

# ECZANE ÇİZELGELEME PROBLEMİ: BİR ÖRNEK UYGULAMA

*Aydın ÇOPUR<sup>1</sup>*

*Berciz ASLAN<sup>2</sup>*

*Şeyda GÜR<sup>3</sup>*

*Doç. Dr. Tamer EREN<sup>4</sup>*

## Öz

Eczanelerin buldukları yerlerin özellikleri ve mevcut eczane kapasitesi göz önüne alınarak hazırlanan nöbet çizelgesinde, nöbet tutulacak günler ve çalışma saatleri ile kaç adet eczanenin nöbetçi kalacağı belirlenir. Bu nöbet çizelgeleri hizmette aksaklık oluşturmayacak şekilde, kamu yararını gözeterek zamanında hazırlanır ve il sağlık müdürlüğüne gönderilir. Bu müdürlüklerin kabul ve onayları ile uygulamaya koyulur. Bu çalışmada Kırıkkale ilinde genellikle bir eczane tarafından planlaması yapılan nöbet sisteminin eczane çizelgelemesi yapılmıştır. Kırıkkale’de günlük olarak iki eczane nöbet tutmaktadır ve bunlardan birincisi merkez eczane grubundan ikincisi ise çevre eczane grubundandır. Çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden (ÇÖKV) Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi kullanılarak eczanelerin belirlenen kriterler altında puanlaması yapılmıştır ve bu puanlamaya göre puan farkının az olduğu eczane gruplarının nöbet çizelgelemesi yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Nöbet Çizelgeleme, Eczane Çizelgeleme, Çok Ölçütlü Karar Verme, Analitik Hiyerarşi Prosesi

## *Pharmacy Scheduling Problems: A Case Study*

### *Abstract*

Features of the location of pharmacies and drugstores in the shift schedule was prepared taking into account the existing capacity, seizures with days and hours of work will remain to be determined how many pharmacy on duty. This shift schedule in order not to create disruption in services, prepared taking into consideration the public interest in a timely manner and sent to the provincial health directorate. The directorate accepted and put into practice by check. This work is usually done in Kırıkkale province of seizures system planning was carried out by a pharmacy scheduling. Kırıkkale holds two pharmacies on a daily basis and watch them from the pharmacy is from environmental groups and the second from the first central pharmacy group. Multi-criteria decision-making methods of the Analytic Hierarchy Process (AHP) is made of the points under criteria set by using the pharmacy and the pharmacy where small groups of points difference by scoring the seizure was made scheduling.

**Keywords:** Shift Scheduling, Pharmacy Scheduling, Multicriteria Decision Making, Analytic Hierarchy Process

- 1 Yüksek Lisans Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü. aydincopur26@gmail.com
- 2 Yüksek Lisans Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü. bercizaslan@hotmail.com
- 3 Yüksek Lisans Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü. seydaaa.gur@gmail.com
- 4 Kırıkkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü. tamereren@gmail.com

## Giriş

**E**czane nöbet çizelgeleri kamu yararı esas tutularak; hafta içi, hafta sonu ve pazar günleri olarak 3 ayrı durum için hazırlanan İl Sağlık Müdürlüğü onaylı çizelgelerdir. Çizelgelerin resmîyet kazanması İl Sağlık Müdürlüğünden kabul ve onay alınması ile gerçekleşir. Nöbet çizelgeleme genellikle eczacılar arasından seçilen bir eczacı tarafından yapılır. Eczanenin konumu ve müşterilerin eczanelere ulaşılabilirliği açısından çevre ve merkez olarak ayrılan eczaneler, biri çevreden biri merkezden olacak şekilde nöbet tutmaktadır.

Kırıkkale ilinde yapılan bu uygulamada, nöbet çizelgelemesi eczacıların arasından seçilmiş bir eczacı tarafından yapılmakta ve Kırıkkale İl Sağlık Müdürlüğü'nün imzasıyla resmîyet kazanmaktadır. Mevcut sistem çizelgelemesinde nöbetçi eczane gruplarından birbirlerine göre daha avantajlı olma ihtimali bulunmaktadır. Bu nedenle güçlü bir eczane ile zayıf bir eczanenin nöbet tutması durumunda mağduriyetler yaşanmaktadır. Eczacıların bu durumları ise göz önüne alınmamakta ve mağduriyetleri engellenmemektedir.

Bütün bu sistem incelenerek yapılan analizlerde eczacıların mağduriyetleri belirlenmiş, bu mağduriyeti gidermek için uygulanan sistem üzerinde iyileştirmeler tasarlanmıştır. Müşterilere ve eczacılara uygulanan anketler sonucunda ciro, ulaşılabilirlik ve müşteri memnuniyeti kriterleri dikkate alınarak eczaneler, hazırlanan puan skalaları ile 100 üzerinden puanlandırılmıştır. Çözüm için önerilen iki yöntem kullanılarak, puanlandırılan eczanelerin ağırlıkları hesaplanmıştır.

Bu çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm giriş bölümünden oluşmakta ve ikinci bölümde eczane nöbet çizelgelemesi hakkında bilgi verilerek sağlık hizmetleri alanında literatürde yapılan çalışmalardan bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde Analitik Hiyerarşi Prosesi yönteminden kısaca bahsedilmiş ve dördüncü bölümde uygulama yapılmıştır. Son bölümde ise yapılan çalışma değerlendirilmiş ve bu konuda gelecekte çalışacak olanlara öneriler sunulmuştur.

### ***Eczane Nöbet Çizelgeleme***

Eczane nöbet planlaması eczacıların kararıyla içlerinden seçilen bir eczacı tarafından yapılmaktadır. Nöbetler; hafta içi, hafta sonu ve pazar nöbeti olmak üzere üç ayrı grupta planlanmaktadır. Nöbetleri merkezden bir, çevreden bir eczane olmak üzere toplamda iki eczane tutmaktadır. Eczane nöbetleri ayarlanırken amaç kamu yararını gözetmek olduğundan tek kısıt olarak ulaşılabilirlik göz önünde bulundurulur. Ulaşılabilirliği yüksek olan eczaneler nöbetlerde avantajlı konuma geçer. Ulaşılabilirliği çok düşük olan eczaneler nöbet sisteminde mağdur konuma geçmektedirler. Merkez eczaneler ulaşılabilirlik açısından daha avantajlı olduğundan çevre eczaneler nöbetlerde mağdur olmaktadırlar.

Literatürde nöbet çizelgelemesi üzerine sağlık hizmetleri ve daha farklı alanlarda yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar Tablo 1'de verilmiştir.

### **Anolitik Hiyerarşı Prosesi**

Anolitik Hiyerarşı Prosesi (AHP), 1977 yılında karar verme problemlerinin çözümlerinde kullanılan model olarak Saaty tarafından geliştirilmiştir. AHP, karar almada grup veya bireyin önceliklerini dikkate alan, hiyerarşik bir yapıya sahip olan, nitel ve nicel değişkenleri bir arada değerlendiren matematiksel bir yöntemdir. AHP bir karar hiyerarşisi üzerinde, önceden tanımlanmış bir karşılaştırma skalası kullanılarak, kriterleri ve alternatifleri önem değerleri açısından, birbir karşılaştırmalara dayanmaktadır. AHP yöntemi çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden ağırlık bulmak için kullanılan bir yöntemdir (Kutlu vd., 2012).

Yöntemin aşamaları aşağıda kısaca anlatılmıştır:

#### **Adım 1. Problem Tanımlaması ve Hiyerarşik Yapının Oluşturulması**

Karar verme aşamasında karar noktaları ve bu noktaları etkileyen faktörler belirlenerek hiyerarşik yapı oluşturulur.

#### **Adım 2. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması**

Kriter ve alt kriterler tespit edilip hiyerarşi oluşturulduktan sonra, bunların kendi aralarındaki önem derecelerinin tespit edilmesi gerekir. Bu amaçla Saaty tarafından önerilen 1-9 önem ölçeği kullanılarak ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulur.

#### **Adım 3. Önem Ağırlıklarının Belirlenmesi**

İkili karşılaştırma matrisleri elde edildikten sonra, faktörlerin bir üst seviyedeki amacı gerçekleştirmesindeki görelî önemlerini saptanır.

Tablo 1

#### **Literatür Çalışmaları**

<b>Yazar(lar) ve Yayın Yılı</b>	<b>Teknik ve Yaklaşım</b>	<b>Çalışma Amacı</b>	<b>Sonuç ve Değerlendirme</b>
Arthur ve Ravindran (1981)	Hedef Programlama ve Sezgisel Yöntemler	İki aşamalı uygulanabilir bir hemşire çizelgeleme-si yapmak	İki haftalık planlama yapılarak belirlenen hedefleri sağlayan vardiya atamalarını yapmışlardır.
Berrada vd. (1996)	Tabu Algoritması ve Matematiksel Modelleme	Sağlık hizmetlerinin kalitesini arttıran hemşire çizelgeleme yapmak	Hemşirelerin çalışma koşulları dikkate alınarak üretilen çözümler ile kullanılabilir çizelge oluşturmuşlardır.
Dowland (1998)	Tabu Algoritması	Hemşire çizelgelemede tüm çalışanların tercihlerini dikkate almak	Hastalara zamanında hizmet veren ve kaliteyi arttırmayı amaçlayan algoritmayı kurmuştur.

Jaumard vd. (1998)	Lineer Programlama	Hemşire çizelgelemede maaş maliyetlerini en aza indirerek personelin taleplerini dikkate almak	Bütün istekler dikkate alınarak işyükünü dengeleyen modeli geliştirmişlerdir.
Burke vd. (1999)	Tabu algoritması	Hemşire çizelgeleme problemlerinde farklı nitelikler ile iş düzenlemesi yapmak	Uygulama yapılan hastanede farklı tercihleri olan hemşireler için uygun bir algoritma geliştirmişlerdir.
Abdennadher ve Schlenker (1999)	Bilgisayar Programlama	Hemşireler için ayrılan nöbet listelerinin personel gereksinimlerini gözönünde bulundurularak oluşturulması.	Kullanılan prototip ile bazı kısıtlamalar altında iyileştirme yapılarak mevcut sistemi iyileştirmişlerdir.
Aickelin ve Dowsland (2000)	Genetik Algoritmalar	Hemşire çizelgelemede zamanlama ve diğer ortaya çıkan sorunları çözmek	Hemşire çizelgelemede oluşan sorunlara yönelik algoritma geliştirmişlerdir.
Jan vd. (2000)	Genetik Algoritmalar	Hemşire çizelgelemede meydana gelen sorunları araştırmak	Mecut yaklaşımlar değerlendirilerek tartışılan zorluklara uygun algoritma önermişlerdir.
Kawanaka vd. (2001)	Genetik Algoritmalar	Hemşireler için çizelgede vardiya sorununu gidermek	Belirli kısıtlamalar altında kullanılabilir bir yaklaşım geliştirmişlerdir.
Güngör (2002)	Matematiksel Modelleme	Hemşire çizelgelelerinde görevlendirmede istekleri dikkate almak	Daha az işgücü maliyeti gerektiren optimum çizelgeyi oluşturmuştur.
Aickelin ve White (2004)	Tam Sayılı Programlama	Hemşire çizelgeleme algoritmalarını karşılaştırarak yeni bir yöntem ile daha iyi bir çizelgeleme oluşturmak.	Gerçek hayat problemlerinde zaman ve maliyet dikkate alınarak sonuçları iyileştiren algoritmayı önermişlerdir.
Azaiez ve Sharif (2005)	0-1 Tam Sayılı Hedef Programlama	Özel bir hastanede hemşire tercihlerine göre çizelgeleme yapmak.	Ek maliyetlerden kaçınan vardiyalardaki dengesizliği gideren bir modeli kurmuş ve 6 aylık deneme süreci ile değerlendirmişlerdir.
Narlı ve Oğulata (2008)	Matematiksel Modelleme	Hemşire çizelgelemede vardiyalı sistemin olumsuzluğunu azaltmak ve sağlık hizmetlerinin kalitesini arttırmak	Farklı yaklaşımlar dikkate alınarak optimum çözümü veren hemşire atama modeli geliştirmişlerdir.

Bağ vd. (2012)	ANP ve 0-1 Tam Sayılı Hedef Programlama	Hemşirelerin vardiyalı çalışma sisteminde çalışanları olumsuz etkileyen nedenleri gözönünde bulundurmak	Uygulama yapılan alan için çeşitli kısıtlar altında belirlenen hedeflere ulaşılmış ve önerilen modele göre en uygun çizelgeyi hazırlamışlardır.
Kocaturk ve Özpeynirci (2014)	Matematiksel Modelleme	Eczane nöbet çizelgeleme probleminde toplumun ihtiyaçları gözönünde bulundurmak	Tatil günlerinde toplumun acil ihtiyaçlarını karşılayan eczaneler için nöbet çizelgeleme yapmışlardır.
Wang vd. (2014)	Hedef Programlama	Hemşire çizelgelerinde vardiya dengesini gidermek	Önerilen model ile en uygun çizelgeyi veren modeli geliştirmişlerdir.
Ünal ve Eren (2015)	AHP ve Hedef Programlama	Nöbet çizelgelerinde personel memnuniyetini dikkate almak	Belirlenen hedeflere ulaşan, nöbet çizelgeleme için en uygun modeli geliştirmişlerdir.
Jafari vd. (2016)	Bulanık Matematiksel Modelleme	Hemşire taleplerini karşılayan bir planlama yapmak	Belirsizlikler dikkate alınarak önerilen çözüm yöntemi ile en uygun modeli kurmuşlardır.

#### ***Adım 4. Tutarlılık Analizlerinin Yapılması***

Karar vericinin hiyerarşideki kriterler ve alternatifler arasında oluşturduğu ilişkilerin tutarlılıklarını ölçmesi gerekmektedir. Bunun için her bir ikili karşılaştırma matrisindeki yargıların tutarlılık oranının hesaplanması gerekir. Tutarlılık indeksinin rassallık indeksine bölünmesi ile elde edilen değer 0,1'den küçük olması durumunda tutarlılıktan söz edilmektedir (Bulmuş, 2010).

## **Uygulama**

Bu çalışmada toplumun acil ihtiyaçlarını karşılamak ve hizmette yaşanan aksilikleri gidermek için Kırıkkale ilinde yer alan 46 tane eczane üzerinde inceleme yapılmış ve nöbet çizelgelemede yaşanan dengesizlikler önerilen iki yöntem ile minimum düzeye indirilmiştir. Kırıkkale ili baz alınarak hazırlanan çalışmada eczacılara ve müşterilere yapılan anketlere göre eczanelerin puanlandırılması yapılarak ağırlıkları hesaplanmıştır. Şekil 1'de uygulamanın adımları akış şemasında verilmektedir.



Şekil 1. Akış şeması

### ***Eczanelerin İncelenmesi***

Bu projede ilk olarak Kırıkkale ilinde yer alan 46 eczanenin ( ilçeler hariç ) incelenmesi yapılmıştır. Eczacılar ile görüşülerek mevcut sistemden etkilenip etkilenmedikleri araştırılmış ve ilk olarak eczacıların mevcut sistemden şikâyetleri dinlenmiştir. Belirlenen problemlere yönelik olarak yapılabilecek iyileştirmelere karar verilmiş ve bunlar için yapılması gereken ön çalışmalar planlanmıştır. Eczanelerin güçlü ve zayıf olarak adlandırılan yönleri eczacılara yapılan anket sonucu bulunmuştur. Bu anketin soruları:

1. Eczaneleri güçlü kılan etmenler nelerdir?
2. Eczanelerin zayıf sayılacak yönleri nelerdir?
3. Ulaşılabilirlik dışında müşteriye hizmeti güçlendiren etmen nedir?'dir.

Bu soruların cevapları dikkate alınarak değerlendirme kriterleri oluşturulmuştur. Bu kriterler:

- ❖ Ulaşılabilirlik
- ❖ Ciro
- ❖ Müşteri memnuniyetidir.

Bu kriterlere göre eczaneleri değerlendirebilmek için eczanelerin yıllık cirolarına göre hesaplamalar yapılmış, aylık bazda eczanelerin ciroları hesaplanmıştır. Ve bu hesaplamaya göre oluşturulan ciro skalası tablo 1’de gösterilmiştir.

Ulaşılabilirlik açısından değerlendirme faktörü belirlenmiş, mevcut sistemin ayırım olarak kullandığı zahiri çemberler dikkate alınarak ulaşılabilirlik skalası oluşturulmuş ve tablo 2’de gösterilmiştir.

Müşteri memnuniyeti eczacılar arasında yapılan ankete göre çıkan üçüncü değerlendirme kriteridir. Bu kriterin önemini ölçmek için Kırıkkale eczaneleri arasından farklı yerlerde bulunmaları dikkate alınarak rastgele seçilen Nurhayat Eczanesi, Yeşilyurt Eczanesi, Yasin Eczanesi, İstanbul Eczanesi ve Özder Eczanesinde gelen müşterilere mini anket uygulaması yapıldı. Bu ankette sorulan sorular:

1. Bu eczaneyi seçme sebebiniz nedir?
2. Eczanelerden beklentileriniz nelerdir?
3. Sizin için iyi eczane nedir?’dir.

Bu anketin sonuçlarına göre müşteri memnuniyeti altında 4 başlık öne çıkmıştır. Bunlar:

- ❖ Eczacının müşteriye ilgisi
- ❖ İlaç bulundurma
- ❖ Eczane içindeki ortam
- ❖ Zamanında temin’dir.

Bu kriterlere çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden AHP’yi uyguladığımızda bu 4 kritere ait önem dereceleri

- ❖ Eczacının müşteriye ilgisi %15
- ❖ İlaç bulundurma %40
- ❖ Eczane içindeki ortam %15
- ❖ Zamanında temin %30 olarak tespit edilmiştir.

Bu kriterlere göre eczanelere puanlama yapılmasına ve verilen puanlar arasında gruplama yapıp nöbet çizelgelerinin oluşturmasına karar verilmiştir.

### ***Merkez ve Çevre Eczanelerinin Puanlandırılması***

Kırıkkale ilinin merkezi caddesi üzerinde olanlar merkez eczane, diğerleri çevre eczane olarak ifade edilmektedir. Eczaneler belirlenen kriterlere göre hazırlanan skalalar ile 100 üzerinden puanlandırılmıştır. Bu kriterler; ciro, ulaşılabilirlik ve müşteri memnuniyettir. Ciro skalası eczanelerin yıllık vergilerine göre, ulaşılabilirlik skalası merkez cadde üzerindeki konumlarına göre ve müşteri memnuniyeti de müşteriler üzerinde yapılan anketlere göre belirlenmiştir. Tablo 2’de ciro skalası, Tablo 3’de ulaşılabilirlik skalası verilmiştir.

Tablo 2  
Ciro Skalası

Eczanelerin aylık ciro aralığı	Puan aralığı
0-40.000 TL	20
40.001-60.000 TL	20-40
60.001-80.000 TL	40-60
80.001-100.000 TL	60-80
100.001 TL ve üzeri	80-100

Tablo 3  
Ulaşılabilirlik Skalası

Merkeze olan uzaklık aralığı	Puanlar
0-500 m	100
501-1000 m	90
1001-2000 m	80
2001-3000 m	70
3001-4000 m	60
4001 m ve üzeri	50

Verilen skalalara göre puanlama sistemi örnek olarak şu şekilde yapılmıştır. Nurhayat Eczanesi puanlandırılacak eczane olarak seçilirse eğer Nurhayat Eczanesinin Nisan ayı aylık cirosu 63.000 TL olarak belirlenmiştir. Bu skalaya göre 40-60 puan arasına denk gelmektedir ve 45 puan almıştır.

Ulaşılabilirlik skalasına göre konumuna puan verilecek olursa merkez caddeye uzaklığı 3800 metre olduğundan ulaşılabilirlik puanı 55'tir. Müşteri memnuniyeti anketleri incelendiğinde eczaneye müşteri memnuniyeti puanı olarak 40 puan verilmiştir. Eczane yerine yeni taşınmış olduğundan dolayı ilaç eksikleri vardır ve bu da müşteri memnuniyeti puanını düşürmektedir.

### **Yeni Nöbet Çizelgelerinin Hazırlanması**

Belirlenen puanlara göre eczaneler merkez ve çevre eczane kategorilerinde yeniden gruplandırılmıştır. Nöbet çizelgesinde eczaneler puan açısından birbirine denk eczaneler ile eşleştirilmiştir. Bu eşleşme sonucu oluşan nöbet çizelgesi Tablo 4'te verilmiştir. Ortalama puan farkı 18,33 bulunmuştur. Hesaplanan bu ortalama puan farklılığının minimum seviyede tutulması verilen hizmet kalitesinde eczaneler arasındaki belirlenen kriterlere göre denkliği ifade etmektedir. Puan farkı olabildiğince az olan eczanelerin eşleşmesi yapılarak hem müşteri memnuniyetini sağlamak ve toplumun acil ihtiyaçlarını karşılamak hem de eczanelerin sağladıkları hizmetin yanında kendi faydalarını da göz önünde tutmak esas alınmıştır. Örneğin merkez eczane



kategorisinde bulunan Özkan Eczanesi ile çevre eczane kategorisinde bulunan Derman Eczanesi'nin kazanmış oldukları cirolara göre ve ulaşılabilirlik skalasına göre almış oldukları puanlar aynı olup iki eczane arasındaki puan farkı sıfırdır. Yani bu iki eczane buldukları farklı yerlerde müşteri memnuniyetini sağlama açısından birbirine eşdeğer olarak nitelendirilmektedir.

Tarih	Merkez eczane		Çevre eczane	Merkez eczane puanı	Çevre eczane puanı	Puan farkı
01.04.2014	Leblebicioğlu	-	Baloğlu	70,00	46,66	23,34
02.04.2014	Özkan	-	Derman	45,00	45,00	0,00
03.04.2014	Güven	-	Evren	100,00	50,00	50,00
04.04.2014	Yıldırım	-	Nurhayat	56,66	46,66	10,00
05.04.2014	Ercanlar	-	Elmalı	58,33	81,66	23,33
07.04.2014	Deva	-	Özaydın	50,00	48,33	1,67
08.04.2014	Yasin	-	Gülezer	60,00	40,00	20,00
09.04.2014	Yalçın	-	İlden	60,00	85,00	25,00
10.04.2014	Uslu	-	Marmara	80,00	53,33	26,67
11.04.2014	Ankara	-	Onur	100,00	63,33	36,67
12.04.2014	Aylin	-	Durukal	71,66	85,00	13,34
14.04.2014	Karakaya	-	Yeni özdemir	60,00	35,00	25,00
15.04.2014	Ümit	-	Volkan	71,66	93,33	21,67
16.04.2014	Filiz	-	Özercanlar	68,33	56,66	11,67
17.04.2014	Nergis	-	Kent	56,66	63,33	6,67
18.04.2014	İnci	-	Şahin	46,66	63,33	16,67
19.04.2014	Kutaysağlık	-	Karadeniz	70,00	81,66	11,66
21.04.2014	Zahirin	-	İstanbul	56,66	53,33	3,33
22.04.2014	Üçerler	-	Kaan	100,00	80,00	20,00
24.04.2014	Umut	-	Ece	90,00	55,00	35,00
25.04.2014	Saltık	-	Anadolu	50,00	70,00	20,00
26.04.2014	Leblebicioğlu	-	Atapark	70,00	71,66	1,66
28.04.2014	Özkan	-	Cankurtaran	45,00	46,66	1,66
29.04.2014	Güven	-	Acar	100,00	56,66	43,34
30.04.2014	Yıldırım	-	Özder	56,66	66,66	10,00

Tablo 5'te her kriterin eşit alındığı puanlama yöntemiyle bulunan çizelge verilmiştir. Ortalama puan farkı 9,89 bulunmuştur. Bu sonuç eşit önemde alınan kriterlere göre yapılan eşleştirmelerin, mevcut çizelgedeki puan farklarına göre iyileştirmeler olduğunu göstermektedir.

Tablo 6'da AHP yöntemiyle bulunan eczane çizelgeleme ataması görülmektedir. AHP yöntemiyle bulunan kriter ağırlıkları ciro için %21, ulaşılabilirlik için %63

müşteri memnuniyeti için ise %16 bulunmuştur. Ortalama puan farkı 3,43'tür. AHP yöntemi ile ağırlıklandırma yapılarak belirlenen kriterler istenilen düzeyde sağlanmış ve eczaneler arasındaki puan farklılıkları minimum düzeye indirilerek ortalama puan farkı düşürülmüştür.

Tablo 5

Eşit Ağırlıklandırma İle Yapılan Eczane Nöbet Çizelgesi

Tarih	Merkez eczane		Çevre eczane	Merkez eczane puanı	Çevre eczane puanı	Puan farkı
01.04.2014	Güleser	-	Derman	40,00	45,00	5,00
02.04.2014	Deva	-	Yeni Özdemir	50,00	35,00	15,00
03.04.2014	İnci	-	Özarcılar	46,66	56,66	10,00
04.04.2014	Saltık	-	Anadolu	50,00	70,00	20,00
05.04.2014	Özkan	-	Nurhayat	45,00	46,66	1,66
06.04.2014	Yıldırım	-	Özaydın	56,66	48,33	8,33
07.04.2014	Zahirin	-	Cankurtaran	56,66	46,66	10,00
08.04.2014	Nergis	-	Baloğlu	56,66	46,66	10,00
09.04.2014	Ercanlar	-	Evren	58,33	50,00	8,33
10.04.2014	Yasin	-	Marmara	60,00	53,33	6,67
11.04.2014	Yalçın	-	İstanbul	60,00	53,33	6,67
12.04.2014	Karakaya	-	Ece	60,00	55,00	5,00
13.04.2014	Ümit	-	Acar	71,66	56,66	15,00
14.04.2014	Filiz	-	Ezgi	68,33	56,66	11,67
15.04.2014	Aylin	-	Onur	71,66	63,33	8,33
16.04.2014	Uslu	-	Kent	80,00	63,33	16,67
17.04.2014	Leblebicioğlu	-	Şahin	70,00	63,33	6,67
18.04.2014	Kutaysağlık	-	Özder	70,00	66,66	3,34
19.04.2014	Ankara	-	Atapark	100,00	81,66	18,34
20.04.2014	Üçer	-	Elmalı	96,66	81,66	15,00
21.04.2014	Üçerler	-	İlden	100,00	85,00	15,00
22.04.2014	Umut	-	Volkan	90,00	93,33	3,33
23.04.2014	Güven	-	Karadeniz	100,00	81,66	18,34
24.04.2014	Durukal	-	Kaan	85,00	80,00	5,00
25.04.2014	Güleser	-	Anadolu	85,00	70,00	15,00
26.04.2014	Deva	-	Özercanlar	50,00	56,66	6,66
27.04.2014	İnci	-	Yeni Özdemir	46,66	35,00	11,66
28.04.2014	Saltık	-	Derman	50,00	45,00	5,00
29.04.2014	Özkan	-	Evren	45,00	50,00	5,00
30.04.2014	Yıldırım	-	Baloğlu	56,66	46,66	10,00

Tablo 6

AHP kullanılarak hazırlanan eczane nöbet çizelgesi

Tarih	Merkez eczane		Çevre eczane	Merkez eczane puanı	Çevre eczane puanı	Puan farkı
01.04.2014	Güleser	-	Derman	10,93	14,09	3,17
02.04.2014	Deva	-	Yeni Özdemir	15,39	11,02	4,37
03.04.2014	İnci	-	Özarcılar	15,92	18,11	2,19
04.04.2014	Saltık	-	Anadolu	18,39	13,74	4,65
05.04.2014	Özkan	-	Nurhayat	14,71	15,66	0,95
06.04.2014	Yıldırım	-	Özaydın	18,84	15,94	2,89
07.04.2014	Zahirin	-	Cankurtaran	19,61	14,89	4,72
08.04.2014	Nergis	-	Baloğlu	17,49	15,15	2,34
09.04.2014	Ercanlar	-	Evren	18,54	17,15	1,39
10.04.2014	Yasin	-	Marmara	19,96	16,62	3,34
11.04.2014	Yalçın	-	İstanbul	20,48	17,76	2,72
12.04.2014	Karakaya	-	Ece	17,68	17,68	0,01
13.04.2014	Ümit	-	Acar	22,58	16,97	5,61
14.04.2014	Filiz	-	Ezgi	22,49	19,35	3,14
15.04.2014	Aylin	-	Onur	22,58	19,95	2,64
16.04.2014	Uslu	-	Kent	25,37	20,57	4,80
17.04.2014	Leblebicioğlu	-	Şahin	24,17	21,71	2,46
18.04.2014	Kutaysağlık	-	Özder	23,80	21,44	2,37
19.04.2014	Ankara	-	Atapark	33,27	23,72	9,55
20.04.2014	Üçer	-	Elmalı	31,78	28,55	3,23
21.04.2014	Üçerler	-	İlden	33,27	28,54	4,73
22.04.2014	Umut	-	Volkan	29,94	31,17	1,23
23.04.2014	Güven	-	Karadeniz	33,27	25,91	7,36
24.04.2014	Durukal	-	Kaan	27,66	26,87	0,78
25.04.2014	Güleser	-	Anadolu	10,93	13,74	2,82
26.04.2014	Deva	-	Özercanlar	15,39	18,11	2,72
27.04.2014	İnci	-	Yeni Özdemir	15,92	11,02	4,90
28.04.2014	Saltık	-	Derman	18,39	14,09	4,30
29.04.2014	Özkan	-	Evren	14,71	17,15	2,44
30.04.2014	Yıldırım	-	Baloğlu	18,84	15,15	3,69

AHP yöntemi ile ağırlıklandırılmaları yapılarak puanlandırılması yapılan eczaneler, aralarındaki puan farkı az olacak şekilde gruplandırılarak nöbet çizelgeleme si hazırlanmıştır. Bu sonuca göre bahsedilen kriterler istenilen düzeyde sağlanarak

daha önce yapılan nöbet çizelgelerindeki dengesizlikler mümkün olabilen minimum düzeye indirilmiştir.

### ***Yeni bir eczane sisteme nasıl eklenir?***

Herhangi bir bölgeye yeni bir eczane açılması durumunda o eczane sisteme en alt gruptan dahil olup, 6 ayda bir yapılacak olan güncellemelerle sistemdeki esas yerini alacaktır. (6 ayda bir eczane ciroları, müşteri memnuniyeti anketleri sistemde güncellenmektedir.)

### ***Bir eczanenin kapanması durumunda işleyen sistem nasıl düzenlenir?***

Herhangi bir bölgeden bir eczanenin kapanması durumunda bir alt gruptan skoru en yüksek eczane kapanan eczanenin olduğu gruba dâhil olur. Gruplar içerisindeki en yüksek skorlu eczaneler bir üst gruba dâhil edilerek sistem düzenlenir.

## **Sonuç ve Öneriler**

Bu çalışmada merkez ve çevre olarak gruplandırılan eczanelerin nöbet listelerinde, birbirlerine karşı daha avantajlı olunması nedeniyle yaşanan mağduriyet ele alınmıştır. Merkez eczaneler çevre eczanelere göre daha avantajlı olmasından dolayı aynı anda nöbet tutulmasından dolayı çevre eczaneleri dezavantajlı düşebilmektedir. Bu problemi çözebilmek için yapılan anketlere göre 3 kriter belirlenmiştir ve bu kriterlere göre eczaneler puanlandırılmıştır. Merkez ve çevre eczanelerin puan farkının en az olması hedeflenmiştir. Mevcut durumda eczaneler arası puan farkı ortalama 18,33'tür.

Yapılan çalışmada iki yöntem kullanılmıştır: İlk olarak 3 kriterin ağırlığı eşit alınarak puanlandırma yapılmış ve eczaneler arası puan farkı ortalama 9,89 bulunmuştur. İkinci olarak ağırlıklar AHP yöntemiyle hesaplanmış ve eczaneler arası puan farkı ortalama 3,43 bulunmuştur. Mevcut sistemdeki nöbet çizelgeler arasındaki ortalama puan farkı eczaneler arasında yaşanan mağduriyeti ve yapılan eşleştirmelerdeki dengesizliği göstermektedir. Bu ortalama puan farkı, mevcut sistemin iyileştirilmesi için önerilen iki yöntemle azaltılmış ve belirlenen kriterler istenilen ölçüde sağlanarak yeni çizelgeler oluşturulmuştur. Bu çizelgeler kullanılarak hem müşteri memnuniyeti yüksek düzeyde sağlanacak hem de eczacılar arasındaki yaşanan mağduriyet azaltılacaktır.

Bu çalışma ile Türk literatüründe olmayan bir konuyu aydınlattığımızı düşünerek gelecekte yapılacak çalışmalara birkaç önerimiz olacaktır. Yapılan bu çalışma ışığında bir bilgisayar programı yazılarak bunların sistem üzerinden ayarlanması sağlanabilir. Böylece nöbet çizelgesi eczacı tarafından değil yazılan programla İl Sağlık Müdürlüğünde yapılabilir. Sistem büyükşehirilere uyarlanarak karmaşa engellenebilir.

## Kaynakça

- Abdennadher, S. ve Schlenker, H. (1999) "An Interactive Constraint Based Nurse Scheduler." In Proceedings of the First International Conference and Exhibition on the Practical Application of Constraint Technologies and Logic Programming, PACLP.
- Aickelin U. ve White P., (2004) "Building better nurse scheduling algorithms", Annals of Operations Research, 128, 159-177.
- Aickelin U. ve Dowsland K. (2000) "Exploiting problem structure in a genetic algorithm approach to a nurse rostering problem", Journal of Scheduling, 3 (3), 139-153.
- Arthur, J. L. ve Ravindran, A. (1981) "A Multiple Objective Nurse Scheduling Model." AIIE Transactions, 13(1), 55-60.
- Azaiez, M. N., ve Al Sharif, S. S. (2005) "A 0-1 Goal Programming Model For Nurse Scheduling." Computers & Operations Research, 32(3), 491-507.
- Bağ, N., Özdemir, N. M. ve Eren, T. (2012) "0-1 Hedef Programlama ve ANP Yöntemi ile Hemşire Çizelgeleme Problemi Çözümü." International Journal of Engineering Research and Development, 4(1), 2-6.
- Berrada, I., Ferland, J. A. ve Michelon, P. (1996) "A Multi-Objective Approach to Nurse Scheduling with Both Hard and Soft Constraints." Socio-Economic Planning Sciences, 30(3), 183-193.
- Bulmuş C. (2010) "Analitik Hiyerarşi ve Hedef Programlama Yöntemleri Kullanılarak Sivas İlinde Üretim Deseninin Analiz Edilmesi" Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi
- Burke, E. K., P. De Causmaecker, ve G. Vanden Berghe,(1999) "A hybrid tabu search algorithm for the Nurse rostering problem," In Simulated Evolution and Learning, Lecture Notes in Artificial Intelligence, 1585, 187-194.
- Dowsland, K. A. (1998) "Nurse Scheduling With Tabu Search and Strategic Oscillation." European Journal of Operational Research, 106(2), 393-407.
- Güngör, İ. (2002) "Hemşire Görevlendirme Ve Çizelgeleme Sorununa Bir Model Önerisi." Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 7(2). 77-94
- Jafari, H., Bateni, S., Daneshvar, P., Bateni, S. ve Mahdioun, H. (2016) "Fuzzy Mathematical Modeling Approach for the Nurse Scheduling Problem: A Case Study." International Journal of Fuzzy Systems, 18(2), 320-332.
- Jan, A., Yamamoto, M. ve Ohuchi, A. (2000) "Evolutionary Algorithms For Nurse Scheduling Problem." In Evolutionary Computation., 1, 196-203.
- Jaumard, B., Semet, F. ve Vovor, T. (1998) "A Generalized Linear Programming Model For Nurse Scheduling." European journal of operational research, 107(1), 1-18.
- Kawanaka, H., Yamamoto, K., Yoshikawa, T., Shinogi, T. ve Tsuruoka, S. (2001) "Genetic Algorithm with the Constraints for Nurse Scheduling Problem." In Evolutionary Computation, 2, 1123-1130.
- Kocatürk, F. ve Özpeynirci, Ö. (2014) "Variable Neighborhood Search for the Pharmacy Duty Scheduling Problem." Computers & Operations Research, 51, 218-226.

- Kutlu, B.S., Abalı, Y.A. ve Eren, T. (2012) “ Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri İle Seçmeli Ders Seçimi” Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 2 (2), 1-12.
- Narlı, M., ve Oğulata, S. N. (2008) “Hemşirelerin Çalışma Vardiyelerinin Değerlendirilmesi Ve Çizelgelenmesi.” Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 19-1, 31-39.
- Ünal, F.M., ve Eren, T., (2015) “Analitik Hiyerarşi Prosesi Ve Hedef Programlama İle Nöbet Çizelgeme Probleminin Çözümü”, 16. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması Ve İstatistik Sempozyumu, Edirne.
- Saaty T.L., (1980) “The Analytic Hierarchy Process”, McGraw-Hill, New York.
- Wang, S. P., Hsieh, Y. K., Zhuang, Z. Y. ve Ou, N. C. (2014) “Solving An Outpatient Nurse Scheduling Problem By Binary Goal Programming.” Journal of Industrial and Production Engineering, 31(1), 41-50.