltmalar Tablo 5.8.'de verilmiştir.

Tablo 5.8. Copeland kısaltmaları

m	: ÇKKV yöntemlerinin sayısı
K	: ÇKKV yönteminin sırası
N	: Alternatiflerin toplam sayısı
I	: Satırda yer alan alternatifin sıra değeri
J	: Sütunda yer alan alternatifin sıra değeri
$r_k(A_i)$	: A_i Alternatifin k. Yönteme göre kaçınıcı olduğu
$f_k(i, j)$	: Alternatifler arasındaki karşılaştırmada sıralamadaki üstünlüğü
$G(i, j)$	: A_i alternatifinin A_j alternatifine göre galip, berabere ya da yenik olma durumu
GP_i	: A_i alternatifinin galibiyet puanı
YP_i	: A_i alternatifinin yenilgi puanı
CP_i	: A_i alternatifinin Copeland puanı

Adım 1: Copeland yönteminin ilk adımında alternatiflerin birbirleriyle ikili karşılaştırmaları yapılır. Her bir $f_k(i, j)$ değerine, A_i ve A_j alternatifi karşılaştırmasında A_i alternatifi A_j alternatifine göre üst sıradaysa '1'; A_j alternatifi A_i alternatifine göre üst sıradaysa '0' vermektir. Bu ifadeler aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$f_k(i, j) = \begin{cases} 1 & r_k(A_i) < r_k(A_j) \text{ ve } i \neq j \\ 0 & r_k(A_i) > r_k(A_j) \text{ ve } i \neq j \\ \text{boş}(-) & r_k(A_i) < r_k(A_j) \text{ veya } i = j \end{cases} \quad (5.23)$$

Adım 2 : Bu adımda yöntemlerin skorları hesaplanmaktadır. $S(i, j)$, A_i alternatifinin A_j alternatifine göre her bir ÇKKV tekniğinden elde ettiği toplam oy sayısını göstermektedir.

$$S(i, j) = \sum_{k=1}^m f_k(i, j) \text{ ve } i \neq j \quad (5.24)$$

Denklem 5.24 ile i alternatifinin j alternatifine göre aldığı oyların sayısı bulunur. Bulunan oy sayıları Tablo 5.9.'da verilmiştir.

Tablo 5.9. Alternatifler arası oy sayım sonuçları

Alternatif	A_1	A_2	...	A_j	...	A_n
A_1	–	$S(1,2)$	...	$S(1, j)$	...	$S(1, n)$
A_2	$S(2,1)$	–	...	$S(2, j)$	...	$S(2, n)$
\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots	...	\vdots
A_j	$S(i,1)$	$S(i,2)$	...	–	...	$S(i, n)$
\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots	...	\vdots
A_n	$S(n,1)$	$S(n,2)$	...	$S(n, j)$	...	–

Adım 3: Tablo 5.9.'daki $S(i, j)$ değerleri yardımıyla karşılaştırılan alternatifler arasındaki galipler bulunacaktır. Bunun için (Denklem 5.25) kullanılır. Bu eşitliğe göre galip olan taraf 1, mağlup olan taraf -1 puan alırken, eşitlik halinde ise $\frac{1}{2}$ puan verilmektedir.

$$G(i,j) = \begin{cases} 1, & S(i,j) > (m - S(i,j)) \quad i \neq j \\ \frac{1}{2}, & S(i,j) = (m - S(i,j)) \quad i \neq j \\ -1, & S(i,j) < (m - S(i,j)) \quad i \neq j \end{cases} \quad (5.25)$$

Tablo 5.10.'da alternatiflerin galibiyet, mağlubiyet ve beraberlik matrisi verilmiştir.

Tablo 5.10. Galibiyet, mağlubiyet ve beraberlik matrisi

Alternatif	A ₁	A ₂	...	A _j	...	A _n
A ₁	–	G (1,2)	...	G (1, j)	...	G (1, n)
A ₂	G (2,1)	–	...	G (2, j)	...	G (2, n)
⋮	⋮	⋮	...	⋮	...	⋮
A _j	G (i,1)	G (i,2)	...	–	...	G (i, n)
⋮	⋮	⋮	...	⋮	...	⋮
A _n	G (n,1)	G (n,2)	...	G (n, j)	...	–

Adım 4: Alternatifler bazında 1 ve 1/2 puana sahip $G(i, j)$ değerleri toplanarak galibiyet puanına (GP_i); -1 puana sahip $G(i, j)$ değerlerinin toplanmasıyla da (YP_i) mağlubiyet puanına ulaşılır.

$$GP_i = \sum_{j=1}^n G(i, j) \quad G(i, j) > 0 \text{ olması durumunda,}$$

$$YP_i = \sum_{j=1}^n G(i, j) \quad G(i, j) < 0 \text{ olması durumunda}$$

eşitliklerinden yararlanılır.

Elde edilen GP_i ve YP_i değerlerinin toplanmasıyla Copeland Puanı (CP_i) elde edilir. Tablo 5.11.'de alternatiflerin galibiyet, mağlubiyet ve Copeland puanları verilmiştir.

$$CP_i = GP_i + YP_i$$

Tablo 5.11. Galibiyet, mağlubiyet ve yenilgi puanları

	Galibiyet Puanı	Mağlubiyet Puanı	Copeland Puanı
A ₁	GP ₁	YP ₁	CP ₁
A ₂	GP ₂	YP ₂	CP ₂
⋮
A _j	GP _j	YP _j	CP _j
⋮
A _n	GP _n	YP _n	CP _n

Adım 5: Yapılan işlemler sonucu alternatifler Copeland Puanına göre sıralanır ve farklı yöntemlerin birleştirilmesiyle oluşan sıralama ortaya çıkar. Tablo 5.12.'de Copeland puan sıralama tablosu verilmiştir.

Tablo 5.12. Copeland puanına göre sıralama

	Copeland Puanı	Sıralama
A ₁	CP ₁	r ₁
A ₂	CP ₂	r ₂
⋮	⋮	⋮
A _j	CP _j	r _j
⋮	⋮	⋮
A _n	CP _n	r _n

BÖLÜM 6. UYGULAMA

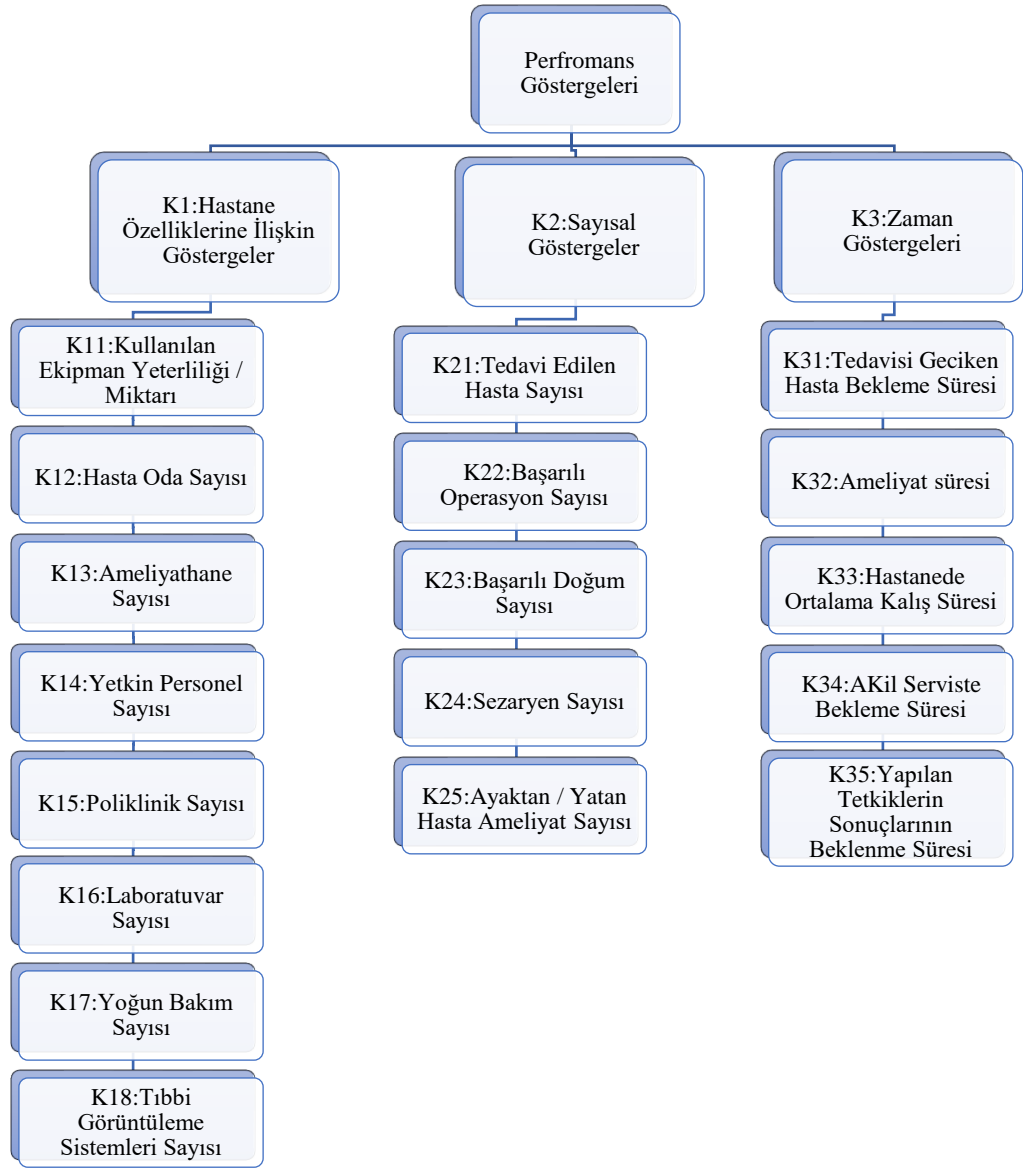
Çalışmada öncelikle literatür araştırması sonucu bulunan performans göstergeleri AHP, BAHP ve TBAHP ile ayrı ayrı sıralanarak her göstergenin önem dereceleri hesaplanmıştır. Daha sonra bu 3 farklı AHP tekniği Copeland yöntemi ile birleştirilerek tek bir sıralama elde edilmiştir.

Performans göstergelerinin ikili karşılaştırmaları 2 Hemşire, 1 Radyoloji teknikeri ve 1 Tıp Fakültesi öğrencisi (5.Sınıf) olmak üzere 4 uzman tarafından yapılmıştır. Sağlık çalışanlarına anket aracılığıyla sözel olarak ifade edilerek karşılaştırma yapımları istenmiştir.

3 ana kriter ve 18 alt kriterden oluşan performans göstergeleri Şekil 6.1.'de gösterilmiştir.

6.1. Performans Göstergelerinin AHP ile Ağırlıklandırılması

Öncelikle 4 uzman tarafından performans göstergelerinin AHP ikili karşılaştırmaları istenmiştir. Hem ana göstergelerin kendi aralarında ikili karşılaştırılması yapılmış hem de her ana göstergenin altındaki alt göstergeler birbirleriyle kıyaslanmıştır. İkili karşılaştırmalar çok fazla yer kapladığından ayrı ayrı uygulama kısmında gösterilmeyip belli başlı kısımları gösterilmiştir. 4 Uzman tarafından karşılaştırılan göstergeler geometrik ortalama ile birleştirilerek Tablo 6.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 6.1. Performans göstergeleri

Tablo 6.1. Uzman görüşlerinin birleştirilmesi

Uzman Görüşlerinin Birleştirilmesi	Uzman 1	Uzman 2	Uzman 3	Uzman 4	Geometrik Ortalama
Kullanılan Ekipman Yeterliliği (Miktarı) /Hasta Oda Sayısı	7,00	5,00	3,00	3,00	4,21
Kullanılan Ekipman Yeterliliği (Miktarı) /Ameliyathane Sayısı	5,00	5,00	1,00	1,00	2,24
Kullanılan Ekipman Yeterliliği (Miktarı) Yetkin Personel Sayısı	0,33	0,33	0,20	0,14	0,23
Kullanılan Ekipman Yeterliliği (Miktarı) Poliklinik Sayısı	3,00	3,00	1,00	0,33	1,31

Tablo 6.1. (Devamı)

Kullanılan Ekipman Yeterliliği (Miktarı) Laboratuvar Sayısı	3,00	1,00	1,00	1,00	1,32
Kullanılan Ekipman Yeterliliği (Miktarı) Yoğun Bakım Sayısı	3,00	1,00	0,33	0,20	0,67
Kullanılan Ekipman Yeterliliği (Miktarı) Tıbbi Görüntüleme Sistemleri Sayısı	0,33	0,33	0,20	0,20	0,26
Hasta Oda Sayısı/Ameliyathane Sayısı	1,00	1,00	1,00	0,33	0,76
Hasta Oda Sayısı/Yetkin Personel Sayısı	0,33	0,20	0,20	0,20	0,23
Hasta Oda Sayısı/Poliklinik Sayısı	5,00	3,00	1,00	0,33	1,49
Hasta Oda Sayısı/Laboratuvar Sayısı	3,00	0,33	0,33	0,33	0,57
Hasta Oda Sayısı/Yoğun Bakım Sayısı	0,33	0,20	0,20	0,20	0,23
Hasta Oda Sayısı/Tıbbi Görüntüleme Sistemleri Sayısı	5,00	0,33	0,14	0,14	0,42
Ameliyathane Sayısı/Yetkin Personel Sayısı	1,00	1,00	0,20	0,20	0,45
Ameliyathane Sayısı/Poliklinik Sayısı	7,00	5,00	3,00	0,33	2,43
Ameliyathane Sayısı/Laboratuvar Sayısı	3,00	3,00	3,00	0,33	1,73
Ameliyathane Sayısı/Yoğun Bakım Sayısı	1,00	1,00	0,33	0,33	0,57
Ameliyathane Sayısı/Tıbbi Görüntüleme Sistemleri Sayısı	5,00	0,33	0,20	0,20	0,51
Yetkin Personel Sayısı/Poliklinik Sayısı	5,00	5,00	5,00	3,00	4,40
Yetkin Personel Sayısı/Laboratuvar Sayısı	5,00	5,00	3,00	0,33	2,23
Yetkin Personel Sayısı/Yoğun Bakım Sayısı	3,00	3,00	0,33	0,20	0,88
Yetkin Personel Sayısı/Tıbbi Görüntüleme Sistemleri Sayısı	3,00	3,00	0,33	0,20	0,88
Poliklinik Sayısı/Laboratuvar Sayısı	3,00	3,00	1,00	0,20	1,16
Poliklinik Sayısı/Yoğun Bakım Sayısı	1,00	0,20	0,20	0,14	0,27
Poliklinik Sayısı/Tıbbi Görüntüleme Sistemleri Sayısı	3,00	1,00	0,20	0,14	0,54
Laboratuvar Sayısı/Yoğun Bakım Sayısı	0,33	0,33	0,33	0,20	0,29
Laboratuvar Sayısı/Tıbbi Görüntüleme Sistemleri Sayısı	1,00	1,00	0,33	0,33	0,57
Yoğun Bakım Sayısı/Tıbbi Görüntüleme Sistemleri Sayısı	5,00	3,00	0,33	0,33	1,13

Geometrik ortalama ile birleştirilen kriter ağırlıkları normalize edilerek her göstergenin nihai ağırlığı hesaplanır. Tablo 6.2.'de gösterge ağırlıkları verilmiştir.

Tablo 6.2. Normalize edilen gösterge ağırlıkları

	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄	K ₁₅	K ₁₆	K ₁₇	K ₁₈	W=Ağırlık
K ₁₁	0,08	0,21	0,20	0,05	0,08	0,10	0,13	0,05	0,11
K ₁₂	0,02	0,05	0,07	0,05	0,09	0,04	0,04	0,08	0,06
K ₁₃	0,03	0,07	0,09	0,10	0,14	0,13	0,11	0,10	0,10
K ₁₄	0,33	0,22	0,20	0,22	0,26	0,17	0,23	0,17	0,22
K ₁₅	0,06	0,03	0,04	0,05	0,06	0,09	0,05	0,10	0,06
K ₁₆	0,06	0,09	0,05	0,10	0,05	0,08	0,06	0,11	0,07
K ₁₇	0,12	0,22	0,16	0,19	0,21	0,26	0,20	0,21	0,20
K ₁₈	0,30	0,12	0,18	0,25	0,11	0,13	0,17	0,19	0,18

Gösterge ağırlıkları elde edildikten sonra matrisin tutarlılığı hesaplanmalıdır. Tutarlılık değeri eğer %10'dan büyük çıkarsa uzmanların değerlendirmelerini tekrar gözden geçirmesi gerekir. Tutarlılık hesabı 2 aşamalı olarak gerçekleştirilir.

Tutarlılık Hesabı için öncelikle ikili karşılaştırma matrisi (V) ile ağırlıklandırılmış öz vektör matrisi (W) çarpılıp arkasından her bir değer o değer karşılık geldiği öz vektöre bölünür. Tablo 6.3.'de tutarlılık hesabının ilk aşaması verilmiştir.

Tablo 6.3. AHP tutarlılık hesabı

V	W	V/W
0,970	0,113	8,603
0,462	0,056	8,305
0,800	0,097	8,273
1,976	0,224	8,814
0,511	0,060	8,472
0,626	0,074	8,498
1,646	0,196	8,408
1,604	0,181	8,858

Bölüm sonucu elde edilen değerlerin ortalaması alınır ve maksimum öz değer λ_{max} olarak ifade edilir.

$$\lambda_{max} = 8,53$$

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \quad n=1,2, 3 \dots 9$$

$$CI = \frac{8,529-8}{8-1} = 0,076$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,076}{1,41} = 0,054 \leq 0,1 \text{ için matris tutarlıdır.}$$

Aynı işlemler sayısal göstergeler ve zaman göstergeleri için de yapılarak gösterge ağırlıkları hesaplanır. Tablo 6.4.'de sayısal göstergelerin ağırlıkları ve zamansal göstergelerin ağırlıkları verilmiştir.

Tablo 6.4. Sayısal ve zamansal performans göstergelerin ağırlıkları

Sayısal Performans Göstergeleri				Zamansal Performans Göstergeleri			
Göstergeler		Ağırlık		Göstergeler		Ağırlık	
Tedavi Edilen Hasta Sayısı		0,131		Tedavisi Geciken Hasta Bekleme Süresi		0,179	
Başarılı Operasyon Sayısı		0,280		Ameliyat süresi		0,084	
Başarılı Doğum Sayısı		0,303		Hastanede Ortalama Kalış Süresi		0,185	
Sezaryen Sayısı		0,051		Acil Serviste Bekleme Süresi		0,397	
Ayaktan / Yatan Hasta Sayısı	Ameliyat	0,235		Yapılan Tetkiklerin Sonuçlarının Beklenme Süresi		0,155	
Tutarlılık		0,042		Tutarlılık		0,037	

Gösterge ağırlıkları hesaplandıktan sonra 3 ana göstergede birbirleriyle karşılaştırılarak alt gösterge ağırlıkları ile ana gösterge ağırlıkları çarpılarak, göstergelerin son ağırlıkları elde edilir. Tablo 6.5.'de ana göstergeler ağırları verilmiştir.

Tablo 6.5. AHP ana gösterge ağırlıkları

	Uzman 1	Uzman 2	Uzman 3	Uzman 4	Geometrik Ortalama	W=Ağırlık
K1	5	1	5	0,33	1,699	0,389
K2	3	1	1	0,33	1,000	0,239
K3	0,33	3	0,20	1	0,669	0,373

18 Gösterge Tablo 6.6.'da AHP yöntemine göre sıralanmıştır. Bu sıralama BAHP ve TBAHP ile de elde edilip, Copeland Yöntemiyle 3 sıralama birleştirilmiştir. $S_{A1} \geq S_{A2}$

Tablo 6.6. Göstergelerin AHP ile sıralanması

Göstergeler	Alt Gösterge Ağırlıkları	Ana Gösterge Ağırlıkları	W= Ağırlık	Sıra
Acil Serviste Bekleme Süresi	0,433	0,373	0,161	1
Yetkin Personel Sayısı	0,224	0,389	0,087	2
Başarılı Doğum Sayısı	0,333	0,239	0,080	3
Yoğun Bakım Sayısı	0,196	0,389	0,076	4
Tıbbi Görüntüleme Sistemleri Sayısı	0,181	0,389	0,070	5
Tedavisi Geciken Hasta Bekleme Süresi	0,176	0,373	0,065	6
Başarılı Operasyon Sayısı	0,273	0,239	0,065	7
Yapılan Tetkiklerin Sonuçlarının Beklenme Süresi	0,155	0,373	0,058	8
Hastanede Ortalama Kalış Süresi	0,140	0,373	0,052	9
Ayaktan / Yatan Hasta Ameliyat Sayısı	0,189	0,239	0,045	10
Kullanılan Ekipman Yeterliliği / Miktarı	0,113	0,389	0,044	11
Ameliyathane Sayısı	0,097	0,389	0,038	12
Ameliyat süresi	0,096	0,373	0,036	13
Tedavi Edilen Hasta Sayısı	0,140	0,239	0,033	14
Laboratuvar Sayısı	0,074	0,389	0,029	15
Poliklinik Sayısı	0,060	0,389	0,023	16
Hasta Oda Sayısı	0,056	0,389	0,022	17
Sezaryen Sayısı	0,065	0,239	0,015	18
Toplam			1,000	

6.2. Performans Göstergelerinin BAHP ile Ağırlıklandırılması

AHP yönteminde yapılan karşılaştırma işlemleri aynı şekilde BAHP yönteminde de uygulanmıştır. 4 uzman tarafından hem ana göstergeler hem de ana göstergelerin altındaki performans göstergeleri birbirleriyle kıyaslanmıştır. İkili karşılaştırmalar çok

fazla yer kapladığından ayrı ayrı uygulama kısmında gösterilmeyip bu kısımda zaman göstergelerine (Tedavisi geciken hasta bekleme süresi, Ameliyat süresi, Hastanede ortalama kalış süresi, Acil serviste bekleme süresi, Yapılan tetkiklerin sonuçlarının bekleme süresi) ait karşılaştırmalar gösterilmiş ve ağırlıkları hesaplanmıştır. Son kısımda ise tüm göstergelerin ağırlıkları verilmiştir.

Tablo 6.7. Zamansal performans göstergelerinin BAHP ile ikili karşılaştırması

Göstergeler	Uzman 1	Uzman 2	Uzman 3	Uzman 4
K_{31} / K_{32}	(3;5;7)	(1;3;5)	(0;33;1;1)	(0;2;0;33;1)
K_{31} / K_{33}	(3;5;7)	(1;3;5)	(1;1;1)	(0,2;0,33;1)
K_{31} / K_{34}	(1;1;1)	(0,33;1;1)	(0,2;0,33;1)	(0,11;0,14;0,2)
K_{31} / K_{35}	(1;3;5)	(1;1;1)	(1;1;1)	(0,33;1;1)
K_{32} / K_{33}	(1;3;5)	(0,2;0,33;1)	(0,2;0,33;1)	(0,14;0,2;0,33)
K_{32} / K_{34}	(0,2;0,33;1)	(0,2;0,33;1)	(0,14;0,2;0,33)	(0,11;0,14;0,2)
K_{32} / K_{35}	(1;3;5)	(0,33;1;1)	(0,14;0,2;0,33)	(0,14;0,2;0,33)
K_{33} / K_{34}	(0,33;1;1)	(0,33;1;1)	(0,14;0,2;0,33)	(0,14;0,2;0,33)
K_{33} / K_{35}	(1;1;3)	(1;1;1)	(0,33;1;1)	(0,14;0,2;0,33)
K_{34} / K_{35}	(5;7;9)	(3;5;7)	(1;3;5)	(1;3;5)

Tablo 6.7.'de uzmanlardan alınan ikili karşılaştırmaları tek bir değere dönüştürebilmek için geometrik ortalama alınır. Tablo 6.8. göstergelere ait geometrik ortalama tablosunu göstermektedir.

Tablo 6.8. Zaman göstergelerinin BAHP yönteminde geometrik ortalaması

	K_{31}	K_{32}	K_{33}	K_{34}	K_{35}
K_{31}	(1;1;1)	(0,67;1,50;2,43)	(1;1,97;2,43)	(0,29;0,47;0,67)	(0,76;1,32;1,50)
K_{32}	(0,41; 0,67;1,50)	(1;1;1)	(0,27;0,51;1,14)	(0,16;0,24;0,51)	(0,29;0,59;0,86)
K_{33}	(0,41;0,51;1)	(0,88;1,97;3,64)	(1;1;1)	(0,22;0,45;0,58)	(0,47;0,67;1)
K_{34}	(1,5;2,14;3,41)	(1,97;4,21;6,30)	(1,73;2,24;4,58)	(1;1;1)	(1,97;4,21;6,30)
K_{35}	(0,67;0,76;1,32)	(1,16;1,70;3,48)	(1;1,5;2,14)	(0,16;0,24;0,51)	(1;1;1)

Chang tarafından ortaya konan Genişletilmiş BAHP yöntemine göre tüm göstergeler için mertbe değerleri hesaplanır. Sentetik mertbe formülüne göre;

$$S_{31} = (3,722; 6,247; 8,029) \otimes ((1/50,284); (1/32,836); (1/20,980)) = (0,074; 0,190; 0,383)$$

$$S_{32} = (2,132; 3,003; 5,003) \otimes ((1/50,284); (1/32,836); (1/20,980)) = (0,042; 0,091; 0,238)$$

$$S_{33} = (2,977; 4,592; 7,214) \otimes ((1/50,284); (1/32,836); (1/20,980)) = (0,059; 0,0140; 0,344)$$

$$S_{34} = (8,163; 13,802; 21,591) \otimes ((1/50,284); (1/32,836); (1/20,980)) = (0,162; 0,420; 1,029)$$

$$S_{35} = (3,986; 5,192; 8,447) \otimes ((1/50,284); (1/32,836); (1/20,980)) = (0,079; 0,158; 0,403)$$

şeklinde mertebe değerleri hesaplanır. Elde edilen bu vektörler yardımıyla Tablo 6.9.'daki karşılaştırma işlemleri yapılır.

Tablo 6.9. Zaman göstergelerinin mertebe değerlerine göre ikili karşılaştırması

$V(S_{K31} \geq S_{K32})$	1	$m_{k31} = 0,190 \geq m_{k32} = 0,091$
$V(S_{K31} \geq S_{K33})$	1	$m_{k31} = 0,190 \geq m_{k33} = 0,140$
$V(S_{K31} \geq S_{K34})$	0,489	$m_{k31} = 0,190 \not\geq m_{k34} = 0,420$
$V(S_{K31} \geq S_{K35})$	1	$m_{k31} = 0,190 \geq m_{k35} = 0,158$
$V(S_{K32} \geq S_{K31})$	0,625	$m_{k32} = 0,091 \not\geq m_{k31} = 0,190$
$V(S_{K32} \geq S_{K33})$	0,787	$m_{k32} = 0,091 \not\geq m_{k33} = 0,140$
$V(S_{K32} \geq S_{K34})$	0,188	$m_{k32} = 0,091 \not\geq m_{k34} = 0,420$
$V(S_{K32} \geq S_{K35})$	0,705	$m_{k32} = 0,091 \not\geq m_{k35} = 0,158$
$V(S_{K33} \geq S_{K31})$	0,8426631	$m_{k33} = 0,140 \not\geq m_{k31} = 0,190$
$V(S_{K33} \geq S_{K32})$	1	$m_{k33} = 0,140 \geq m_{k32} = 0,091$
$V(S_{K33} \geq S_{K34})$	0,3928993	$m_{k33} = 0,140 \not\geq m_{k34} = 0,420$
$V(S_{K33} \geq S_{K35})$	0,9354539	$m_{k33} = 0,140 \not\geq m_{k35} = 0,158$
$V(S_{K34} \geq S_{K31})$	1	$m_{k34} = 0,420 \geq m_{k31} = 0,190$
$V(S_{K34} \geq S_{K32})$	1	$m_{k34} = 0,420 \geq m_{k32} = 0,091$
$V(S_{K34} \geq S_{K33})$	1	$m_{k34} = 0,420 \geq m_{k33} = 0,140$
$V(S_{K34} \geq S_{K35})$	1	$m_{k34} = 0,420 \geq m_{k35} = 0,158$
$V(S_{K35} \geq S_{K31})$	0,911	$m_{k25} = 0,158 \not\geq m_{k21} = 0,190$
$V(S_{K35} \geq S_{K32})$	1	$m_{k25} = 0,158 \not\geq m_{k22} = 0,091$
$V(S_{K35} \geq S_{K33})$	1	$m_{k25} = 0,158 \not\geq m_{k23} = 0,140$
$V(S_{K35} \geq S_{K34})$	0,478	$m_{k25} = 0,158 \not\geq m_{k24} = 0,420$

Karşılaştırma işlemlerinden her göstergeye ait minimum değer bulur ve bu değerler normalize edilerek göstergelerin ağırlıkları Tablo 6.10.'da ki gibi hesaplanmış olur. Aynı işlemler diğer göstergeler için de yapılarak hastane özelliklerine ilişkin göstergeler için ağırlıklar Tablo 6.11.'de, sayısal göstergeler için ise Tablo 6.12.'de verilmiştir. Tablo 6.13.'de ana göstergelerde BAHP ile ağırlıklandırıldıktan sonra alt gösterge ağırlıkları ana gösterge ağırlıkları çarpılarak Tablo 6.14.'de göstergelerin nihai ağırlıkları elde edilmiştir.

Tablo 6.10. Zaman göstergelerinin BAHP ile ağırlıklandırılması

	Min Değer	Ağırlık
Tedavisi Geciken Hasta Bekleme Süresi	0,489	0,192
Ameliyat süresi	0,188	0,074
Hastanede Ortalama Kalış Süresi	0,393	0,154
Acil Serviste Bekleme Süresi	1,000	0,392
Yapılan Tetkiklerin Sonuçlarının Beklenme Süresi	0,478	0,188

Tablo 6.11. Hastaneye ilişkin göstergelerin BAHP ile ağırlıklandırılması

Göstergeler	Ağırlık
Kullanılan Ekipman Yeterliliği / Miktarı	0,129
Hasta Oda Sayısı	0,041
Ameliyathane Sayısı	0,105
Yetkin Personel Sayısı	0,208
Poliklinik Sayısı	0,043
Laboratuvar Sayısı	0,108
Yoğun Bakım Sayısı	0,179
Tıbbi Görüntüleme Sistemleri Sayısı	0,186

Tablo 6.12. Sayısal göstergelerin BAHP ile ağırlıklandırılması

Göstergeler	Ağırlık
Tedavi Edilen Hasta Sayısı	0,172
Başarılı Operasyon Sayısı	0,311
Başarılı Doğum Sayısı	0,337
Sezaryen Sayısı	0,023
Ayaktan / Yatan Hasta Ameliyat Sayısı	0,157

Tablo 6.13. Ana göstergelerin BAHP ile ağırlıklandırılması

Göstergeler	Ağırlık
Hastane Özelliklerine İlişkin Göstergeler	0,408
Sayısal Göstergeler	0,209
Zamansal Göstergeler	0,383

Tablo 6.14. Göstergelerin BAHP ile sıralanması

Göstergeler	Alt Gösterge Ağırlıkları	Ana Gösterge Ağırlıkları	W= Ağırlık	Sıra
Acil Serviste Bekleme Süresi	0,392	0,383	0,150	1
Yetkin Personel Sayısı	0,208	0,408	0,085	2
Tıbbi Görüntüleme Sistemleri Sayısı	0,186	0,408	0,076	3
Tedavisi Geciken Hasta Bekleme Süresi	0,192	0,383	0,074	4
Yoğun Bakım Sayısı	0,179	0,408	0,073	5
Yapılan Tetkiklerin Sonuçlarının Beklenme Süresi	0,188	0,383	0,072	6
Başarılı Doğum Sayısı	0,337	0,209	0,070	7
Başarılı Operasyon Sayısı	0,311	0,209	0,065	8
Hastanede Ortalama Kalış Süresi	0,154	0,383	0,059	9
Kullanılan Ekipman Yeterliliği / Miktarı	0,129	0,408	0,053	10
Laboratuvar Sayısı	0,109	0,408	0,044	11
Ameliyathane Sayısı	0,105	0,408	0,043	12
Tedavi Edilen Hasta Sayısı	0,172	0,209	0,036	13
Ayaktan / Yatan Hasta Ameliyat Sayısı	0,157	0,209	0,033	14
Ameliyat süresi	0,074	0,383	0,028	15
Poliklinik Sayısı	0,043	0,408	0,018	16
Hasta Oda Sayısı	0,041	0,408	0,017	17
Sezaryen Sayısı	0,023	0,209	0,005	18
Toplam			1,000	

6.3. Performans Göstergelerinin TBAHP ile Ağırlıklandırılması

Performans göstergeleri yine uzmanlardan alınan ikili karşılaştırmalar sonucu TBAHP ile ağırlıklandırılmıştır. Uzmanlardan alınan ikili karşılaştırmaların birleşimi Tablo 6.15.'de verilmiştir.

Tablo 6.15.'de birleştirilmiş olan uzman görüşleri yamuk bulanık sayılara dönüştürülerek TBAHP adımları uygulanır. Tablo 6.16. uzman görüşlerinin bulanık ifadeye çevrilmiş halidir.

Tablo 6.16. TBAHP uzman görüşlerinin bulanık ifadeye çevrilmesi

	K ₁₁					K ₁₂			K ₁₃				K ₁₄			
K ₁₁	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,56	3,44	9,00	1,00	1,00	1,00	7,00	0,11	0,19	0,21	1,00
K ₁₂	0,11	0,29	0,39	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,93	1,00	1,00	0,14	0,32	0,34	1,00
K ₁₃	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,08	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,14	0,82	1,00	1,00
K ₁₄	1,00	4,84	5,17	9,09	1,00	2,90	3,17	7,14	1,00	1,00	1,22	7,14	1,00	1,00	1,00	1,00
K ₁₅	0,33	1,00	1,00	3,03	1,00	2,90	3,17	7,14	0,33	0,87	1,17	5,00	0,20	0,33	1,00	1,00
K ₁₆	0,33	1,00	1,00	3,03	0,33	1,00	1,00	3,03	0,33	1,00	1,00	3,03	0,33	0,87	1,17	5,00
K ₁₇	0,33	0,79	1,36	7,14	1,00	1,00	3,03	5,00	1,00	1,00	1,08	5,00	0,33	1,00	1,00	3,03
K ₁₈	1,00	4,84	5,17	9,09	1,00	2,90	3,17	7,14	0,14	0,69	1,80	7,14	0,33	1	1	1

	K ₁₅				K ₁₆			K ₁₇				K ₁₈				
K ₁₁	0,33	1,00	1,00	3,00	0,33	1,00	1,00	3,00	0,14	0,73	1,27	3,00	0,11	0,19	0,21	1,00
K ₁₂	0,33	1,00	1,00	3,00	0,33	1,00	1,00	3,00	0,20	0,33	1,00	1,00	0,14	0,32	0,34	1,00
K ₁₃	0,20	0,85	1,15	3,00	0,33	1,00	1,00	3,00	0,20	0,93	1,00	1,00	0,14	0,56	1,44	7,00
K ₁₄	1,00	1,00	3,00	5,00	0,20	0,85	1,15	3,00	0,33	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	3,00
K ₁₅	1,00	1,00	1,00	1,00	0,14	0,82	1,00	1,00	0,11	0,27	0,39	1,00	0,11	0,62	1,38	3,00
K ₁₆	1,00	1,00	1,22	7,14	1,00	1,00	1,00	1,00	0,11	0,29	0,37	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00
K ₁₇	1,00	2,54	3,75	9,09	1,00	2,69	3,47	9,09	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,85	1,15	3,00
K ₁₈	0,33	0,72	1,62	9,09	1,00	1,00	1,00	3,03	0,33	0,87	1,17	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Yamuk bulanık ifadeleri tek değere çevirebilmek için satırların geometrik ortalaması alınır. Tablo 6.17.'de geometrik ortalamalar verilmiştir.

Tablo 6.17. TBAHP geometrik ortalama

	Geometrik Ortalama			
K ₁₁	0,34	0,72	0,81	2,53
K ₁₂	0,24	0,55	0,68	1,32
K ₁₃	0,31	0,88	1,08	2,05
K ₁₄	0,71	1,36	1,70	3,98
K ₁₅	0,28	0,76	1,09	2,06
K ₁₆	0,38	0,84	0,92	2,37
K ₁₇	0,62	1,21	1,69	4,37
K ₁₈	0,52	1,25	1,65	3,99
Toplam	3,40	7,58	9,63	22,67

Geometrik ortalaması alınan ifadeler normalize edilerek göstergelerin nihai ağırlıkları hesaplanır. Nihai ağırlıklar Tablo 6.18.'de verilmiştir.

Tablo 6.18. TBAHP normalize değerler

	Normalize Değerler			
K ₁₁	0,015	0,075	0,107	0,745
K ₁₂	0,010	0,058	0,090	0,387
K ₁₃	0,014	0,091	0,142	0,603
K ₁₄	0,031	0,142	0,224	1,169
K ₁₅	0,012	0,079	0,144	0,606
K ₁₆	0,017	0,087	0,122	0,697
K ₁₇	0,027	0,126	0,223	1,286
K ₁₈	0,023	0,130	0,218	1,172
TOPLAM	3,23	7,55	9,67	23,52

Normalize edilen ifadeler (Denklemler 5.22) kullanılarak gerçek değerlere dönüştürülür. Tablo 6.19.'da hastane özelliklerine ilişkin göstergelerin ağırlıkları verilmiştir.

Tablo 6.19. Hastaneye ilişkin göstergelerin TBAHP ile ağırlıklandırılması

Tek Değere Dönüştürme		Göstergeler	Ağırlık
K ₁₁	0,187	C ₁₁	0,102
K ₁₂	0,115	C ₁₂	0,063
K ₁₃	0,180	C ₁₃	0,099
K ₁₄	0,321	C ₁₄	0,176
K ₁₅	0,177	C ₁₅	0,097
K ₁₆	0,188	C ₁₆	0,103
K ₁₇	0,335	C ₁₇	0,183
K ₁₈	0,315	C ₁₈	0,173
Toplam	1,821		1

Aynı şekilde sayısal göstergeler ve zaman göstergeleri de TBAHP ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucu elde edilen ağırlıklar Tablo 6.20.'de verilmiştir. Uzmanlardan ana göstergelerin de ikili karşılaştırmaları alınarak Tablo 6.21.'de ana göstergelerin ağırlıkları verilmiştir. Son olarak alt göstergeler ve ana göstergeler çarpılarak tüm performans göstergeleri TBAHP ile Tablo 6.22.'de sıralanmıştır.

Tablo 6.20. Sayısal ve zaman göstergelerinin TBAHP ile ağırlıklandırılması

Sayısal Göstergeler	Ağırlık	Zaman Göstergeleri	Ağırlık
Tedavi Edilen Hasta Sayısı	0,180	Tedavisi Geciken Hasta Bekleme Süresi	0,175
Başarılı Operasyon Sayısı	0,247	Ameliyat süresi	0,149
Başarılı Doğum Sayısı	0,345	Hastanede Ortalama Kalış Süresi	0,151
Sezaryen Sayısı	0,079	Acil Serviste Bekleme Süresi	0,372
Ayaktan / Yatan Hasta Ameliyat Sayısı	0,149	Yapılan Tetkiklerin Sonuçlarının Beklenme Süresi	0,152

Tablo 6.21. Ana göstergelerin TBAHP ile ağırlıklandırılması

Gösterge	Ağırlık
Hastane Özelliklerine İlişkin Göstergeler	0,423
Sayısal Göstergeler	0,232
Zamansal Göstergeler	0,344

Tablo 6.22. Göstergelerin TBAHP ile sıralanması

Göstergeler	Alt Gösterge Ağırlıkları	Ana Gösterge Ağırlıkları	W=Ağırlık	Sıra
Acil Serviste Bekleme Süresi	0,388	0,344	0,1334	1
Başarılı Doğum Sayısı	0,345	0,232	0,0803	2
Yoğun Bakım Sayısı	0,180	0,423	0,0762	3
Yetkin Personel Sayısı	0,172	0,423	0,0730	4
Tedavisi Geciken Hasta Bekleme Süresi	0,182	0,344	0,0626	5
Başarılı Operasyon Sayısı	0,247	0,232	0,0574	6
Yapılan Tetkiklerin Sonuçlarının Beklenme Süresi	0,157	0,344	0,0540	7
Ameliyat süresi	0,154	0,344	0,0531	8
Poliklinik Sayısı	0,108	0,423	0,0456	9
Tıbbi Görüntüleme Sistemleri Sayısı	0,193	0,232	0,0450	10
Tedavi Edilen Hasta Sayısı	0,180	0,232	0,0419	11
Hastanede Ortalama Kalış Süresi	0,120	0,344	0,0411	12
Ameliyathane Sayısı	0,097	0,423	0,0409	13
Laboratuvar Sayısı	0,094	0,423	0,0398	14
Kullanılan Ekipman Yeterliliği / Miktarı	0,094	0,423	0,0397	15
Ayaktan / Yatan Hasta Ameliyat Sayısı	0,149	0,232	0,0345	16
Hasta Oda Sayısı	0,062	0,423	0,0261	17
Sezaryen Sayısı	0,079	0,232	0,0184	18

6.4. ÇKKV Yöntemlerinin Copeland Yöntemi ile Birleştirilmesi

Copeland yöntemi ile uygulamaya geçmeden önce tüm göstergelerin 3 farklı yöntem ile sıralaması Tablo 6.23.'de verilmiştir. Bu tablodan faydalanarak Copeland yöntemi ile yöntemler birleştirilerek göstergelere ait tek bir sıralama elde edilecektir.

Tablo 6.23. Göstergelerin 3 farklı yöntemle sıralanmış hali

Göstergeler	AHP	BAHP	TBAHP
K ₁₁ Kullanılan Ekipman Yeterliliği / Miktarı	11	10	12
K ₁₂ Hasta Oda Sayısı	17	17	17
K ₁₃ Ameliyathane Sayısı	12	12	13
K ₁₄ Yetkin Personel Sayısı	2	2	4
K ₁₅ Poliklinik Sayısı	16	16	15
K ₁₆ Laboratuvar Sayısı	15	11	11
K ₁₇ Yoğun Bakım Sayısı	4	5	3
K ₁₈ Tıbbi Görüntüleme Sistemleri Sayısı	5	3	5

Tablo 6.23. (Devamı)

K ₂₁	Tedavi Edilen Hasta Sayısı	14	13	14
K ₂₂	Başarılı Operasyon Sayısı	7	8	7
K ₂₃	Başarılı Doğum Sayısı	3	7	2
K ₂₄	Sezaryen Sayısı	18	18	18
K ₂₅	Ayaktan / Yatan Hasta Ameliyat Sayısı	10	14	16
K ₃₁	Tedavisi Geciken Hasta Bekleme Süresi	6	4	6
K ₃₂	Ameliyat süresi	13	15	10
K ₃₃	Hastanede Ortalama Kalış Süresi	9	9	9
K ₃₄	Acil Serviste Bekleme Süresi	1	1	1
K ₃₅	Yapılan Tetkiklerin Sonuçlarının Beklenme Süresi	8	6	8

Copeland yönteminin ilk adımına göre AHP, BAHP ve TBAHP yöntemlerindeki gösterge sıralamaları ikili olarak birbirleriyle karşılaştırılarak diğer yöntemlere göre üst sırada yer alan gösterge 1 puan alırken, alt sırada yer alan gösterge 0 puan alır.

Tablo 6.24. ikili karşılaştırmalardan elde edilen sonuçları göstermektedir. K₁₁ ve K₁₂ yöntemlere göre karşılaştırdığımızda K₁₁ göstergesi 3 yöntemde de K₁₂ göstergesinden üst sıradadır bu yüzden K₁₁, K₁₂ ye göre tüm yöntemlerde 1 puan almıştır.[1,1,1] Aynı şekilde K₁₅ ve K₁₆ göstergelerini karşılaştırdığımızda K₁₅ göstergesi sadece TBAHP yönteminde K₁₆ inden üstte olduğu için onda 1 puan alırken, AHP ve BAHP yönteminde C₁₆ göstergelerinden altta olduğu için 0 puan almıştır [0,0,1].

Tablo 6.24. Yöntemlerin Copeland yöntemiyle ikili karşılaştırması

	K11			K12			K13			K14			K15			K16			K17			K18					
	AHP	BAHP	TBAHP	AHP	BAHP	TBAHP	AHP	BAHP	TBAHP	AHP	BAHP	TBAHP	AHP	BAHP	TBAHP	AHP	BAHP	TBAHP	AHP	BAHP	TBAHP	AHP	BAHP	TBAHP			
K11				1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K12	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K13	0	0	0	1	1	1				0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K14	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
K15	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K16	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1				0	0	0	0	0	0	0	0	0
K17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1							1	0	1
K18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0						
K21	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
K24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K25	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
K32	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
K33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
K34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
K35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablo 6.24. (Devamı)

	K21			K22			K23			K24			K25			K31			K32			K33			K34			K35		
	AHP	BAHP	TBAHP	AHP	BAHP	TBAHP	AHP	BAHP	TBAHP	AHP	BAHP	TBAHP	AHP	BAHP	TBAHP	AHP	BAHP	TBAHP	AHP	BAHP	TBAHP	AHP	BAHP	TBAHP	AHP	BAHP	TBAHP	AHP	BAHP	TBAHP
K ₁₁	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K ₁₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K ₁₃	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K ₁₄	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
K ₁₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K ₁₆	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K ₁₇	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
K ₁₈	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
K ₂₁				0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K ₂₂	1	1	1				0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1
K ₂₃	1	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1
K ₂₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K ₂₅	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1				0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K ₃₁	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
K ₃₂	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0				0	0	1	0	0	0	0	0	0
K ₃₃	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0				0	0	0	0	0	0
K ₃₄	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	1
K ₃₅	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0		

Copeland yönteminin 2.adımında her bir göstergenin yöntemlerden aldıkları oy sayıları toplanarak her göstergenin skoru Tablo 6.25.'de elde edilmiştir.

Tablo 6.25. Göstergelerin yöntemlerden aldıkları skorların belirlenmesi

	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄	K ₁₅	K ₁₆	K ₁₇	K ₁₈	K ₂₁	K ₂₂	K ₂₃	K ₂₄	K ₂₅	K ₃₁	K ₃₂	K ₃₃	K ₃₄	K ₃₅
K ₁₁		3	3	0	3	2	0	0	3	0	0	3	2	0	2	0	0	0
K ₁₂	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
K ₁₃	0	3		0	3	1	0	0	3	0	0	3	2	0	2	0	0	0
K ₁₄	3	3	3		3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	0	3
K ₁₅	3	3	0	0		0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0
K ₁₆	1	3	2	0	3		0	0	2	0	0	3	2	0	1	0	0	0
K ₁₇	3	3	3	0	3	3		2	3	3	1	3	3	2	3	3	0	3
K ₁₈	3	3	3	1	3	3	1		3	3	1	3	3	3	3	3	0	3
K ₂₁	0	3	0	0	3	1	0	0		0	0	3	2	0	1	0	0	0
K ₂₂	3	3	3	0	3	3	0	0	3		0	3	3	0	3	3	0	2
K ₂₃	3	3	3	1	3	3	2	2	3	3		3	3	2	3	3	0	2
K ₂₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
K ₂₅	1	3	1	0	2	1	0	0	1	0	0	3		0	2	0	0	0
K ₃₁	3	3	3	0	3	3	1	0	3	3	1	3	3		3	3	0	3
K ₃₂	1	3	1	0	3	2	3	0	2	0	0	3	1	0		1	0	0
K ₃₃	3	3	3	0	3	3	3	0	3	0	0	3	3	0	2		0	0
K ₃₄	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		3
K ₃₅	3	3	3	0	3	3	0	0	3	1	1	3	3	0	3	3	0	

Göstergelerin yöntemlerden aldıkları skorlar belirlendikten sonra Copeland yönteminin 3.adımı uygulanır. Adım 3'teki eşitlikten yararlanılarak göstergelerin mağlubiyet, galibiyet ve eşitlik puanları bulunur. Bu çalışmada 3 yöntem olduğu için eşitlik olma durumu bulunmamaktadır. Tablo 6.26.'dan galibiyet ve yenilgi puanları görülebilir.

Her göstergenin aldığı galibiyet ve yenilgi puanları ayrı ayrı toplanır. Toplanan galibiyet ve yenilgi puanları arasındaki fark ise göstergelerin Copeland puanlarını Tablo 6.27.'de ki gibi bize vermektedir.

Tablo 6.26. Göstergelerin galibiyet ve yenilgi puanları

	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄	K ₁₅	K ₁₆	K ₁₇	K ₁₈	K ₂₁	K ₂₂	K ₂₃	K ₂₄	K ₂₅	K ₃₁	K ₃₂	K ₃₃	K ₃₄	K ₃₅
K ₁₁	■	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	-1
K ₁₂	-1	■	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
K ₁₃	-1	1	■	-1	1	-1	-1	-1	1	-1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	-1
K ₁₄	1	1	1	■	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	1
K ₁₅	1	1	-1	-1	■	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
K ₁₆	-1	1	1	-1	1	■	-1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1
K ₁₇	1	1	1	-1	1	1	■	1	1	1	-1	1	1	1	1	1	-1	1
K ₁₈	1	1	1	-1	1	1	-1	■	1	1	-1	1	1	1	1	1	-1	1
K ₂₁	-1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	■	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1
K ₂₂	1	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	■	-1	1	1	-1	1	1	-1	1
K ₂₃	1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	■	1	1	1	1	1	-1	1
K ₂₄	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	■	-1	-1	-1	-1	-1	-1
K ₂₅	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	■	-1	1	-1	-1	-1
K ₃₁	1	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	1	1	■	1	1	-1	1
K ₃₂	-1	1	-1	-1	1	1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	■	-1	-1	-1
K ₃₃	1	1	1	-1	1	1	1	-1	1	-1	-1	1	1	-1	1	■	-1	-1
K ₃₄	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	■	1
K ₃₅	1	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	1	-1	1	1	-1	■

Tablo 6.27. Göstergelerin Copeland puanları

Göstergeler	G _{Pi}	Y _{Pi}	C _{Pi}
K ₁₁	8	-9	-1
K ₁₂	1	-16	-15
K ₁₃	6	-11	-5
K ₁₄	16	-1	15
K ₁₅	3	-14	-11
K ₁₆	6	-11	-5
K ₁₇	14	-3	11
K ₁₈	13	-4	9
K ₂₁	5	-12	-7
K ₂₂	11	-6	5
K ₂₃	15	-2	13
K ₂₄	0	-17	-17
K ₂₅	4	-13	-9
K ₃₁	12	-5	7
K ₃₂	6	-11	-5

Tablo 6.27. (Devamı)

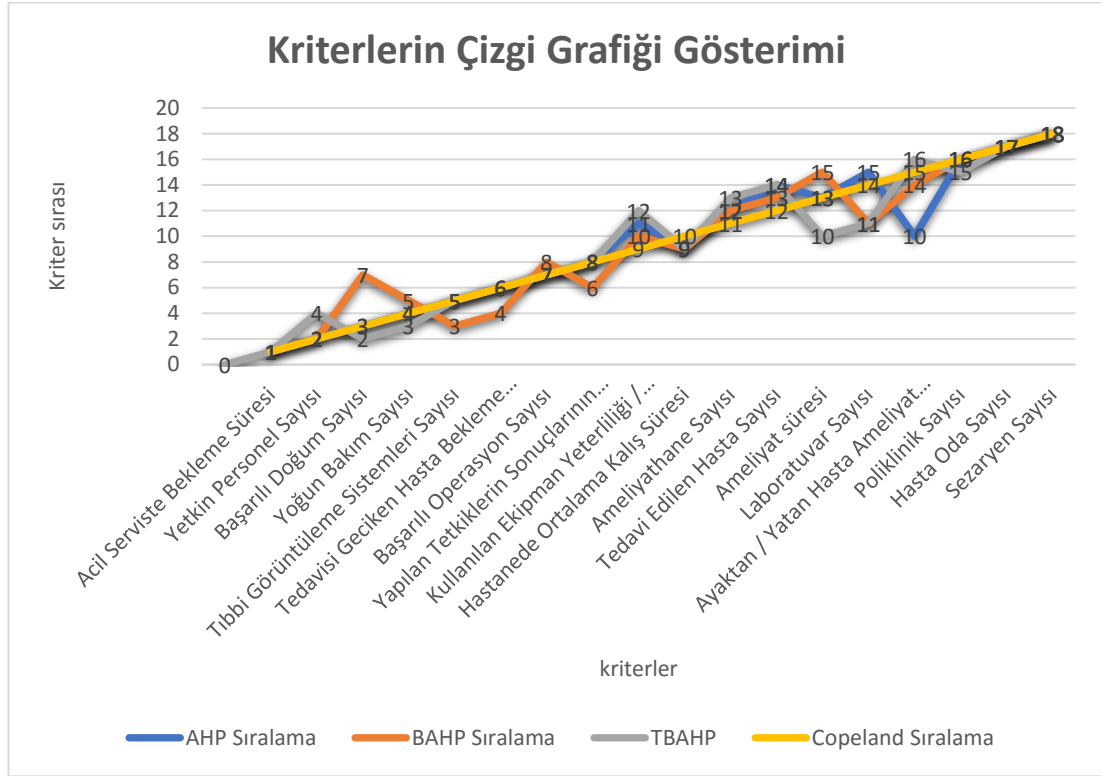
K ₃₃	10	-7	3
K ₃₄	17	0	17
K ₃₅	10	-7	3

Son adımda ise göstergeler Copeland puanına göre sıralanarak göstergelerin önem derecesi sıralaması elde edilmiş olur. Göstergelerin önem derecesine göre sıralaması Tablo 6.28.'de verilmiştir.

Tablo 6.28. Göstergelerin Copeland sıralaması

Göstergeler	Gösterge Adı	AHP Sıralama	BAHP Sıralama	TBAHP Sıralama	Copeland Sıralama
K ₃₄	Acil Serviste Bekleme Süresi	1	1	1	1
K ₄	Yetkin Personel Sayısı	2	2	4	2
K ₂₃	Başarılı Doğum Sayısı	3	7	2	3
K ₇	Yoğun Bakım Sayısı	4	5	3	4
K ₈	Tıbbi Görüntüleme Sistemleri Sayısı	5	3	5	5
K ₃₁	Tedavisi Geciken Hasta Bekleme Süresi	6	4	6	6
K ₂₂	Başarılı Operasyon Sayısı	7	8	7	7
K ₃₅	Yapılan Tetkiklerin Sonuçlarının Beklenme Süresi	8	6	8	8
K ₁	Kullanılan Ekipman Yeterliliği / Miktarı	11	10	12	9
K ₃₃	Hastanede Ortalama Kalış Süresi	9	9	9	10
K ₃	Ameliyathane Sayısı	12	12	13	11
K ₂₁	Tedavi Edilen Hasta Sayısı	14	13	14	12
K ₃₂	Ameliyat süresi	13	15	10	13
K ₆	Laboratuvar Sayısı	15	11	11	14
K ₂₅	Ayaktan / Yatan Hasta Ameliyat Sayısı	10	14	16	15
K ₅	Poliklinik Sayısı	16	16	15	16
K ₂	Hasta Oda Sayısı	17	17	17	17
K ₂₄	Sezaryen Sayısı	18	18	18	18

Göstergelerin AHP, BAHP, TBAHP ve Copeland yöntemine göre sıralamaları Şekil 6.2.'de çizgi grafiğinde gösterilmiştir.



Şekil 6.2. Gösterge sıralamalarının çizgi grafiğinde gösterimi

BÖLÜM 7. SONUÇ

Performans değerlendirmelerinde göstergelerin önem derecesine göre sıralanması, bu sıralamanın hangi yöntem ile yapılacağı ÇKKV problemlerinin en zorlanıldığı kısımlardır. Problemi çözecek en iyi yönetime karar verilemediği durumlarda birkaç farklı ÇKKV tekniği aynı amaç için kullanılarak her bir yöntem için ayrı sıralama bulunabilir. Birden fazla yöntemin kullanıldığı bu durumlarda yöntemlerden elde edilen sonuçların birleştirilmesi çözülmesi gereken bir problemdir. Farklı yöntemlerdeki sıralamalardan tek bir sıralama elde etmek ve bu yöntemleri birleştirebilmek adına ortaya Copeland Yöntemi çıkmıştır.

Bu çalışmada da sağlıktaki performans göstergelerinin önem derecesine göre sıralanmasında AHP, BAHP ve TBAHP yöntemlerinden faydalanılmıştır. Göstergeler bu 3 yöntemle de işleme tabi tutularak her birinden ayrı sıralama elde edilmiş ve son olarak da Copeland Yöntemi ile bu sıralamalar birleştirilmiştir. Genel sıralamaya bakıldığında kullanılan yöntemlerdeki sıralama ile nihai sıralama birbirine benzerlik göstermektedir.

Göstergelerin önem derecesine göre sıralanmasının gerektiği çalışmalarda tek bir yöntemle sıralandığında çok sağlıklı sonuçlar elde edilemeyebilir. Örneğin bu göstergelerin önemlilik derecesine göre sağlık kurumu yatırım yapmak istese en yüksek verimi alabilmesi için en önemli göstergein seçilmiş olmasına bağlıdır. Böyle büyük yatırım gerektiren problemlerin çözümünde 1 yöntem yerine birden fazla yöntem kullanılması daha doğru seçimlerin yapılmasına ve daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesine olanak sağlar.

Literatürde sağlıkta performans göstergelerinin ağırlıklandırılmasına yönelik pek çok çalışma bulunmaktadır. Çalışmaların çoğunda bu çalışmada olduğu gibi ÇKKV yöntemlerinden faydalanılmıştır. Fakat bu çalışmalarda ÇKKV yöntemleri ayrı ayrı

uygulanarak her bir yöntemden farklı sıralamalar farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu da o çalışma için hangi yöntemin kullanılması gerektiğine dair soru işaretleri barındırmaktadır. Kullanılan yöntemleri Copeland yöntemi ile birleştirmek hem tüm yöntemlerin kullanılmış olmasını hem de farklı yöntemlerden tek bir sıralama elde edilmesini sağlar.

Bu çalışmada herkesçe bilinen klasik AHP ve BAHP yanında asıl üzerinde durulmak istenen bir yöntem de TBAHP olmuştur. TBAHP diğer AHP yöntemlerinin aksine ölçek skalası çok daha dar olup kararsızlığın en aza indirilmek istendiği çalışmalarda kullanılmaktadır. Bu çalışmaya katılmış olmasının amacı ise hem literatürdeki kullanımına yeni bir çalışma eklemek hem de sağlık gibi karar vermenin zor olduğu bir çalışmada kullanarak tereddütü en aza indirmektir.

Uygulama yıllardır kullanılan klasik yöntemlerin yanında TBAHP gibi literatürde çok fazla örneği olmayan bir yöntemin kullanılması sebebiyle sağlık alanında yapılan birçok çalışmaya göre fark yaratmaktadır. Ayrıca tek bir yöntem ile sabit kalmayıp 3 farklı yöntemi birleştirmiş olması ve tek bir gösterge sıralaması elde edilmiş olması yine bu çalışmayı benzerlerinden ayırmaktadır.

Çalışmada performansı etkileyen en önemli 5 gösterge acil serviste bekleme süresi, yetkin personel sayısı, başarılı doğum sayısı, yoğun bakım sayısı, tıbbi görüntüleme sistemleri sayısı olarak tespit edilmiştir. Işıklar'ın (2016) hem hastaneye yönelik hem de hasta memnuniyetine yönelik performans göstergesi belirlediği çalışmada hasta bekleme süresini azaltmak göstergesi 3. Sırada bulunmuştur. Derici (2019) hizmet kalitesinin etkileyen göstergeleri sıraladığı çalışmasında personellerin yetkinliğini yani uzmanlığını en önemli gösterge olarak bulmuştur. Palabıyık ve Toklu (2019) performans göstergelerinin önceliklendirmesi çalışmalarında yetkin personel sayısı ve acil serviste bekleme süresini en önemli göstergeler olarak belirlemiştir.

Zaman kısıtı ve işlem yoğunluğundan dolayı bu çalışmada sadece 3 yöntemden faydalanılmıştır. Sadece 3 yöntemin kullanılması bile sağlık gibi önemli bir alanda ileriye dönük çalışmalar için güzel bir altyapı oluşturacaktır. Yeni kurulmak istenen

hastaneler bu çalışmayı baz alarak sağlık kurumları için hangi performans göstergesinin daha önemli olduğunu tespit ederek daha kurulma aşamasında o göstergelere daha fazla ağırlık verebilme imkânı bulacaktır. Bunun yanında hali hazırda var olup bünyesinde iyileştirme yapmak isteyen hastaneler de bu çalışmadan kendilerine bir pay bulacaklardır. İyileştirme demek belli bir yatırımın yapılması ve belli bir emeğin harcanmasıdır. Geri dönüşü eskiye nazaran çok artış olmayacak performans göstergelerine yatırım yapmak hem maddi zarar ile karşılaşılmasına hem de zaman kaybına sebep olacaktır. Böyle bir yatırım anında en önemli performans göstergelerine yatırım yapmak oldukça önemlidir. Bu sayede yapılan iyileştirmelerin karşılığı kısa süre içerisinde alınabilecektir.

Gelecekte teknolojinin de ilerlemesiyle sağlıkta kullanılan performans göstergeleri değişebilir veya farklı göstergelerin de kullanımına başlanabilir. Bu durumda gelecek çalışmalarda bu çalışma göz önünde bulundurularak kullanılan göstergeler arttırılarak revize edilebilir. Ayrıca kullanılan 3 yöntem sayıca arttırılarak daha kapsamlı çalışmalar elde edilebilir. Bunun yanında aynı göstergeler göz önünde bulundurularak uygulama farklı ÇKKV teknikleriyle de denenerek bu çalışmadan farklılıkları, avantajları ve dezavantajları tespit edilerek literatüre yeni çalışmalar katılabilir.

KAYNAKLAR

- Acar, C., Beskese, A., & Temur, G. (2018). Sustainability analysis of different hydrogen production options using hesitant fuzzy ahp. *International Journal Of Hydrogen Energy*, 18059-18079.
- Akal, Z. (2005). İşletmelerde performans kavramı. İşletmelerde performans ölçüm ve denetimi - çok yönlü performans göstergeleri. İçinde Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 21-22
- Akcan, S. (2014, Şubat). Hastanelerin performansının veri zarflama analizi/analitik hiyerarşi prosesi bütünleşik yöntemi kullanılarak değerlendirilmesi. Nevşehir: Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Aksoy, S. O. (2007, Mayıs). Türkiye’de yerleşim yeri bazlı sağlık belirleyicilerinin bazı sağlık düzeyi göstergeleri ile ilişkisi. Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Halk Sağlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Al-Bayati, A. I. (2017). Hiyerarşik bulanık topsis yöntemi ile hastane yöneticilerinin performans değerlendirmesi. Konya: Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Alparslan, D. (2014). Sağlık bakanlığı hastanelerinde işletme sermayesi ile finansal performans göstergelerinin analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Yüksek Lisans Tezi.
- Ataman, A. C. (2018). Savunma sanayinde endüstri 4.0 olgunluk parametrelerinin tereddütlü bulanık ahp yöntemi ile önceliklendirilmesi. Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mühendislik Yönetimi, Yüksek Lisans Tezi.
- Avcı, E. (2019). Performans değerlendirmenin tanımı ve amaçları, 1-5
- Aydın, G. (2008). Analitik hiyerarşi prosesi (ahp) ve bir sanayi işletmesinde uygulanması. Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Ayhan, M. B. (2018). Yaz spor okulu seçiminde bütünleşik bir tereddütlü-bulanık ahp ve topsis yaklaşımı. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 269-284.
- Azam, M., Qureshi, M. N., & Talib, F. (2015). AHP model for identifying best health care establishment. *International Journal of Productivity Management and Assessment Technologies*, 3(2): 34-66.
- Ballı, S. (2005, Ocak). Fuzzy çok kriterli karar verme ve basketbolda oyuncu seçimine uygulanması. Muğla: Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

- Bektaş, T. (2020, Aralık). Çimento sektöründeki işletmelerin finansal bilgilerine yönelik performans değerlendirmesi. Kırklareli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Bengül, G. N. (2018). Topsis ve vikor karar verme yöntemlerinin karşılaştırılması üzerine bir uygulama: bartın devlet hastanesi örneği. Bartın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Beyatlı, H. Z. (2017). Sağlık işletmelerinde (hastanelerde) performans yönetimi. Nobel Akademik Yayıncılık, 154
- Büyüközkan, G., & Kahraman, C. (2004). A fuzzy multi-criteria decision approach for software development strategy selection. *International Journal of General Systems*, 33(2): 259-280.
- Candan, G., & Toklu, M. C. (2021). Determining solar power plant location using hesitant fuzzy ahp method. *The Journal of Operations Research, Statistics, Econometrics and Management Information Systems*, 9(1): 25-34.
- Celep, H. (2010). Kamu Sektöründe performans yönetimi ve ölçümü. ankara: t.c maliye bakanlığı strateji geliştirme başkanlığı, Mesleki Yeterlilik Tezi.
- Cem, E. (2019). Hastane yönetimi için yeni bir endüstri 4.0 olgunluk modeli geliştirilmesi ve örnek bir uygulama. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Cihan, Ş., Ayan, E., Eren, T., Topal, T., & Yıldırım, E. K. (2017). Çok ölçütlü karar verme yöntemleri ile ekokardiyografi cihazı seçiminin yapılması. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 4(1): 41-49.
- Çakır, E. (2015). Bulanık Çok kriterli karar verme yöntemlerinin altı sigma projeleri seçiminde uygulanması. *Business and Economics Research Journal*, 7(2), 26-30.
- Çebi, A. (2011). Bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri ile öğrenci performanslarının değerlendirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Çelik, H. (2015). Analitik hiyerarşi yöntemi ile elektronik hizmet kalitesi performans analizi: mevduat bankaları üzerine bir uygulama. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Çelik, Ö. (2021). Sağlık çalışanlarının performans değerlendirmesinde bulanık topsis yöntemi. Konya: Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Çetin, A. (2019). Bulanık Topsis ve Ahp yöntemleri ile performans değerlendirilmesi: esenboğa havalimanında bir uygulama. Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, Uygulamalı Yöneylem Araştırması Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Demircan, L. (2020). Performans değerlendirme için yetkinlik analizi ve bütünleşik bulanık birçok kriterli karar verme model önerisi. Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

- Dereköy, F. (2012). Hastane İşletmelerinde Performans Ölçümü ve Muhasebe Bilgi Sistemi ile İlişkilendirilmesi Temelinde Bir Uygulama . Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Doktora Tezi
- Derici, S. (2019). Hastanelerin hizmet kalitesinin hastaların bakış açısı ile değerlendirilmesi: bir bulanık ahp uygulaması. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Dinç, S. (2019). Ahp ve Topsis yöntemlerini kullanarak tip 2 diyabet hastalığı için risk puanı hesaplama ve en iyi tedavi seçeneğini belirleme. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Mühendislik Yönetimi Programı, Yüksek Lisans Tezi.
- Doğan, N. Ö., & Gencan, S. (2017). Bulanık analitik hiyerarşi prosesi temelli balanced scorecard yöntemiyle sağlık sektöründe stratejik önceliklerin belirlenmesi: bir uygulama. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21(2): 695-714.
- Doğmuş, K. N. (2018). Bankacılık sektöründe bulanık analitik hiyerarşi prosesi ve bulanık topsis ile finansal performans değerlendirmesi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Sistem Mühendisliği Programı, Yüksek Lisans Tezi.
- Emrouznejad, A., & Marra, M. (2017). The state of the art development of AHP (1979–2017): a literature review with a social network analysis. International Journal of Production Research, 55(22): 6653–6675.
- Ertaş, G. (2014). Sağlık kurumlarında stratejik yönetim. Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Esen, H. (2019). Hastane performansının çok kriterli karar verme yöntemleri ile değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Esen, H., & Yiğit, V. (2021). Hastanelerde atık yönetimi problemlerini analitik hiyerarşi prosesi yöntemiyle tespit etmeye yönelik bir araştırma. Sağlık Akademisyenleri Dergisi, 8(1): 36-42.
- Ghorui, N., Ghosh, A., Mondal, S. P., Bajuri, M. Y., Ahmadian, A., Salahshour, S., & Ferrara, M. (2021). Identification of dominant risk factor involved in spread of covid-19 using hesitant fuzzy mcdm methodology. Results in Physics, 21(1): 40-48.
- Göksu, D., & Güngör, P. İ. (2008). Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ve üniversite tercih sıralamasında uygulanması. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13(3), 1-26.
- Göztepe, B. H. (2017). Çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanarak oecd'ye üye ülkelerin sağlık göstergeleri ile değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Gözükara, F., & Eroğlu, K. (2011). Sezaryen doğum artışını önlemenin bir yolu: “bir kez sezaryen hep sezaryen” yaklaşımı yerine sezaryen sonrası vajinal doğum ve hemşirenin rolleri. Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Dergisi, 18(2): 89-100.

- Güç, F. (2019). Veri zarflama analizi ile performans değerlendirilmesi ve sağlık alanında bir uygulama. 19 Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Güler, M. (2018). Evaluation framework for the digital maturity model with hesitant fuzzy multi criteria decision making techniques. Galatasaray Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi.
- Günel, S. (2019). Tıpta uzmanlık dalı tercihinin bahp, electre ve bulanık topsis yöntemleri kullanılarak değerlendirilmesi. Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Güner, H. (2005). Bulanık ahp ve bir işletme için tedarikçi seçimine uygulanması. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Gürel, B. (2006). Kuruluşlarda performans ölçüm sistemlerinin tasarlanması ve uygulanması üzerine bir araştırma. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Hantekin, E. (2014). Tr33 bölgesi devlet hastanelerinin performanslarının bulanık ahp yöntemi ile ölçülmesi. Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Hezam, I. M., Nayeem, M. K., Foul, A., & Alrasheedi, A. F. (2021). Covid-19 vaccine: a neutrosophic mcdm approach for determining the priority groups. Results in Physics, 20(1): 80-92.
- Huang, Y.-P., Basanta, H., Kuo, H.-C., & Huang, A. (2018). Health symptom checking system for elderly people using fuzzy analytic hierarchy process. Applied System Innovation, 1(10): 1-16.
- Ildır, Y. D. (2008). Sağlık alanında performans teriminin içeriği. faaliyet tabanlı maliyetleme ile sağlık işletmelerinde maliyet analizi ve performans yönetimi, içinde Ankara: Seçkin Yayıncılık, 106
- Improta, G., Russoa, M. A., Triassia, M., Converso, G., Murinob, T., & Santillo, L. C. (2019). Use of the ahp methodology in system dynamics: modelling and simulation for health technology assessments to determine the correct prosthesis choice for hernia diseases. Mathematical Biosciences, 299(1): 19-27.
- Işıklar, Z. E. (2016). Sağlık kurumlarında balanced scorecard'a dayalı stratejik performans ölçme ve değerlendirme süreci: selçuk üniversitesi tıp fakültesi hastanesi için karar destek sistemi model önerisi. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, İşletme Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Kara, N. (2014). Hastanelerde Performans yönetimi. Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Yönetimi Anabilim Dalı, Hastane ve Sağlık Kurumları ve Yönetimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Karabıyık, D. F. (2019). Ürün biçim dilinin değerlendirilmesinde analitik hiyerarşi süreci (ahp) yönteminin kullanımı üzerine bir çalışma. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

- Karadeniz, Z. (2019). Sağlık sektöründe performans değerlendirmesi: istanbul il sağlık müdürlüğü'nde yapılan araştırma. Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, İşletme Yönetimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Kayhan, H., Erdebilli, B., Gönen, S., Eşmekaya, M. A., & Ertekin, E. (2020). Effects of extremely low-frequency magnetic field on healthy fibroblasts and breast cancer cells. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi*, 83(4): 384-389.
- Keskin, Ş. (2015). Sağlıkta performans uygulamaları. Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Yönetimi Anabilim Dalı, Hastane ve Sağlık Kurumları ve Yönetimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Khalifa, M., & Khalid, P. (2015). Developing Strategic Health Care Key Performance A Case Study on a Tertiary Care Hospital. *ScienceDirect*, 459-466.
- Kırılmaz, H. (2012, Ocak). Sağlık hizmetlerinde performans yönetimi: sağlık bakanlığı'na bağlı hastaneler örneği. Sakarya Üniversitesi, Kamu Yönetimi Enstitü Anabilim Dalı, Kamu Yönetimi Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Koç, Ş., Işık, H., Hançer, N. S., & Rençber, A. (2009). Performans hedefleri ve göstergelerin belirlenmesi. T.C. Maliye Bakanlığı Bütçe ve Mali Kontrol Genel Müdürlüğü.
- Koçoğlu, S. (2019). Entropi tabanlı topsis ve maut yöntemleri ile acil servislerde risk değerlendirme: samsun ili örneği. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, İşletme Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Kumar, R., Khan, A. I., Abushark, Y. B., Alam, M. M., Agrawal, A., & Khan, A. R. (2020). A knowledge-based integrated system of hesitant fuzzy set, ahp and topsis for evaluating security-durability of web applications. *IEEE Access*, 8(1): 48870-48885.
- Küçük, A. A. (2005). Kamuda performans değerlendirme sistemi ve kamu sağlık sektöründe bir araştırma. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, İnsan Kaynakları Yönetimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Liang, H.-W., & Chen, H.-G. (2021). The need scoping and prioritization of the medical team to integrate new technologies for inpatient rehabilitation services. *Journal of the Formosan Medical Association*, 120(1): 242-249.
- Liu, H., & Rodríguez, R. M. (2014). A fuzzy envelope for hesitant fuzzy linguistic term set and its term set and its. *Information Sciences*, 258(10): 220-238.
- Mousavi, S., Gitinavard, H., & Siadat, A. (2014). A new hesitant fuzzy analytical hierarchy process method or decision making problems under uncertainty. *Proceedings of the 2014 IEEE IEEM*, 622-626.
- Mukul, E. (2018). Strategic analysis of smart city model and smart transportation with hesitant fuzzy mcdm. Galatasaray Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi.
- Oğuz, H. (2019). Environmental performance evaluation of suppliers: a case study on white goods industry. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletmecilik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

- Öğünçlü, O. (2017). Agile supplier selection employing fuzzy multi criteria decision making approaches. Galatasaray University, Endüstri Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi.
- Ötün, T. (2013). Kamu sağlık sektöründe stratejik yönetim sürecinde performans ölçümü ve değerlendirilmesi. Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Yönetimi Anabilim Dalı, Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Özcan, Z. (2018). Sağlık sektöründe performans yönetimi ve aile hekimlerinin performanslarının değerlendirilmesi. İstanbul: Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Özden, N. (2019). Turizm sektöründe aile işletmelerinin hizmet kalitesinin topsis ve ahp yöntemleri ile değerlendirilmesi: Beş Yıldızlı Otel İşletmeleri Örneği. Antalya: Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, Turizm İşletmeciliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Özden, Ü. (2008). Analitik hiyerarşi yönetimi ile ilkokul seçimi. Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 24(1): 299-320.
- Özkaya, S. (2013). Performans Yönetimi ve kamu sektöründe performans yönetimi. Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Yönetimi Anabilim Dalı, Yönetim Organizasyon Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Öztayşi, B., Boltürk, E., & Kahraman, C. (2017). Selection among innovative project proposals using a hesitant fuzzy multiple criteria decision making method. Journal of Economics, Finance and Accounting, 4(2): 192-200.
- Öztayşi, B., Onar, S. Ç., Boltürk, E., & Kahraman, C. (2015). Hesitant fuzzy analytic hierarchy process. IEEE International Conference on Fuzzy Systems, 1-7
- Öztayşi, B., Onar, S. Ç., Boltürk, E., & Kahraman, C. (2016). Multi-Attribute warehouse location selection in humanitarian logistics using hesitant fuzzy ahp. International Journal of the Analytic Hierarchy Proses, 8(2): 271-298.
- Pakdil, F. (2002). Hizmet işletmelerinde performans iyileştirme ve hastaneler için bir model önerisi. Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Palabıyık, H., & Toklu, M. C. (2019). Strategic performance indicators prioritization in hospitals using hesitant fuzzy logic approach. Proceedings of 10th International Symposium on Intelligent Manufacturing and Service Systems.
- Palabıyık, H., Bayındır, S., & Uygun, Ö. (2020). Üniversite tercihinin bulanık aksiyomatik tasarım ile değerlendirilmesi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 22(1): 20-33.
- Rahman, M. H., Tumpa, T. J., Ali, S. M., & Pau, S. K. (2019). A grey approach to predicting healthcare performance. Elsevier, 134(1): 307-325.
- Reddy, B., Kelly, M., Thokala, P., Walters, S., & Duenas, A. (2014). Prioritising public health guidance topics in the national institute for health and care excellence using the analytic hierarchy process. Public Health, 128(10): 896-903.

- Saaty, T. L. (1980). The analytic hierarchy process. McGraw-Hill.
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2001). Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process. Kluwer Academic.
- Sabahi, F. (2018). Bimodal fuzzy analytic hierarchy process (fahp) for coronary heart disease risk assessment. *Journal of Biomedical Informatics*, 83(1): 204-216.
- Samanlıoğlu, F., & Kaya, B. E. (2020). Evaluation of the Covid-19 pandemic intervention strategies with hesitant F-AHP. *Journal of Healthcare Engineering*, 2(1): 1-11.
- Sancaklı, E. (2019). Bulanık karar verme yöntemi ile tedarikçi performans değerlendirmesi: tekstil sektöründe bir uygulama. İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Sarsenova, K. (2010). Sağlık Sektöründe performans yönetimi: kamu-özel hastanelerinin değerlendirilmesi üzerine bir uygulama. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Yönetim ve Organizasyon Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Shamsi, M. A., & Zaboli, R. (2014). Applying fuzzy analytic hierarchy process (fahp) in healthcare system. *International Journal of Medical Research and Review*, 2(6): 610-617.
- Sir, G. D., & Sir, E. (2021). Pain treatment evaluation in covid-19 patients with hesitant fuzzy linguistic multicriteria decision-making. *Journal of Healthcare Engineering*, 1(1): 1-11.
- Söğüt, A. (2019). İş Değerlemede faktör ağırlıklandırma yöntemi ve büyük ölçekli işletmede uygulama. Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Şahin, K. (2021). Sağlık turistlerinin hastane seçimi: ahp ve topsis yöntemleri ile bir uygulama. İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Şahin, K. (2021). Sağlık turistlerinin hastane seçimi: ahp ve topsis yöntemleriyle bir uygulama. İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Şahin, Ö. (2020). Otomotiv Sektöründe tedarikçi performans değerlendirmesi için yeni bir model önerisi. İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Şen, M. (2020). Havacılıkta kullanılan akıllı teknolojilerin performans değerlendirmesi ve gelecek önerileri. Bandırma 17 Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Anabilim Dalı, Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri Programı, Yüksek Lisans Tezi.
- Şimşek, H. (2015). Analitik hiyerarşi süreci ve bulanık analitik hiyerarşi süreci yöntemlerinin insan kaynaklarının seçiminde kullanılması: güvenlik sektöründe kullanılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

- Şimşek, K. (2011). Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile hastane yer seçimi ve bir örnek uygulaması. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Şimşir, İ. (2009). Kamu hastanelerinde, kurumsal performans uygulamaları bağlamında yönetici ve diğer personel tutumlarının incelenmesi. Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Taşkın, Y. D. (2010). Sağlıkta performans değerlendirme sisteminin kullanım alanları ve uygulamaları. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Tayyar, N., & Şimşek, F. (2011). İşletmelerde etkinlik ve performans değerlendirmede ahp ve topsis analizlerinin kullanımı: çimento sektöründe bir uygulama. 12th International Symposium On Econometrics Statistics and Operations Research, . 311-324.
- Tengilimoğlu, D., & Toygar, Ş. A. (2013). Hastane Performansının Ölçümünde PATH Yöntemi. Sosyal Güvenlik Dergisi, 3(1): 50-78.
- Toklu, M. C. (2016). İmalat kobileri için kurumsallaşmaya yönelik dinamik performans değerlendirme yaklaşımı. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Toramanoğlu, R. (2020). Finansal performans değerlendirme ve hisse senedi getiri ilişkisi: tereddütlü bulanık ahp temelli yaklaşım. Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, Finans Ekonomisi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Tosun, N., & Kurtuluş, S. A. (2020). Assesment of hospital service quality from the view of physician, patient and health managers. Cumhuriyet Tıp Dergisi, 42(1): 28-38.
- Turan, H., & Turan, G. (2016). Hemşire seçiminde analitik hiyerarşi metodunun uygulanması. Sağlık Akademisyenleri Dergisi, 3(1): 26-30.
- Tüysüz, F., & Simşek, B. (2017). A hesitant fuzzy linguistic term sets-based ahp approach for analyzing the performance evaluation factors: an application to cargo sector. Complex Intell. Syst., 3(2): 167-175.
- Uyarlar, U. (2010). Sağlıkta performans değerlendirme sisteminin kullanım alanları ve bir uygulama. Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Ünal, Z. (2017). Çok kriterli karar verme teknikleri kullanılarak yaşlılardaki düşkünlük seviyesinin seviyesinin tespiti. Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Ürün, Ş. (2019). Sağlık yönetiminde performans değerlendirmesi. Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü, Yüksek Lisans Tezi.
- Vatansever, K. (2013). Kamu hastanelerinde mal alım kararlarının bulanık ahp yöntemiyle değerlendirilmesi ve gediz devlet hastanesi uygulaması. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 18(3): 225-244.

- Xu, Z. (2014). Heistant fuzzy sets theory, 79
- Yılbay, Ş. (2019). Kamu çalışanlarında performans değerlendirmesi ve performans değerlendirmenin iş tatmini ile ilişkisi. Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Yıldırım, G. (2015). Radyoloji çalışanlarında performans değerlendirmesi. Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Yıldız, A. (2017). İnsan kaynakları yönetiminde performans değerlendirme ve yükseköğretim kurumunda uygulama. Haliç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans Programı, Yüksek Lisans Tezi.
- Yıldız, B., & Palabıyık, H. (2017). Bulanık mantık yöntemi ile diyabet hastalığının teşhisi. Sakarya Üniversitesi, Bitirme Tezi.
- Yıldız, N. (2017, Aralık). Süpermarket perakendeciliği için çekingen bulanık mantık esaslı il sıralama modeli önerisi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hanife PALABIYIK

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Sakarya Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Endüstri Mühendisliği	2022
Lisans	Sakarya Üniversitesi / Mühendislik Fakültesi / Endüstri Mühendisliği	2017
Lise	Tes-iş Adapazarı Anadolu Lisesi	2013

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer	Görev
2021- Halen	Adalet Bakanlığı	Memur
2019-2020	Optimak	Pazarlama Uzmanı

ESERLER

1. Palabıyık, H., & Toklu, M.C., (2019). Strategic performance indicators prioritization in hospitals using hesitant fuzzy logic approach. 10th International Symposium on Intelligent Manufacturing and Service Systems, 34-42
2. Palabıyık, H., Bayındır, S., & Uygun, Ö. (2020). Üniversite tercihinin bulanık aksiyomatik tasarım ile değerlendirilmesi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 22(1): 20-33.
3. Palabıyık, H., Çil, İ., & Toklu, M.C.(2020). Bulanık mantık yaklaşımıyla uzun dönemli stajyerlerin firma yerlerinin belirlenmesi: uygulamalı eğitim modelinde uygulanması. Akademik Platform Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 8(1): 146-154