

# Sağlık Alanında Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri Kullanımı: Literatür İncelemesi

Gökhan AĞAÇ\*  
Birdoğan BAKİ\*\*

## ÖZ

Sağlık ve sağlık hizmetleri, toplum için hayati bir önemde olmasının yanı sıra refah seviyesinin yükselmesinde de önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışmanın amacı, sağlık ve sağlık hizmetleri alanında gerçekleştirilen Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) uygulamalarını kapsamlı bir şekilde incelemektir. Söz konusu literatür çalışması, beş farklı uluslararası veri tabanı üzerinde ilgili anahtar kelimeler yardımıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda en çok kullanılan tekniğin Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) olduğu, bütünlük olarak en fazla kullanılan tekniklerin Analitik Ağ Süreci (ANP) tabanlı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ÇKKV tekniklerin son yıllarda kullanımında önemli bir artış olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Sağlık, Sağlık Sistemleri, Çok Kriterli Karar Verme, Literatür Araştırması

## Application of Multi-Criteria Decision Making in Health Care Field: A Literature Review

### ABSTRACT

Health care is a vital importance for the society as well as play an important role in improving the welfare of the society. The purpose of this study is to present a detailed comprehensive literature review of the Multi-criteria Decision Making techniques (MCDM) in health and health care. The literature review was conducted with the help of relevant keywords on five different international databases. The findings show that Analytic Hierarchy Process (AHP) is the most widely used technique as well as the most widely used integrated techniques are Analytical Network Process-based (ANP-based). Also in recent years, it has been seen that increased in use of MCDA techniques.

**Keywords:** Health, Health Care Systems, Multi-Criteria Decision Making, Literature Review

## I. GİRİŞ

Teknolojinin gelişimine paralel olarak sağlık hizmetleri sektörü de hızla gelişmektedir. Bununla doğru orantılı olarak yatırımlara ayrılan bütçe payı önemli yer tutmaktadır. Ancak yaşanan ekonomik krizler hükümetlerin bu finansal kaynakları daha verimli ve etkin kullanmaya zorlamıştır. Dolayısıyla, sağlıkla ilgili alınacak kararlar büyük önem arz etmektedir.

Sağlık harcamalarına ayrılan bütçe son yıllarda artış göstermiştir. Dünya Sağlık Örgütü'nün 2014 yılında yayınladığı verilere göre 2000 yılı dünya genelinde toplam sağlık harcamaları Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (GSYH)'nın %8,2'si iken bu oran 2011 yılında %9,1'e ulaşmıştır (WHO 2014). 2020 yılında sağlık harcamalarının GSYH'nin %12'sini oluşturacağı ve 2014 yılı toplam harcamanın %30'nu oluşturan sağlık harcamalarının 2020 yılında yaklaşık %45'i bulması beklenmektedir (URL-1). Dolayısıyla, sağlıkla ilgili

\*Arş. Gör., Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Sağlık Yönetimi Bölümü, gokhanagac@gumushane.edu.tr

\*\*Prof. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, bbaki@ktu.edu.tr

verilecek kararlar kritik öneme sahiptir. Bu aşamada bilimsel karar verme büyük önem taşımaktadır. Aksi takdirde, bilimsel olmayan bir karar hasta ile sağlık çalışanı memnuniyetsizliğine, daha fazla maliyete ve hatta hasta kayıplarına neden olabilir. Bu sorunun üstesinden gelebilmek amacıyla birçok çalışma bilimsel karar verme tekniklerinden olan Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniklerini konu almışlardır. ÇKKV, en iyi alternatifin olası seçimi için çeşitli kriterlere göre farklı alternatifleri değerlendirebilen kendine özgü kabiliyeti sayesinde gerçek zamanlı kompleks problemleri çözmeye ve analiz etmeye yarayan bir araçtır (Chakraborty et al. 2015). Bulanık ÇKKV ise ele alınan kriterlere göre alternatiflerin performans derecelendirilmesi ve kriterlerin göreceli ağırlıklarının belirlenmesinde bir belirsizlik söz konusu olduğunda kullanılmaktadır (Chen, Klein 1997). Bu çalışmanın amacı, yaygın olarak kullanılan ÇKKV tekniklerinin (AHP, ANP, TOPSIS, VIKOR, ELECTRE, DEMATEL ve PROMETHEE) sağlık ve sağlık hizmetleri alanındaki kullanımını kapsamlı bir şekilde incelemektir. Tablo 1’de çalışmada ele alınan ÇKKV tekniklerine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

**Tablo 1. ÇKKV Tekniklerine İlişkin Açıklamalar**

Tekniğin adı	Açıklama	Öneren
<b>AHP</b> (Analytic Hierarchy Process)	İkili karşılaştırma matrisleri yardımıyla elde edilen göreceli ağırlıklarına göre verilen alternatifleri sıralayarak karar vericiye karar aşamasında kolaylık sağlayan bir tekniktir.	Saaty (1971-1975)
<b>ANP</b> (Analytic Network Process)	AHP’nin genişletilmesiyle yeni bir teori olarak geliştirilen ANP, AHP’de olduğu gibi benzer adımları izlerken bunun yanında kriterler veya alternatifler arasındaki geri beslenme ile bunlar arasındaki küme içi ve kümeler arasındaki bağımlılığı hesaba katan bir tekniktir.	Saaty (1996)
<b>TOPSIS</b> (Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution)	Ele alınan alternatifler için negatif ve pozitif ideal çözümler üreten ve bunlar arasından pozitif ideal çözüme en yakın ve negatife ideal çözüme en uzak olan alternatifini en iyi alternatif olarak veren bir tekniktir.	Hwang ve Yoon (1981)
<b>VIKOR</b> (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje)	TOPSIS gibi uzaklık temelli olan VIKOR, alternatifler arasından ideal çözüme en yakın olan çözümleri yani uygun çözüm bölgesindeki bir dizi alternatifleri sıralayarak karar vericiye uzlaşık çözüm önerileri sunan bir tekniktir.	Opricovic (1998); Opricovic ve Tzeng (2004)
<b>ELECTRE</b> (ELimination and Et Choice Translating REality)	Alternatifleri üstünlük ilkesine göre sınıflandırarak karar vericiye üstün olmayan alternatifleri azaltarak karar vermesini destekleyen bir tekniktir.	Roy ve Vincke (1981)
<b>DEMATEL</b> (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory)	Karmaşık yapısal bir problemi inşa edip analiz etmek amacıyla kriterler arasındaki ilişkileri ortaya çıkaran bir tekniktir.	Cenevre Araştırma Merkezi bünyesindeki Battelle Memorial Enstitüsü (1973)
<b>PROMETHEE</b> (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations)	Kriterlere göre sonlu sayıdaki alternatifleri sıralamak ve seçmek amacıyla üstünlük ilkesine dayanan bir tekniktir.	Brans (1982); Vincke ve Brans (1985)

**Kaynak:** Saaty 1987; Wang, Elhag 2006; Opricovic, Tzeng 2007; Chatterjee et al. 2009; Liou, Chuang 2010; Behzadian et al. 2010; Chang et al. 2011.

ÇKKV ile ilgili farklı alanlarda literatür taraması çalışmaları mevcuttur. Ho (2008) bütünlüklü AHP uygulamalarını konu alan 1997-2006 yılları arasındaki 66 çalışmayı ele almıştır. Behzadian et al. (2010) ise 1985 itibaren PROMETHEE metodolojisi ve uygulamaları ile ilgili 217 çalışma üzerine odaklanmıştır. Sipahi ve Timor (2010), 2005-2009 yılları arasında AHP ve ANP uygulamaları ile ilgili 232 makaleyi incelemiştir. Ho et al. (2010) ÇKKV tekniklerini kullanarak tedarikçi seçimini konu alan 2000 ile 2008 yılları arasında yapılan 78 çalışmayı ele almıştır. Chai et al. (2013), 2008-2012 yılları arasındaki ÇKKV tekniklerini kullanarak tedarikçi seçimi ile ilgili yapılmış 123 makale incelemiştir. Achillas et al. (2013) ÇKKV teknikleri yardımıyla atık yönetimi problemlerine çözüm üreten çalışmaları incelemiştir. Ancak sağlık ve sağlık hizmetleri alanında ÇKKV teknikleri ile ilgili literatür çalışmaları oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Bununla ilgili olarak, sağlık ve sağlık hizmetlerinde karar verme problemlerini aşmak amacıyla sırasıyla AHP ve bulanık AHP uygulamalarını konu alan Liberatore ve Nydick (2008) ile Ameryoun et al. (2014)'nin çalışmalarına rastlanılmıştır. Liberatore ve Nydick (2008) yaptıkları çalışmalarında 1997 yılından beri sağlık ve sağlık hizmetleri alanında AHP ilgili yapılan 50 çalışmayı konu almıştır. Diğer taraftan Ameryoun et al. (2014), 2008 ile 2014 yılları arasında yayınlanan 15 adet makaleyi incelemişlerdir. Bu makaleleri hizmet kalitesi, yer seçimi, hastalıklara sebep olan faktörleri belirlemek ve diğer alanlar olmak üzere dört kategoride değerlendirmişlerdir.

Bu çalışmada sağlık ve sağlık hizmetleri alanında en fazla kullanılan ÇKKV teknikleri (AHP, ANP, TOPSIS, VIKOR, ELECTRE, DEMATEL ve PROMETHEE) uygulamalarını kapsayan çalışmalar *konu ve kullanılan tekniğe, yayın yılına, yazarların ülkesine ve yayınlandıkları dergilere göre sınıflandırma* yapılmıştır.

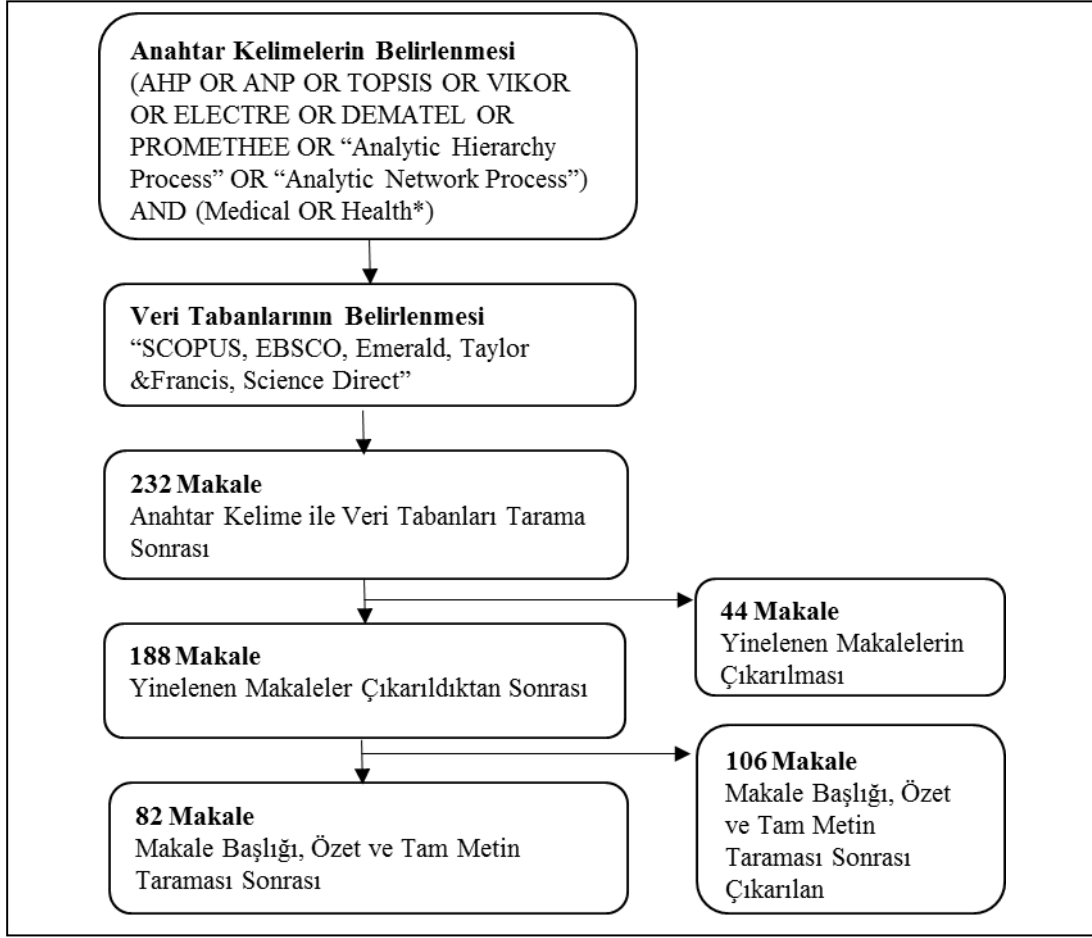
Çalışmanın takip edilen bölümünde söz konusu çalışmayı gerçekleştirirken izlenen yöntemle yer verilmiştir. Çalışmayla ilgili bulguların analizinin yapıldığı bir sonraki bölümü, elde edilen verilerin değerlendirilmesinin yapıldığı sonuç ve öneriler bölümü izlemiştir.

## II. YÖNTEM

Bu çalışmada literatür araştırması Şekil 1'de görüldüğü gibi sistematik bir şekilde gerçekleştirilmiştir. İlk olarak çalışmanın yazarları tarafından konu ile ilgili anahtar kelimeler belirlenmiştir. Ardından bu anahtar kelimelerle “AND” ve “OR” bağlaçları kullanılarak aşağıdaki gibi bir kombinasyon oluşturulmuştur: “[(AHP OR ANP OR TOPSIS OR VIKOR OR ELECTRE OR DEMATEL OR PROMETHEE OR “Analytic Hierarchy Process” OR “Analytic Network Process”) AND (Medical OR Health\*)]”. Ayrıca, yukarıda yöntemlerin başına “Fuzzy” kelimesi eklenerek bu yöntemlerin bulanıklaştırılmış durumları da dikkate alınmıştır. Oluşturulan bu kombinasyon ile tarama yapmak için pek çok literatür araştırmasında kullanılan “Emerald, EBSCO, Science Direct, Scopus, Taylor & Francis” olmak üzere beş uluslar arası veri tabanı belirlenmiştir. Tarama yapılırken 2010-2014 yılları arasında yapılan ve yayın dili İngilizce olan makaleler dikkate alınmıştır.

Belirlenen kısıtlar altında yapılan literatür araştırması sonucu ilk olarak 232 adet makale elde edilmiştir. Daha sonra bunlar arasından yinelenen makalelerden 44 tanesi çıkarılmış olup geriye 188 makale kalmıştır. Ardından konu ile ilgisi olmayan makaleleri tespit etmek amacıyla makale başlığı, özet ve tam metin taraması sonucu bu sayı 82'ye indirilerek, nihai olarak değerlendirmeye tutulacak makale sayısı 82 olarak belirlenmiştir. Öte yandan, PROMETHEE yöntemiyle ilgili herhangi bir çalışma bulunmadığından bulgulara dâhil edilmemiştir.

**Şekil 1. Araştırma Metodolojisi**



### III. BULGULAR

Sağlık ve sağlık hizmetleri alanlarında ÇKKV tekniklerini konu alan çalışmalar *konu ve kullanılan tekniğe, yayın yılına, yazarların ülkesine ve yayınlandıkları dergilere göre* sınıflandırma yapılmıştır.

**Tablo 2. Konu ve Kullanılan Tekniğe Göre Makalelerin Sınıflandırılması**

Yazar (lar)	Konu	Kullanılan Teknik					
		AHP	ANP	TOPSIS	VIKOR	ELECTRE	DEMATEL
Liu 2010	Hastane hizmet web sitesi için dijital sermaye ölçümü yapmak	•					
Karagiannidis et al. 2010	Bulaşıcı hastane atıklarının ısıl işlem süreci için alternatifleri değerlendirmek	•					
Shieh et al. 2010	Hastane hizmet kalitesini etkileyen anahtar faktörleri belirlemek						•
Lin, Tsai 2010	Güney Çin'de yeni sağlık tesisleri için en uygun şehir seçimi için model önermek		•	•			
Uzoka, Barker 2010	Belirsizlik altında ve tam bilginin olmadığı durumda tıbbi teşhis için model önermek		■				
Tsai et al. 2010	Hastane organizasyonu performansını değerlendirmek için model önermek	■					
Li-Fen, Heng-Hsin 2010	Hemşire, doktor ve başhemşire arasından pratisyen hemşirenin iş yetkinlik beklentilerini kıyaslamak	•					
Huang et al. 2010	Dilin geometrik özelliklerine göre otomatik olarak tanıma ve analiz etmek için bir sınıflandırma modeli geliştirmek	•					
Liao et al. 2011	Hastane tedarik zinciri yönetiminde uygun bir toplam üretim programı strateji seçimini araştırmak			■			
Taghipour et al. 2011	Tıbbi malzemeleri kritik önemlerine göre önceliklendirmek	•					
Ravid et al. 2011	Hamile kadınların karar verme sürecini destekleyecek bir model oluşturmak	•					
Büyüközkan ve diğerleri 2011	Türkiye'de önde gelen beş hastanenin performanslarını ve sağlık hizmetlerinde algılanan kaliteyi değerlendirecek kalite faktörlerini belirlemek için model geliştirmek	■					
Figueira et al. 2011	Kısır çiftlerin yardımıyla üreme tekniği ile çocuk edinme sırasında tıbbi karar vermede yardım edecek bilişsel bir araç kullanmak					•	
Gomez, Carnero 2011	Bölgesel sağlık hizmetleri için stratejik bir karar olan bilgisayarlı bakım yönetim sistemi seçiminde en optimal olanı seçmek için model geliştirmek					•	
Kuo et al. 2011	Tayvan'daki yaşlı hastalar için ayakta hasta tedavi hizmetinin kalitesini değerlendirmek		•				
La Scalia et al. 2011	Pankreas adacık nakilinde optimal karar vermek amacıyla nakil başarı olasılığını gösteren bir model önermek			■			
Uzoka et al. 2011	Temel belirtileri ortaya çıkaran ve analizini içeren tıbbi tanı sisteminin geliştirilmesinde bulanık mantık ile AHP kullanımını kıyaslamak	•					
Asadi et al. 2011	İran sağlık turizmi için uygun bir strateji geliştirmek			•			
Danner et al. 2011	Sağlık teknoloji değerlendirmesinde hasta katılımını sağlayacak model önermek	•					
Dursun ve diğerleri 2011	İstanbul'daki tıbbi atıkları bertaraf etmek için alternatifleri değerlendirecek model önermek			■			
Hilgerink et al. 2011	Meme kanseri teşhisinde kullanılan foto akustik uygulamanın birçok ümit veren alanını belirlemenin yanı sıra geleneksel yöntem ile bu yöntemi kıyaslamak	•					
Ho 2011	Bulaşıcı tıbbi atıkları bertaraf eden firmaların seçimi için model önermek	■					
Sharma et al. 2011	Sezaryen öncesi hamile kadınların doğum önerileni kıyaslamak	•					
Whiting et al. 2011	2011 ve 2030 için diyabet hastalarının küresel tahminini yapmak	•					
Vanany 2011	Sağlık hizmetlerinde RFID adaptasyonunun başarı ve engel faktörlerini önceliklendirmek	•					

**Tablo 2. Konu ve Kullanılan Tekniğe Göre Makalelerin Sınıflandırılması (Devam)**

Yazar (lar)	Konu	Kullanılan Teknik					
		AHP	ANP	TOPSIS	VIKOR	ELECTRE	DEMATEL
Huang et al. 2011	Sağlık bilgi sistemlerinin değerlendirilmesinde dış kaynak kullanılan projeler için model geliştirmek	•					
Padma, Balasubramanie 2011	İş hayatının risklerinden olan omuz ve boyun ağrılarının neden olan faktörleri belirlemek	■					
Mohamed Riyazh Khan et al. 2012	Hindistan'da Tamil Nadu'daki beş kurumsal hastanenin hizmet kalitesini değerlendirmek	•					
Badri et al. 2012	İş sağlığı ve güvenliği risklerini değerlendirmek için sistematik yeni bir yöntem önermek.	•					
Yucel ve diğerleri 2012	Yeni bir hastane bilgi sistemi uygulanmadan önce oluşabilecek riskleri tahmin edecek bir tahmini risk değerlendirme modeli oluşturmak		•				
Büyüközkan ve diğerleri 2012	Müşteri istek ve ihtiyaçlarını karşılayabilmek için hastane web siteleri arasından en kaliteli olanı tespit etmek	■		■			
Kuo et al. 2012	Ayakta hasta kabul sürecinde yaşlı hastaların yaşadığı zorlukları değerlendirmek			•			
Suner et al. 2012	Hastaya özgü çeşitli kriter ve cerrahi, kemoterapi, radyoterapi gibi tedaviler kullanarak, rektal kanser tedavisinde bir ardışık karar ağacının yapımı için en uygun yöntemi belirlemek	•					
Ho 2012	Sağlık Yönetimi Merkezi'ni seçmek için müşterileri etkileyen faktörleri belirlemek	■					
Martin et al. 2012	Bütünleşik bir ergen sağlık ve sıhhat endeksi oluşturmak			•			
Topaloglu ve diğerleri 2012	E-sağlık web siteleri ile ilgili kullanılabilirlik ve işlevselliğin çeşitli faktörleri arasındaki karmaşık ilişkileri tespit etmek		•				
Bahadori et al. 2012a	Tahran'daki tıbbi malzeme alım tutumunu etkileyen faktörleri önceliklendirmek	•					
Bahadori et al. 2012b	İran'daki Acil Sağlık Servisine ulaşım faktörlerinin belirlenmek ve bunları önceliklendirmek						•
Huang, Chang 2012	Sağlık bilgi sistemi seçmek için bir model önermek		•				
Jahan 2012	Biyomedikal uygulamalarda malzeme seçimi için model geliştirmek ve geliştirilen bu modelleri kıyaslamak				•		
Page 2012	Medikal etik ilkelerini ölçecek bir araç geliştirmek	•					
Park et al. 2012	Diş restoratif tedavi planlaması için ontoloji tabanlı paylaşılmış karar verme sistemi önermek	•					
Hummel et al. (2012a)	Yeni bir tedavi olan non-füzyonun ekonomik sağlık performansını değerlendirmek ve bunu AIS ile kıyaslamak	•					
Hummel et al. 2012b	Antidepresyon ilaç tedavisi gören hastaların durumlarını değerlendirmek ve alternatif tedaviler için hasta tercihlerini ortaya koymak	•					
Jing et al. 2012	İzlenen parametre seçimi için model önermek	•					
Abedi, Rostami 2012	İran'daki bir grup hastanenin hizmet seviyesini incelemek	•					
İjzerman et al. 2012	Felç tedavi alternatiflerinde müşteri tercihlerini ortaya çıkarmakta kullanılan AHP ile birleşik analizi kıyaslamak	•					
Lee, Lee 2013	Hastane hizmetleri için bir inovasyon stratejisi önermek ve sistematik bir analiz için fiziki tedavilerin kalite indeksini ve amacını oluşturmak		•				•
Liu et al. 2013	Tıbbi atıkların bertaraf edilmesi için yeni bir model önermek				■		

**Tablo 2. Konu ve Kullanılan Tekniğe Göre Makalelerin Sınıflandırılması (Devam)**

Yazar (lar)	Konu	Kullanılan Teknik					
		AHP	ANP	TOPSIS	VIKOR	ELECTRE	DEMATEL
Lu et al. 2013	Tayvan sağlık hizmetlerinde RFID'in değerlendirilmesi, iyileştirilmesi ve adaptasyonu için genel bir değerlendirme taslağı geliştirmek		•		•		•
Özkan 2013	Türkiye'deki tıbbi atık yönetiminin mevcut durumunu analiz etmek ve tıbbi atık bertaraf seçeneklerini araştırmak		•			•	
Pecchia et al. 2013	Bir devlet hastanesinde yeni bir bilgisayarlı tomografi cihazı için hasta ihtiyaçlarının ne olduğunu ortaya çıkarmak	•					
Tang 2013	Çin'in kurumsal bir sorunu olan sağlık hizmetleri kurumu seçiminde optimal çözüm için karar vericilere yardım edecek bir model önermek		•				
Zeng et al. 2013	Tıbbi uygulamalarda yeni bir normalizasyon yöntemi ile verileri VIKOR metodu için uygun hale getirmek amacıyla geliştirilmiş bir VIKOR metot önermek				•		
Bahadori, Ravangard 2013	İran'daki sağlığın sosyal faktörleri arasındaki ilişkiyi sistematik bir şekilde analiz etmek ve bunları önceliklendirmek						•
Dehaghani, Hajrahimi 2013	Yazılım bakım maliyetlerini etkileyen faktörleri belirleyip bunları önceliklerine göre sıralamak ve bu maliyeti düşürecek öneriler sunmak	•					
Hajrahimi et al. 2013	Sağlık bilgi güvenliğini ölçecek faktörleri belirlemek ve bunlarla İran'daki üç sağlık merkezini kıyaslamak	■		•			
Hsu et al. 2013	Medikal turizm sektörü için müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) sistemi sunucusu seçmek ve değerlendirmek	•					
Li et al. 2013a	Bir grip salgını bağlamında E-sağlık hazırlığının değerlendirilmesi için bir metodoloji geliştirmek	•					
Li et al. 2013b	Pandemik influenza (EHPM4P) için bir e-sağlık hazırlık değerlendirme modeli geliştirmek	•					
Chung et al. 2013	Performansa göre ödemenin uygulamasını kolaylaştırmak için Kolorektal kanser için performans ölçütlerini önceliklendirmek	•					
Dolan 2013	Kolorektal kanser taramasına ilişkin hasta tercih ve önceliklerini belirlemek	•					
Yu et al. 2013	İzlenen parametre seçimi için model önermek	•					
Tadić et al. 2014	Tıbbi cihaz tedarikçilerini değerlendirmek			■			
Meena, Thakkar 2014	Sağlık hizmetleri sistemi için kurum karnesi tabanlı bir performans ölçüm sistemi geliştirmek		•				
Kahraman ve diğerleri 2014	Sağlık araştırma yatırımları için çok kriterli bir metot önermek	■					
Khanmohammedi, Rezaeiahari 2014	Tıbbi karar destek sistemlerini geliştirmek için en uygun denetlenmiş sınıflandırma algoritmasını tanımlamak için meta-learning algoritması önermek.	•					
Akdag ve diğerleri 2014	Türkiye'deki bazı hastanelerin hizmet kalitelerini değerlendirmek	•		•			
Taghipour et al. 2014	Tıbbi atık arıtma tesisi içerisindeki mevcut durumu analiz etmek ayrıca tıbbi atık arıtma tesisi içerisi ile tesis dışarısını kıyaslamının yanı sıra tıbbi atık arıtma tesisi için optimal yeri tespit etmek	•					
Chang et al. 2014	Tayvan'daki bölgesel medikal turizmin rekabet faktörlerini analiz edip önceliklendirmek		•				
Yuen 2014a	Bir tıbbi karar problemi olan organ nakli için en az hata veren bir model önermek	•					
Yuen 2014b	Sağlık hizmetlerinde karar vermede kullanılan Bilişsel Ağ süreci ile AHP'yi kıyaslamak	•					

**Tablo 2. Konu ve Kullanılan Tekniğe Göre Makalelerin Sınıflandırılması (Devam)**

Yazar (lar)	Konu	Kullanılan Teknik					
		AHP	ANP	TOPSIS	VIKOR	ELECTRE	DEMATEL
Li, Lin 2014	Tayvan'daki klinik eğitmenler için temel uzmanlık göstergelerini belirlemek	●					
Guariguata et al. 2014	2013 ve 2035 için küresel diyabet hasta tahmini yapmak	●					
Chen et al. 2014	Sağlık kaynaklarına erişirken hastaları desteklemek için hastane seçimi için bir karar motoru geliştirmek	●					
Mok et al. 2014	Klinisyen açısından tıbbi literatürde klinik değerini değerlendirmek için uygun bir yöntem geliştirmek	●					
Chun 2014	Mobil sağlık hizmetini başarılı bir şekilde uygulanmasını etkileyen çeşitli faktörleri analiz etmek	●					
Wollmann et al. 2014	Sağlık sigorta şirketlerini değerlendirmek	●					
Reddy et al. 2014	Halk sağlığı rehberinde yer alacak konuları önceliklendirmek	●					
Önder ve diğerleri 2014	Bir meslek olarak hemşirelik seçimini belirleyen faktörleri önceliklendirmek	●					
Lin, Ho 2014	Sağlıkta tedarik zincirine yönelik bir model önermek	●					
Ivlev et al. 2014	Tıbbi malzeme seçimi için model önermek	●					

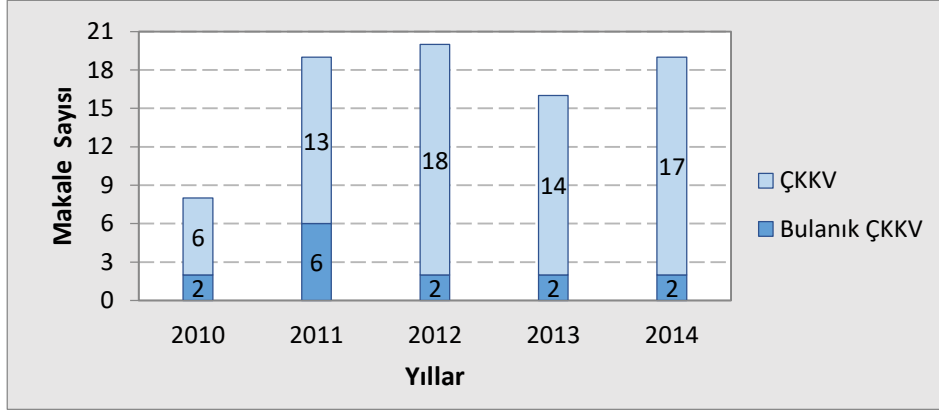
●: ÇKKV tekniği. ■: Bulanık ÇKKV

Tablo 2’de yapılan çalışmalar ele alınan konuya ve kullanılan metoda göre sınıflandırılmıştır. Buna göre yapılan çalışmalar daha çok *hastane ve tıbbi atık yeri seçmek, hizmet kalitesi değerlendirmek, risk değerlendirmesi yapmak, tedarikçi seçmek, tıbbi tedaviler için karar destek sağlamak ve tıbbi atık bertaraf yöntemi seçmek* gibi konuları ele almışlardır. Liberatore ve Nydick (2008) çalışmasına göre sağlık hizmetleri kategorisinde yapılan çalışmaların çoğunlukla *proje ve teknoloji değerlendirme ve seçimi, tıbbi karar verme sürecine hasta katılımı, sağlık hizmetlerin değerlendirilmesi ve sağlık politikalarının analizi* gibi konular üzerine odaklanıldığı görülmüştür. Ho (2008) çalışmasının sağlık hizmetleri kısmında *bilgi teknolojisi tabanlı proje seçimi* çalışıldığını belirtmiştir. Sipahi ve Timor (2010) ise sağlık alanında en fazla çalışılan alanların *maliyet/fayda analizi, hastane yeri seçimi, beslenme, risk değerlendirmesi ve rehabilitasyon problemleri* olduğunu ifade etmişlerdir. Ameryoun ve diğerleri (2014) inceledikleri çalışmaların çoğunda *hastane ve depo yer seçim problemi* olduğu görülürken *hizmet kalitesi ve hastanelerin sıralanması* gibi konuların ele alındığı görülmüştür.

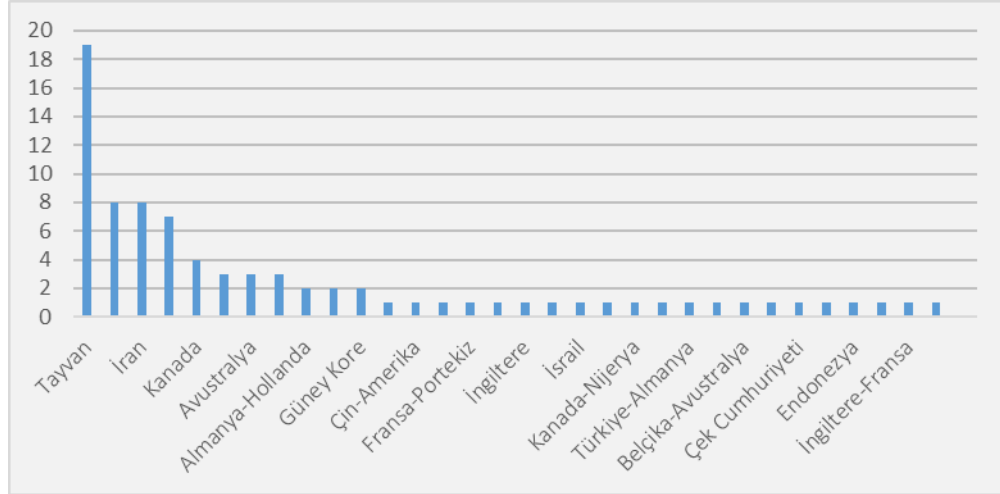


**Tablo 3. Kullanılan Tekniklere Göre Makalelerin Sınıflandırılması**

Teknikler	Yazar(lar)	Sayı	Yüzde
AHP	Huang et al. (2010); Liu (2010); Li-Fen ve Heng-Hsin (2010); Karagiannidis et al. (2010); Taghipour et al.(2011); Vanany (2011); Ravid et al. (2011); Sharma et al. (2011); Uzoka et al. (2011); Huang et al. (2011); Whiting et al. (2011); Danner et al. (2011); Hilgerink et al. (2011); Badri et al. (2012); Suner et al. (2012); Bahadori et al. (2012a); Page (2012); Park et al. (2012); Hummel et al. (2012a); Hummel et al. (2012b); Mohamed Riyazh Khan et al. (2012); Jing et al. (2012); Abedi ve Rostami (2012); Ijzerman et al. (2012); Pecchia et al. (2013); Chung et al. (2013); Dehaghani ve Hajrahimi (2013); Li et al. (2013a); Li et al. (2013b); Hsu et al. (2013); Dolan (2013); Yu et al. (2013); Reddy et al. (2014); Önder et al. (2014); Lin ve Ho (2014); Ivlev et al. (2014); Khanmohammadi ve Rezaeiahari (2014); Taghipour et al. (2014); Chun (2014); Wollmann et al. (2014); Chen et al. (2014); Mok et al. (2014); Yuen (2014a); Yuen (2014b); Li ve Lin (2014); Guariguata et al. (2014)	46	56,1
ANP	Kuo et al. (2011); Topaloglu et al. (2012); Huang ve Yucel et al. (2012); Chang (2012); Tang (2013); Chang et al. (2014); Meena ve Thakkar (2014)	7	8,5
Bulanık AHP	Tsai et al. (2010); Ho (2011); Büyüközkan et al. (2011); Padma ve Balasubramanie (2011); Ho (2012); Kahraman et al. (2014)	6	7,3
Bulanık TOPSIS	Liao et al.. (2011); La Scalia et al. (2011); Dursun et al. (2011); Tadić et al. (2014)	4	4,9
TOPSIS	Asadi et al. (2011); Kuo et al. (2012); Martin et al. (2012)	3	3,7
DEMATEL	Shieh et al. (2010); Bahadori et al. (2012b); Bahadori ve Ravangard (2013)	3	3,7
VIKOR	Jahan (2012); Zeng et al. (2013)	2	2,4
ELECTRE	Figueira et al. (2011); Gomez ve Carnero (2011)	2	2,4
AHP-TOPSIS	Akdag et al. (2014)	1	1,2
ANP-TOPSIS	Lin ve Tsai (2010)	1	1,2
ANP-ELECTRE	Özkan (2013)	1	1,2
ANP-DEMATEL	Lee ve Lee (2013)	1	1,2
ANP-VIKOR-DEMATEL	Lu et al. (2013)	1	1,2
Bulanık AHP-Bulanık TOPSIS	Büyüközkan et al. (2012)	1	1,2
Bulanık VIKOR	Liu et al. (2013)	1	1,2
Bulanık AHP-TOPSIS	Hajrahimi et al. (2013)	1	1,2
Bulanık ANP	Uzoka ve Barker (2010)	1	1,2
		82	100,0

**Şekil 2. Yıllara Göre Makale Sayısı**

Tablo 3'te kullanılan tekniklere göre çalışmalar incelendiğinde en çok kullanılan teknikler sırasıyla AHP, ANP ve bulanık AHP olurken en fazla kullanılan bütünleşik tekniğin ise ANP tabanlı olduğu görülmüştür. Ho (2008) çalışmasında en fazla bütünleşik kullanılan tekniklerin AHP tabanlı olduğunu gözlemlemiştir. Benzer şekilde Sipahi ve Timor (2010)'de en çok tercih edilen tekniklerin AHP ve bulanık AHP olduğunu belirtmiştir. Chai ve diğerleri (2013) çalışmalarında en fazla kullanılan tekniğin AHP olduğunu ve onu izleyen diğer iki tekniğin ise TOPSIS ve ANP olduğunu tespit etmişlerdir. Achillas ve diğerleri (2013) ise ele aldıkları çalışmada son yıllarda AHP tekniği kullanımının kayda değer bir artış gösterdiğini belirtmiştir. Behzadian ve diğerleri (2010) yaptıkları çalışmada ÇKKV tekniklerin son zamanlarda önemli bir artış gösterdiğini ifade etmiştir. Öte yandan, ÇKKV teknikleri kullanılarak yapılan çalışmaların bulanık ÇKKV tekniklerine göre yıllara göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2).

**Şekil 3. Ülkelerine Göre Makale Sayısı**

Şekil 3'de ülkelere göre yayınlanan makale sayısına yer verilmiştir. Buna göre en fazla çalışmanın yayınlandığı ülke Tayvan olmuştur. Bunu sırasıyla izleyen üç ülke Türkiye, İran ve Çin olmuştur. Sipahi ve Timor (2010) çalışmalarında yazar ülkelerine göre yaptıkları sınıflandırmada en çok yayın çıkan üç ülke sırasıyla Tayvan, Türkiye ve Amerika olduğunu gözlemlemiştir. Behzadian ve diğerleri (2010) sadece PROMETHEE tekniğini ele aldıkları çalışmalarında en fazla üretken olan ülkelerin

Belçika, Avustralya, Almanya, Yunanistan, Amerika, Kanada ve Türkiye olduğunu tespit etmişlerdir.

**Tablo 4. Yayımlandıkları Dergilere Göre Makalelerin Sınıflandırılması**

Dergi İsmi	Yıl					Toplam
	2010	2011	2012	2013	2014	
Expert Systems with Applications*	1	3	4			8
Waste Management**	1	1		1		3
Acta Informatica Medica				2		2
Advanced Science Letters		1	1			2
Applied Soft Computing Journal**					2	2
Diabetes Research and Clinical Practice		1			1	2
Journal of Medical Systems**				1	1	2
Patient***			2			2
Production Planning and Control*		1			1	2
Technological and Economic Development of Economy***					2	2
Archives of Gerontology and Geriatrics*		1				1
Artificial Intelligence in Medicine*			1			1
BMC Medical Education**					1	1
BMC Medical Ethics*			1			1
BMC Medical Informatics and Decision Making**				1		1
Child Indicators Research***			1			1
Computer Methods and Programs in Biomedicine*		1				1
Decision Support Systems*				1		1
European Journal of Social Sciences***		1				1
Health Research Policy and Systems***				1		1
HealthMED			1			1
Human Factors and Ergonomics in Manufacturing**,***			1			1
IIE Transactions on Healthcare Systems Engineering		1				1
Accident Analysis and Prevention			1			1
Information Sciences*	1					1
International Business Management		1				1
International Journal for Quality in Health Care*				1		1
International Journal of Applied Engineering Research					1	1
International Journal of Biomedical Engineering and Technology				1		1
International Journal of Collaborative Research on Internal Medicine and Public Health			1			1
International Journal of E-Health & Medical Communications (IJEHMC)				1		1
International Journal of Enterprise Information Systems				1		1
International Journal of Information and Management Sciences					1	1
International Journal of Manufacturing Technology & Management			1			1
International Journal of Materials and Structural Integrity			1			1

**Tablo 4. Yayınlandıkları Dergilere Göre Makalelerin Sınıflandırılması (Devam)**

Dergi İsmi	Yıl					
	2010	2011	2012	2013	2014	Toplam
International Journal of Medical Engineering and Informatics	1					1
International Journal of Medical Informatics*		1				1
International Journal of Services Technology & Management		1				1
International Journal of Technology Assessment in Health Care**		1				1
International Journal of Technology, Policy & Management	1					1
Iranian Journal of Public Health				1		1
Journal of Advances in Management Research					1	1
Journal of Clinical Epidemiology*		1				1
Journal of Environmental Health Science and Engineering					1	1
Journal of Grey System**			1			1
Journal of Intelligent & Fuzzy Systems**					1	1
Journal of Orthopaedic Research*			1			1
Journal of Testing and Evaluation*	1					1
Journal of The American Academy of Nurse Practitioners**,***	1					1
Journal of The Chinese Medical Association**			1			1
Journal of The Operational Research Society*		1				1
Knowledge-Based Systems*	1					1
Medical Decision Making*				1		1
Medical Devices: Evidence and Research		1				1
Pakistan Journal of Medical Sciences**					1	1
Procedia- Social and Behavioral Sciences					1	1
Procedia Computer Science					1	1
Producao					1	1
Public Health*					1	1
The Service Industries Journal***				1		1
Systems Engineering**					1	1
Theory & Application				1		1
Waste Management and Research**				1		1
World Academy of Science, Engineering and Technology		1				1
World Journal of Medical Sciences			1			1
Toplam	8	19	20	16	19	82
<b>SCI:* SCIE:** SSCI:***</b>						

Tablo 4’te makaleler yayımlandıkları dergilere göre sınıflandırılmıştır. Buna göre en fazla makale yayınlayan dergiler *Expert Systems with Applications*(5), *Waste Management*(2), *Acta Informatica Medica*(2), *Advanced Science Letters*(2), *Applied Soft Computing Journal*(2), *Diabetes Research and Clinical Practice*(2), *Journal of Medical Systems*(2), *Patient*(2), *Production Planning and Control*(2) ve *Technological and Economic Development of Economy*(2) olduğu gözlemlenmiştir. Öte yandan, makalelerin yayımlandıkları dergilerin Science Citation Index (SCI), Science Citation Index - Expanded (SCI-E) ve Social Sciences Citation Index (SSCI) kapsamında olup olmadığına bakıldığında ise sırasıyla 17 (SCI), 14 (SCI-E) ve 8 (SSCI) adet dergi olmak üzere toplamda 39 adet derginin bahsedilen bu üç indeks kapsamında olduğu görülmüştür.

#### IV. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sağlık ve sağlık hizmetlerine son yıllarda çok yüksek miktarlarda yatırım yapılmaktadır. Ancak alınacak yanlış bir karar, yapılan yatırımları boşa çıkaracağı gibi hasta sağlığını da tehlikeye sokmaktadır. Bu çalışmanın amacı, sağlık ve sağlık hizmetleri alanında çok kriterli karar verme tekniklerini (AHP, ANP, TOPSIS, VIKOR, ELECTRE, DEMATEL ve PROMETHEE) konu alan çalışmaları sistematik bir yaklaşımla detaylı bir biçimde incelemektir. Bu doğrultuda, konu ile ilgili anahtar kelimeler belirlenip literatür taraması yapılmıştır.

Yapılan literatür taraması sonucunda yapılan çalışmalar daha çok hastane ve tıbbi atık yeri seçmek, hizmet kalitesi değerlendirmek ve risk değerlendirmesi yapmak gibi konuların ele alındığı, en çok kullanılan tekniğin AHP olduğu, bütünlük olarak en fazla kullanılan tekniklerin ise ANP tabanlı olduğu ve en fazla yayın yapan ülkenin Tayvan olduğu görülmüştür. Ayrıca son yıllara göre ÇKKV tekniklerinin kullanımında artış olduğu gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra ÇKKV teknikleri üzerine yapılan diğer çalışmalarda da benzer bulgulara rastlanılmıştır.

Bu çalışma ÇKKV tekniklerinin sağlık ve sağlık hizmetleri alanında ne kadar etkin bir araç olduğunu ortaya koymuştur. Sağlık yöneticilerinin karşılaşacağı karar verme problemlerinin üstesinden gelmeleri konusunda bu çalışma bir yol gösterici niteliğindedir. Öte yandan, ÇKKV tekniklerinin kullanıldığı konulardan belli bir konuya odaklanarak ne tür kriterlerin kullanıldığı ve bunlardan hangilerinin ortak olduğu gibi detaylı bir çalışma yapılabilir.

#### KAYNAKLAR

1. Abedi G. and Rostami F. (2012) Regression Model Analysis of Service Desirability in a Group of Mazandaran Hospitals. **HealthMED** 6(1): 24-28.
2. Achilles C., Moussiopoulos N., Karagiannidis A., Baniyas G. and Perkoulidis G. (2013) The Use of Multi-Criteria Decision Analysis to Tackle Waste Management Problems: A Literature Review. **Waste Management & Research** 31(2): 115-129.
3. Akdag H., Kalayci T., Karagöz S., Zülfikar H. and Giz D. (2014) The Evaluation of Hospital Service Quality by Fuzzy MCDM. **Applied Soft Computing Journal** 23: 239-248.
4. Ameryoun A., Zaboli R., Haghdoost A. A., Mirzaei T. and Tofighi S. (2014) Applying Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) in Healthcare System. **International Journal of Medical Research and Review** 2(6): 610-617.
5. Asadi R. and Daryaei M. (2011) Strategies for Development of Iran Health Tourism. **European Journal of Social Sciences** 23(3): 329-344.
6. Badri A., Nadeau S. and Gbodossou A. (2012) Proposal of a Risk-Factor-Based Analytical Approach for Integrating Occupational Health And Safety Into Project Risk Evaluation. **Accident Analysis & Prevention** 48:223-234.
7. Bahadori M. and Ravangard R. (2013) Analysis of the Systematic Relationships Among Social Determinants of Health (SDH) and Identification of Their Prioritization in Iran Using DEMATEL. **Technique, Iranian Journal of Public Health** 42(12): 1457-1464.

8. Bahadori M., Sadeghifar J., Ravangard R., Salimi M. and Mehrabian F. (2012a) Priority of Determinants Influencing the Behavior of Purchasing the Capital Medical Equipments Using AHP Model. **World Journal of Medical Sciences** 7(3): 131-136.
9. Bahadori M., Teymourzadeh E. and Ravangard R. (2012b) Development of Emergency Medical Services (EMS) in Iran: Components of Access. **International Journal of Collaborative Research on Internal Medicine and Public Health** 4(4): 387-394.
10. Behzadian M., Kazemzadeh R., Albadvi A. and Aghdasi M. (2010) Decision Support: PROMETHEE: A Comprehensive Literature Review on Methodologies and Applications. **European Journal of Operational Research** 200(1): 198-215.
11. Büyüközkan G. and Çifçi G. (2012) A Combined Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Based Strategic Analysis of Electronic Service Quality in Healthcare Industry. **Expert Systems with Applications** 39(3): 2341-2354.
12. Büyüközkan G., Çifçi G. And Gülerüz S. (2011) Strategic Analysis of Healthcare Service Quality Using Fuzzy AHP Methodology. **Expert Systems with Applications** 38(8): 9407-9424.
13. Chai J., Liu J. and Ngai E. (2013) Application of Decision-Making Techniques in Supplier Selection: A Systematic Review of Literature. **Expert Systems with Applications** 40(10): 3872-3885.
14. Chakraborty S., Zavadskas E. K. and Antucheviciene J. (2015) Applications of WASPAS Method as A Multi-Criteria Decision-Making Tool. **Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research** 49(1): 1-17.
15. Chang B., Chang C. and Wu C. (2011) Fuzzy DEMATEL Method for Developing Supplier Selection Criteria. **Expert Systems with Applications** 38(3): 1850-1858.
16. Chang S., Pu C. and Hsieh P. (2014) A Regional Competition Analysis of Medical Tourism Industry - An Example of Taiwan. **International Journal of Information and Management Sciences** 25(2): 139-156.
17. Chatterjee P., Athawale V. M. and Chakraborty S. (2009) Selection of Materials Using Compromise Ranking and Outranking Methods. **Materials and Design** 30(10): 4043-4053.
18. Chen C. and Klein C.M. (1997) An Efficient Approach to Solving Fuzzy MADM Problems. *Fuzzy Sets and Systems*. **An International Journal in Information Science and Engineering** 88(1): 51-67.
19. Chen L., Chan C. M., Lee H. C., Chung Y. and Lai F. (2014) Development of A Decision Support Engine to Assist Patients With Hospital Selection. **Journal of Medical Systems** 38(6): 1-8.
20. Chun J. (2014) Application of Analytic Hierarchy Process to Measure the Success Factor of Mobile-Healthcare System. **International Journal of Applied Engineering Research** 9(21): 8513-8522.
21. Chung K., Chen L., Chang Y., Chang Y. and Lai M. (2013) Application of the Analytic Hierarchy Process in the Performance Measurement of Colorectal Cancer Care For the

- Design of a Pay-For-Performance Program in Taiwan. **International Journal for Quality in Health Care** 25(1): 81-91.
22. Danner M., Volz F., Dintsios C., Gerber A., Hummel J., Van Manen J., Ijzerman M., Wiegard B. and Bastian H. (2011) Integrating Patients' Views into Health Technology Assessment: Analytic Hierarchy Process (AHP) as a Method to Elicit Patient Preferences. **International Journal of Technology Assessment in Health Care** 27(4): 369-375.
  23. Dehaghani S. and Hajrahimi N. (2013) Which Factors Affect Software Projects Maintenance Cost More? **Acta Informatica Medica** 21(1): 63-66.
  24. Dolan J., Boohaker E., Allison J. and Imperiale T. (2013) Patients' Preferences and Priorities Regarding Colorectal Cancer Screening. **Medical Decision Making** 33(1): 59-70.
  25. Dursun M., Karsak E. and Karadayi M. (2011) A Fuzzy MCDM Approach for Health-Care Waste Management. **World Academy of Science, Engineering and Technology** 5(1): 176-182.
  26. Figueira J., Almeida-Dias J., Matias S., Roy B., Carvalho M. and Plancha C. (2011) Electre Tri-C, a Multiple Criteria Decision Aiding Sorting Model Applied to Assisted Reproduction. **International Journal of Medical Informatics** 80(4): 262-273.
  27. Gomez A. and Carnero M. (2011) Selection of a Computerised Maintenance Management System: A Case Study in a Regional Health Service. **Production Planning and Control** 22(4): 426-436.
  28. Guariguata L., Whiting D., Hambleton I., Beagley J., Linnenkamp U. and Shaw J. (2014) IDF Diabetes Atlas: Global Estimates of Diabetes Prevalence for 2013 and Projections for 2035. **Diabetes Research and Clinical Practice** 103(2): 137-149.
  29. Hajrahimi N., Dehaghani S. and Sheikhtaheri A. (2013) Health Information Security: A Case Study of Three Selected Medical Centers in Iran. **Acta Informatica Medica** 21(1): 42-45.
  30. Hilgerink M., Vaartjes S., Hummel M., Ijzerman M. and Manohar S. (2011) Assessment of the Added Value of the Twente Photoacoustic Mammoscope in Breast Cancer Diagnosis. **Medical Devices: Evidence and Research** 4(1): 107-115.
  31. Ho C. (2012) Construct Factor Evaluation Model of Health Management Center Selected by Customers with Fuzzy Analytic Hierarchy Process. **Expert Systems with Applications** 39(1): 954-959.
  32. Ho C. C. (2011) Optimal Evaluation of Infectious Medical Waste Disposal Companies Using the Fuzzy Analytic Hierarchy Process. **Waste Management** 31(7): 1553-1559.
  33. Ho W. (2008) Decision Support: Integrated Analytic Hierarchy Process and Its Applications – A Literature Review. **European Journal of Operational Research** 186(1): 211-228.

34. Ho W., Xu X. and Dey P. K. (2010) Invited Review: Multi-Criteria Decision Making Approaches for Supplier Evaluation and Selection: A Literature Review. **European Journal of Operational Research** 202(1): 16-24.
35. Hsu P., Lan K. and Tsai C. (2013) Selecting the Optimal Vendor of Customer Relationship Management System for Medical Tourism Industry Using Delphi and AHP. **International Journal of Enterprise Information Systems** 9(1): 62-75.
36. Huang B., Wu J., Zhang D. and Li N. (2010) Tongue Shape Classification by Geometric Features. **Information Sciences** 180(2): 312-324.
37. Huang Y. and Chang C. (2012) Constructing an Outsourcing Model to Evaluate the Health Information System. **Advanced Science Letters** 13(1): 770-773.
38. Huang Y., Chang C. and Ting C. (2011) Developing a Model for Steady Outsourcing Projects in Evaluating the Health Medical Information Systems. **Advanced Science Letters** 4(4-5): 1882-1885.
39. Hummel J., Boomkamp I., Steuten L., Ijzerman M. and Verkerke B. (2012a) Predicting the Health Economic Performance of New Non-Fusion Surgery in Adolescent Idiopathic Scoliosis. **Journal of Orthopaedic Research** 30(9): 1453-1458.
40. Hummel M., Van Manen J., Ijzerman M., Volz F., Danner M., Dintsios C. and Gerber A. (2012b) Using the Analytic Hierarchy Process to Elicit Patient Preferences: Prioritizing Multiple Outcome Measures of Antidepressant Drug Treatment. **Patient** 5(4): 225-237.
41. Ijzerman M., Van Til J. and Bridges J. (2012) A Comparison of Analytic Hierarchy Process and Conjoint Analysis Methods in Assessing Treatment Alternatives for Stroke Rehabilitation. **Patient** 5(1): 45-56.
42. Ivlev I., Kneppo P. and Bartak M. (2014) Multicriteria Decision Analysis: A Multifaceted Approach to Medical Equipment Management. **Technological and Economic Development of Economy** 20(3): 576-589.
43. Jahan A. (2012) Material Selection in Biomedical Applications: Comparing the Comprehensive VIKOR and Goal Programming Models. **International Journal of Materials and Structural Integrity** 6(2-4): 230-240.
44. Jing Q., Shuming Y. and Guanjun L. (2012) Monitoring Parameter Selection for PHM of Equipments Based on Grey Clustering Decision. **Journal of Grey System** 24(3): 241-250.
45. Kahraman C., Süder A. and Kaya İ. (2014) Fuzzy Multicriteria Evaluation of Health Research Investments. **Technological & Economic Development of Economy** 20(2): 210-226.
46. Karagiannidis A., Papageorgiou A., Perkoulidis G., Sanida G. and Samaras P. (2010) A Multi-Criteria Assessment of Scenarios on Thermal Processing of Infectious Hospital Wastes: A Case Study for Central Macedonia. **Waste Management** 30(2): 251-262.



47. Khanmohammadi S. and Rezaeiahari M. (2014) AHP Based Classification Algorithm Selection for Clinical Decision Support System Development. **Procedia Computer Science** 36: 328-334.
48. Kuo R., Wu Y. and Hsu T. (2012) Integration of Fuzzy Set Theory and TOPSIS into HFMEA to Improve Outpatient Service for Elderly Patients in Taiwan. **Journal of the Chinese Medical Association** 75(7): 341-348.
49. Kuo R., Wu Y., Hsu T. and Chen L. (2011) Improving Outpatient Services for Elderly Patients in Taiwan: A Qualitative Study. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, 53(2): 209-217.
50. La Scalia G., Aiello G., Rastellini C., Micale R. and Cicalese L. (2011) Multi-Criteria Decision Making Support System for Pancreatic Islet Transplantation. **Expert Systems with Applications** 38(4): 3091-3097.
51. Lee S. and Lee W. (2013) Promoting the Quality of Hospital Service for Children with Developmental Delays. **Service Industries Journal** 33(15-16): 1514-1526.
52. Li A. and Lin J. (2014) Constructing Core Competency Indicators for Clinical Teachers in Taiwan: A Qualitative Analysis and an Analytic Hierarchy Process. **BMC Medical Education** 14(1): 1-9.
53. Li J., Ray P., Bakshi A., Seale H. and Macintyre R. (2013a) Tool for E-Health Preparedness Assessment in the Context of an Influenza Pandemic. **International Journal of E-Health & Medical Communications (IJEHMC)** 4(2): 18-33.
54. Li J., Ray P., Seale H., Raina Macintyre C. and Tariq A. (2013b) Are Organisations Prepared for E-Health Implementation to Respond to Pandemic Influenza? **International Journal of Biomedical Engineering and Technology** 11(3): 215-230.
55. Li-Fen F. and Heng-Hsin T. (2010) Comparison of Nurse Practitioner Job Core Competency Expectations of Nurse Managers, Nurse Practitioners, and Physicians in Taiwan. **Journal of the American Academy of Nurse Practitioners** 22(8): 409-416.
56. Liao H., Chen Y. and Chang H. (2011) The APP Strategies Selected in SCM of The Hospital. **International Journal of Services, Technology and Management** 15(3-4): 298-313.
57. Liberatore M. and Nydick R. (2008) The Analytic Hierarchy Process in Medical And Health Care Decision Making: A Literature Review. **European Journal of Operational Research** 189(1): 194-20.
58. Lin C. and Tsai M. (2010) Evaluating the Optimal City in South China for New Medical Facilities: The Application Modified Porter's Diamond Framework. **Journal of Testing and Evaluation** 38(4): 1-11.
59. Lin R. and Ho P. (2014) The Study of CPFR Implementation Model in Medical SCM of Taiwan. **Production Planning & Control** 25(3): 260-271.

60. Liou J. J. H. and Chuang Y. T. (2010) Developing a Hybrid Multi-Criteria Model for Selection of Outsourcing Providers. **Expert Systems with Applications** 37(5): 3755-3761.
61. Liu C. (2010) Exploring Digital Capital Measures of Hospital Service Websites from the User's Perspective. **International Journal of Technology, Policy and Management** 10(4): 333-342.
62. Liu H., Wu J. and Li P. (2013) Assessment of Health-Care Waste Disposal Methods Using A VIKOR-Based Fuzzy Multi-Criteria Decision Making Method. **Waste Management** 33(12): 2744-2751.
63. Lu M., Lin S. and Tzeng G. (2013) Improving RFID Adoption in Taiwan's Healthcare Industry Based on a DEMATEL Technique with a Hybrid MCDM Model. **Decision Support Systems** 56: 259-269.
64. Martin G., Keller C. and Foster L. (2012) Constructing a Composite Adolescent Health and Wellness Index for British Columbia, Canada Using a Spatial Multi-Criteria Analysis Approach. **Child Indicators Research** 5(2): 215-234.
65. Meena K. and Thakkar J. (2014) Development of Balanced Scorecard for Healthcare Using Interpretive Structural Modeling and Analytic Network Process. **Journal of Advances in Management Research** 11(3): 232-256.
66. Mohamed Riyazh Khan A., Rajamanoharane S. and Prasad P. (2012) Service Quality Performance Measurement Management in Corporate Hospitals Using Analytical Hierarchy Process. **International Journal of Manufacturing Technology and Management** 26(1-4): 196-212.
67. Mok H., Zhou Y., Chen J. and Gao Q. (2014) Development and Validation of a Convenient Formula Evaluating the Value and Applicability of Medical Literature in Clinical Practice. **Pakistan Journal of Medical Sciences** 30(6): 1377-1382.
68. Önder E., Önder G., Kuvat Ö. and Taş N. (2014). Identifying The Importance Level Of Factors Influencing The Selection Of Nursing As A Career Choice Using Ahp: Survey To Compare The Precedence Of Private Vocational High School Nursing Students And Their Parents. **Procedia-Social and Behavioral Sciences** 122: 398-404.
69. Opricovic S. and Tzeng G. (2007) Extended VIKOR Method in Comparison with Outranking Methods. **European Journal of Operational Research** 178(2): 514-529.
70. Özkan A. (2013) Evaluation of Healthcare Waste Treatment/Disposal Alternatives by Using Multi-Criteria Decision-Making Techniques. **Waste Management and Research** 31(2): 141-149.
71. Padma T. and Balasubramanie P. (2011) A Fuzzy Analytic Hierarchy Processing Decision Support System to Analyze Occupational Menace Forecasting the Spawning of Shoulder and Neck Pain. **Expert Systems with Applications** 38(12): 15303-15309.
72. Page K. (2012) The Four Principles: Can They Be Measured and Do They Predict Ethical Decision Making? **BMC Medical Ethics** 13(1): 1-9.

73. Park S., Kim M., Lee S. and Kim H. (2012) Shared Decision Support System on Dental Restoration. **Expert Systems with Applications** 39(14): 11775-11781.
74. Pecchia L., Martin J., Morgan S., Ragozzino A., Vanzanella C., Scognamiglio A. and Mirarchi L. (2013) User Needs Elicitation Via Analytic Hierarchy Process (AHP). A Case Study on a Computed Tomography (CT) Scanner. **BMC Medical Informatics and Decision Making** 13(1): 1-11.
75. Ravid R., Bashkansky E. and Dror S. (2011) Integrating AHP in an FMECA Framework for Ranking Down Syndrome Tests. **IIE Transactions on Healthcare Systems Engineering** 1(2): 91-100.
76. Reddy B., Kelly M., Thokala P., Walters S. and Duenas A. (2014) Original Research: 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.
77. Saaty R. W. (1987) The Analytic Hierarchy Process---What It Is and How It Is Used. **Mathematical Modelling** 9(3-5): 161-176.
78. Sharma P. S., Eden K. B., Guise J., Jimison H. B. and Dolan J. G. (2011) Original Article: Subjective Risk vs. Objective Risk Can Lead to Different Post-Cesarean Birth Decisions Based on Multiattribute Modeling. **Journal of Clinical Epidemiology** 64(1): 67-78.
79. Shieh J., Wu H. and Huang K. (2010) A DEMATEL Method in Identifying Key Success Factors of Hospital Service Quality. **Knowledge-Based Systems** 23(3): 277-282.
80. Sipahi S. and Timor M. (2010) The Analytic Hierarchy Process and Analytic Network Process: An Overview of Applications. **Management Decision** 48(5-6): 775-808.
81. Suner A., Çelikoğlu C., Dicle O. and Sökmen S. (2012) Sequential Decision Tree Using the Analytic Hierarchy Process for Decision Support in Rectal Cancer. **Artificial Intelligence in Medicine** 56(1): 59-68.
82. Tadić D., Stefanović M. and Aleksić A. (2014) The Evaluation and Ranking of Medical Device Suppliers by Using Fuzzy Topsis Methodology. **Journal of Intelligent & Fuzzy Systems** 27(4): 2091-2101.
83. Taghipour H., Mohammadyarei T., Hashemi A. and Jafarabadi M. (2014) On-Site or Off-Site Treatment of Medical Waste: A Challenge. **Journal of Environmental Health Science and Engineering** 12(1): 1-6.
84. Taghipour S., Banjevic D. and Jardine A.S. (2011) Prioritization of Medical Equipment for Maintenance Decisions. **Journal of the Operational Research Society** 62(9): 1666-1687.
85. Tang L. (2013) Helping the Decision Maker Effectively Promote Various Experts' Views into Various Optimal Solutions to China's Institutional Problem of Health Care Provider Selection Through the Organization of a Pilot Health Care Provider Research System. **Health Research Policy and Systems** 11(1): 1-20.

86. Topaloglu H., Gumussoy C, Bayraktaroglu A. and Calisir F. (2012) The Relative Importance of Usability and Functionality Factors for E-Health Web Sites. **Human Factors and Ergonomics in Manufacturing** 19(6): 336-345.
87. Tsai H., Chang C. and Lin H. (2010) Fuzzy Hierarchy Sensitive with Delphi Method to Evaluate Hospital Organization Performance. **Expert Systems with Applications** 37(8): 5533-5541.
88. URL-1, [http://www.hitachi.com.tr/sib/whitepapers/downloads/report\\_001.pdf](http://www.hitachi.com.tr/sib/whitepapers/downloads/report_001.pdf), Erişim Tarihi: 07.05.2015
89. Uzoka F. and Barker K. (2010) Expert Systems and Uncertainty in Medical Diagnosis: A Proposal for Fuzzy-ANP Hybridisation. **International Journal of Medical Engineering and Informatics** 2(4): 329-342.
90. Uzoka F., Obot O., Barker K. and Osuji J. (2011) An Experimental Comparison of Fuzzy Logic and Analytic Hierarchy Process for Medical Decision Support Systems. **Computer Methods and Programs in Biomedicine** 103(1): 10-27.
91. Vanany I. (2011) An AHP Based Method to Prioritize the Barriers and Critical Success Factors of RFID Adoption in Healthcare. **International Business Management** 5(6A): 427-435.
92. Wang Y. M. and Elhag T. M. S. (2006) Fuzzy TOPSIS Method Based on Alpha Level Sets with An Application to Bridge Risk Assessment. **Expert Systems with Applications** 31(2): 309-319.
93. Whiting D. R., Guariguata L., Weil C. and Shaw J. (2011) Diabetes Atlas: IDF Diabetes Atlas: Global Estimates of the Prevalence of Diabetes for 2011 and 2030. **Diabetes Research and Clinical Practice** 94(3): 311-321.
94. WHO (2014) [http://www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/2014/en/](http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2014/en/) Erişim Tarihi: 06.05.2015.
95. Wollmann D., Steiner M., Vieira G. and Steiner P. (2014) Details of the Analytic Hierarchy Process Technique for the Evaluation of Health Insurance Companies. **Producao** 24(3): 583-593.
96. Yu J., Wang D. and Hu C. (2013) Selection Method of Monitoring Parameter Optimization in Prognostics and Health Management Based on Grey Clustering Decision. **Grey Systems: Theory & Application** 3(1): 16-25.
97. Yucel G., Cebi S., Hoege B. and Ozok A. (2012) A Fuzzy Risk Assessment Model for Hospital Information System Implementation. **Expert Systems with Applications** 39(1): 1211-1218.
98. Yuen K. F. (2014a) The Least Penalty Optimization Prioritization Operators for the Analytic Hierarchy Process: A Revised Case of Medical Decision Problem of Organ Transplantation. **Systems Engineering** 17(4): 442-461.
99. Yuen K. F. (2014b) The Primitive Cognitive Network Process in Healthcare and Medical Decision Making: Comparisons with the Analytic Hierarchy Process. **Applied Soft Computing Journal** 14(Part A): 109-119.

100. Zeng Q., Yang Y. and Li D. (2013) VIKOR Method with Enhanced Accuracy for Multiple Criteria Decision Making in Healthcare Management. **Journal of Medical Systems** 37(2): 1-9.

