

**BİR AKILCI ANTİBİYOTİK UYGULAMASI VE UYGULAMA SONRASI  
KULLANIM TAHMİNİ**

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
SAĞLIK SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS DERECEŚİNE İLİŐKİN BELİRLENEN ŐARTLARIN  
YERİNE GETİRİLMESİ AMACIYLA SUNULAN  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Seher Dikkaya

Haziran, 2022

BİR AKILCI ANTİBİYOTİK UYGULAMASI VE UYGULAMA SONRASI  
KULLANIM TAHMİNİ

Seher Dikkaya

17 Haziran 2022

Jüri üyeleri olarak bu tezi okuduğumuzu ve ilgili programın yüksek lisans derecesi için yeterli kapsam ve kalitede olduğunu onaylıyoruz.

---

Prof. Dr. Hakan Tozan (Danışman)

---

Dr. Öğr. Üyesi Kevser Banu Köse

---

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Yağımlı

Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanmıştır:

---

Prof. Dr. Yasemin Yüksel Durmaz

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İşbu belge ile bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, malzeme ve sonuçları alıntıladığımı ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim.

İmza :

Adı Soyadı : SEHER DİKKAYA

## TEŞEKKÜR

Antibiyotiklerin akılcı kullanımını antibiyotik direncinin önüne geçilmesi yolunda atılması gereken önemli bir adımdır. Akılcı kullanım için sağlık kuruluşlarının politikalar oluşturması gerekmektedir. Bu çalışmada antibiyotiklerin bir türü olan cerrahi profilaksilerin Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı konsültasyon onayı olmadan kullanımını sınırlandırılmış, uygulanan politikanın devamlılığının ölçülmesi için tahminleme çalışması yapılmıştır.

Yüksek lisans eğitim süreci, tez konusunu belirlenmesi ve tez hazırlık sürecinde bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, yolumdaki engelleri kaldırmak için sabırla yanımda olan çok değerli danışman hocalarım Prof. Dr. Hakan Tozan ve Dr. Öğr. Üyesi Melis Almula Karadayı'ya teşekkür ve minnetlerimi sunuyorum.

Çalışmalarım boyunca ihtiyacım olan her aşamada yanımla olan sayın yöneticilerim Ayşegül Ergin, Esen Kaya ve Kübra Çetin' e, mesleki yaşantım ve sosyal hayatımda desteğini her anlamda hissettiğim sevgili arkadaşım Gül Yalçın ve Duygu Şen'e teşekkür ediyorum.

Lisans ve yüksek lisans eğitim hayatım boyunca sabırla yanımda olan, manevi desteklerini eksik etmeyen sevgili babam Fevzi Dikkaya, annem Deste Dikkaya ve kardeşlerime, teşekkürü borç bilirim.

Seher Dikkaya

Haziran, 2022

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

TEŞEKKÜR .....	iv
İÇİNDEKİLER .....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	viii
SEMBOLLER .....	ix
KISATMALAR.....	x
ÖZET .....	xi
ABSTRACT.....	xiii
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. TEORİK KISIM .....</b>	<b>3</b>
2.1. Cerrahi Profilaksi .....	3
2.2. Antimikrobiyal Direnç .....	3
2.3. Ulusal Antimikrobiyal Direnç Sürveyansı (UAMDS).....	6
2.4. Kısıtlama Politikası (EHU Onayı).....	6
2.5. Literatür Taraması .....	7
2.5.1. Cerrahi profilaksi rehberine uyum ile ilgili yapılan çalışmalar.....	8
2.5.2. EHU onayı mekanizması uygulaması yapılan çalışmalar .....	12
2.5.3. Sağlık sektörü dışında uygulanan Arıma tahminleme çalışmaları .....	17
2.5.4. Sağlık sektöründe uygulanan Arıma tahminleme çalışmaları.....	21
<b>3. DENEYSSEL KISIM.....</b>	<b>24</b>
3.1. Cerrahi Profilaksi Kullanımlarının Ehu Konsültasyonuna Bağlanması.....	24
3.2. Tahminleme ve Yöntemleri.....	24
3.2.1. Nedensel modeller.....	26
3.2.2. Zaman serisi tahmin yöntemleri.....	26
3.2.1. Box-Jenkins modelleri (Ar, Ma, Arıma) .....	27
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....</b>	<b>33</b>
4.1. Özel Bir Üniversite Hastanesinde Ehu Konsültasyonu Gerekliğinin Uygulanması.....	34
4.1.1. Uygulamaya karar verme süreci.....	34
4.1.2. EHU konsültasyonu gerekliliği sonrası verilerin incelenmesi .....	40
4.2. Özel Bir Üniversite Hastanesinde Kullanılacak Olan Profilaktik Antibiyotiklerin 2022 Yılındaki Kullanım Oranlarının Tahminlenmesi.....	41
4.2.1. Box-Jenkins modellerinin (Ar, Ma, Arıma) uygulanması .....	42
4.2.1.1. Verinin korelogram grafiğinin çizilmesi .....	42
4.2.1.2. Birim kök testi yapılması.....	43
4.2.1.3. Sefazolin ARIMA uygulama: verinin mevsimsellikten arındırılması .....	44
4.2.1.4. Sefazolin ARIMA (1, 0, 0) modeli uygulanması .....	44
4.2.1.5. Sefazolin ARIMA (2, 0, 0) modeli uygulanması .....	47
4.2.1.6. Sefazolin ARIMA (0, 0, 1) modeli uygulanması .....	48
4.2.1.7. Sefazolin ARIMA (0, 0, 2) modeli uygulanması .....	50
4.2.1.8. Sefazolin ARIMA (1, 0, 1) modeli uygulanması .....	51
4.2.1.9. Sefazolin ARIMA (2, 0, 1) modeli uygulanması .....	52
4.2.1.10. Sefazolin ARIMA (1, 0, 2) modeli uygulanması .....	54
4.2.1.11. Sefazolin ARIMA (2, 0, 2) modeli uygulanması .....	54
4.2.1.12. Sefazolin ARIMA (1, 0, 12) modeli uygulanması .....	55
4.2.1.13. Model hata oranlarının karşılaştırılması.....	57
<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....</b>	<b>59</b>

<b>KAYNAKÇA</b> .....	<b>62</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>69</b>



## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1: OECD üyesi ülkeler arasında antibiyotik tüketim düzeyi.....	1
Şekil 2.1: 2030 yılı tahmini direnç oranları.....	5
Şekil 2.2: 2030 yılı tahmini direnç oranları karşılaştırması .....	5
Şekil 4.1: Sefazolin 2019-2021 yılları karşılaştırmalı ATİ değerleri .....	41
Şekil 4.2: Sefazolin grafik çizimi .....	42
Şekil 4.3: Sefazolin korelogram grafiği .....	43
Şekil 4.4: Sefazolin Dickey Fuller Testi birim kök sınaması.....	44
Şekil 4.5: Sefazolsa Dickey Fuller Testi birim kök sınaması.....	44
Şekil 4.6: Sefazolin Arıma(1, 0, 0) modeli uygunluk varsayımı.....	45
Şekil 4.7: Sefazolin Arıma(1, 0, 0) modeli temiz dizi korelogram grafiği.....	45
Şekil 4.8: Sefazolin Arıma(1, 0, 0) modeli hata değerleri.....	46
Şekil 4.9: Sefazolin Arıma(2, 0, 0) modeli uygunluk varsayımı.....	47
Şekil 4.10: Sefazolin Arıma(2, 0, 0) modeli temiz dizi korelogram grafiği.....	47
Şekil 4.11: Sefazolin Arıma(0, 0, 1) modeli uygunluk varsayımı.....	48
Şekil 4.12: Sefazolin Arıma(0, 0, 1) modeli temiz dizi korelogram grafiği.....	48
Şekil 4.13: Sefazolin Arıma(0, 0, 1) modeli hata değerleri.....	49
Şekil 4.14: Sefazolin Arıma(0, 0, 2) modeli uygunluk varsayımı.....	50
Şekil 4.15: Sefazolin Arıma(0, 0, 2) modeli temiz dizi korelogram grafiği.....	51
Şekil 4.16: Sefazolin Arıma(1, 0, 1) modeli uygunluk varsayımı.....	51
Şekil 4.17: Sefazolin Arıma(2, 0, 1) modeli uygunluk varsayımı.....	52
Şekil 4.18: Sefazolin Arıma(2, 0, 1) modeli temiz dizi korelogram grafiği.....	52
Şekil 4.19: Sefazolin Arıma(2, 0, 1) modeli hata değerleri.....	53
Şekil 4.20: Sefazolin Arıma(1, 0, 2) modeli uygunluk varsayımı.....	54
Şekil 4.21: Sefazolin Arıma(2, 0, 2) modeli uygunluk varsayımı.....	55
Şekil 4.22: Sefazolin Arıma(1, 0, 12) modeli uygunluk varsayımı.....	55
Şekil 4.23: Sefazolin Arıma(1, 0, 12) modeli temiz dizi korelogram grafiği.....	56
Şekil 4.24: Sefazolin Arıma(1, 0, 12) modeli tahmin sonuçları.....	56
Şekil 5.1: Sefazolin Arıma(1, 0, 12) modeli tahmin sonuçları.....	61

## ÇİZELGE LİSTESİ

<b>Çizelge 1.1:</b> Ülkemizin antibiyotik tüketimini %10 azaltması için stratejik hedefleri ....	2
<b>Çizelge 2.1:</b> Cerrahi profilaksi rehberine uygun olmayan kullanımlar ile ilgili yapılan çalışmalar.....	9
<b>Çizelge 2.2:</b> Ehu onay sürecinin faydaları ile ilgili yapılan çalışmalar.....	13
<b>Çizelge 2.3:</b> Sağlık sektörü dışında yapılan Arıma tahminleme çalışmaları.....	17
<b>Çizelge 2.4:</b> Sağlık sektöründe uygulanan Arıma tahminleme çalışmaları.....	21
<b>Çizelge 3.1:</b> Tahminleme adımları .....	25
<b>Çizelge 3.2:</b> Tahmin yöntemleri .....	25
<b>Çizelge 3.3:</b> Arıma modeli uygulama basamakları .....	27
<b>Çizelge 3.4:</b> Box-jenkins modellerinin karşılaştırılması .....	31
<b>Çizelge 4.1:</b> Haziran 2018’de cerrahi profilaksi kullanım günleri.....	35
<b>Çizelge 4.2:</b> Cerrahi profilaksi rehberine uyum için verilen eğitimler.....	37
<b>Çizelge 4.3:</b> Ocak 2019’da cerrahi profilaksi kullanım günleri .....	39
<b>Çizelge 4.4:</b> Ocak 2019-Temmuz 2019 arasında profilaktik antibiyotiklerin kullanılan gramları.....	39
<b>Çizelge 4.5:</b> Ağustos 2019-Aralık 2019 arasında profilaktik antibiyotiklerin kullanım gramları.....	40
<b>Çizelge 4.6:</b> Sefazolin 2019-2021 yılları karşılaştırmalı ATİ değerleri .....	40
<b>Çizelge 4.7:</b> 2022 yılı 12 aylık tahmin sonuçları.....	46
<b>Çizelge 4.8:</b> 2022 yılı 12 aylık tahmin sonuçları.....	49
<b>Çizelge 4.9:</b> 2022 yılı 12 aylık tahmin sonuçları.....	53
<b>Çizelge 4.10:</b> 2022 yılı 12 aylık tahmin sonuçları.....	57
<b>Çizelge 4.11:</b> Sefazolin aylık veriler üzerinden model hata oranları .....	58



## SEMBOLLER

$\varepsilon_t$	:Hata
$\phi$	:Geçmiş gözlemlerin modeldeki ağırlığı
$X_t$	:Küçültülmüş gözlem değerleri
$\mu$	:Sabit terim
$t$	:Dönem
$p$	:AR katsayısı
$d$	:Durağanlık derecesi
$q$	:MA katsayısı



## KISATMALAR

<b>WHO</b>	:World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)
<b>OECD</b>	:Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
<b>UAMDS</b>	:Ulusal Antimikrobiyal Direnç Sürveyansı
<b>TİTCK</b>	:Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu
<b>YÖK</b>	:Yükseköğretim Kurulu
<b>ATI</b>	:Antibiyotik Tüketim İndeksi
<b>DDD</b>	:Defined Daily Dose (Tanımlanmış Günlük Doz)
<b>CAE</b>	:Cerrahi Alan Enfeksiyonu
<b>AR</b>	:Auto Regressive (Oto regresif)
<b>MA</b>	:Moving Average (Hareketli Ortalama)
<b>ARMA</b>	:Autoregressive Moving Average (Oto regresif Hareketli Ortalama)
<b>ARIMA</b>	:Autoregressive Integrated Moving Average (Oto regresif Entegre Hareketli Ortalama)
<b>MAE</b>	:Mean Absolute Error (Ortalama Mutlak Hata)
<b>MSE</b>	:Mean Squared Error (Ortalama Kare Hata)
<b>MAPE</b>	:Mean Absolute Percentage Error (Mutlak Yüzde Hata)
<b>HBYS</b>	:Hastane Bilgi Yönetim Sistemi
<b>R<sup>2</sup></b>	:R-square (Düzeltilmiş R <sup>2</sup> )
<b>AIC</b>	:Akaike Information Criterion (Akaike Bilgi Kriteri)

# BİR AKILCI ANTİBİYOTİK UYGULAMASI VE UYGULAMA SONRASI KULLANIM TAHMİNİ

## ÖZET

Seher Dikkaya

Sağlık Sistemleri Mühendisliği, Yüksek Lisans

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hakan Tozan

Eş Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Melis Almula Karadayı

Haziran, 2022

Antibiyotiklerin kontrolsüz kullanımı insanların sağlıklı yaşamı ve yaşam kalitesi üzerinde birtakım sorunlara yol açmaktadır. İstenmeyen sonuçların yok edilmesi amacıyla profilaktik antibiyotik kullanımları için sağlık kuruluşlarının birtakım politikalar geliştirmesi ve aksiyon almaları gerekmektedir. Profilaktik antibiyotiklerin akılcı kullanımlarının sağlanması adına OECD, Dünya Sağlık Örgütü ve Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu gibi ulusal ve uluslararası sağlık otoriteleri tarafından kullanım oranlarını konu edinen pek çok rapor yayınlanmıştır. Gerçekleştirilen bazı çalışmalarda profilaktik antibiyotik kullanım miktarları ele alınırken, bazılarında tahmini direnç oranlarını ya da akılcı ilaç kullanımında beş yıllık stratejik planlama üzerinde detaylı değerlendirme yapılmıştır. Tüm çalışmaların ortak amacı profilaktik antibiyotiklerin akılcı kullanımı ile hasta güvenliğinin ve maliyet verimliliğinin sağlanabilmesidir. Antibiyotiklerin akılcı kullanımı uygun antibiyotiğin, uygun zamanda, uygun miktarda, uygun uygulama yolu ve uygun maliyetle kullanılması olarak tanımlanmaktadır.

Bu çalışma kapsamında, özel bir üniversite hastanesinde hekimler tarafından istemi yapılan profilaktik antibiyotiklerin, Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı konsültasyonu olmadan kullanımının sınırlandırılması ve bu sınırlandırma sonrasındaki kullanım oranlarının tahmin edilmesi hedeflenmiştir. Geleceğe dair tahminler tespit edilen sorunları azaltılamayacak olsa da sorunlara karşı alınacak önlemlerin belirlenebilmesine imkan sunar. Gerçekleştirilen uygulamada profilaktik antibiyotik kullanım oranları Dünya Sağlık Örgütü tarafından geliştirilen ve dünya çapında kabul görmüş DDD/ATİ yöntemi ile hesaplanarak elde edilmiştir. Hastane bünyesinde uygulanan konsültasyon gerekliliği politikasının profilaktik antibiyotik kullanım oranlarının azaltılması açısından katkı sağlayıp sağlamayacağı hususu irdelenmek istenmiştir.

Elde edilen veriler geçmişe ait veriler olması nedeniyle ve geleceğe dair tahmin çıktısı alınmak istenmesi nedeniyle zaman serisi tahmin yöntemleri tercih edilmiştir. Bu doğrultuda, zaman serisi yöntemlerinden Otoregresif Entegre Hareketli Ortalama (Autoregressive Integrated Moving Average-ARIMA) yöntemi kullanılarak gelecek yılın kullanım oranları tahmin edilmiştir. Çalışmada kullanılan ARIMA tahmin modellerinin uygunluğu sorgulanmış ve hata oranları kabul edilebilir seviyede olan tahmin değerleri elde edilmiştir. Model çıktıları üzerinden MAPE,  $R^2$  ve AIC değerleri değerlendirmeye tabii tutulmuştur. Gelecek yıl için tahmin edilen veriler üzerinden

değerlendirme yapıldığında uygulanan konsültasyon gerekliliği politikasının profilaktik antibiyotik kullanım oranlarının azaltılmasında başarılı olacağına karar verilmiştir.



Anahtar sözcükler: Akılcı antibiyotik kullanımı, cerrahi profilaksi, tahmin etme, arıma, zaman serisi analizi

# **A RATIONAL USE OF ANTIBIOTICS AND PREDICTION OF USAGE AFTER ADMINISTRATION**

## **ABSTRACT**

MSc in Healthcare Systems Engineering

Seher Dikkaya

Advisor: Prof. Dr. Hakan Tozan

Co-Advisor: Assoc. Prof. Melis Almula Karadayı

June, 2022

Uncontrolled usage of antibiotics causes several problems about people's healthy lifestyles and quality of life. In order to eliminate the unwanted results, health institutions need to develop certain policies and take action in terms of prophylactic antibiotic use. In order to ensure the rational use of prophylactic antibiotics, many reports on usage rates have been published by national and international health authorities such as the OECD, the World Health Organization and the Turkish Medicines and Medical Devices Agency. While the amount of prophylactic antibiotic use was discussed in some studies, some have detailed evaluation of estimated resistance rates or five-year strategic planning for rational drug use. The common goal of all studies was to provide patient safety, and cost effectiveness in terms of rational use of prophylactic antibiotics. The use of the appropriate antibiotic at the correct time, in a suitable amount, with a proper route of administration and at an affordable cost can be defined as the rational use of antibiotics.

In the scope of this study the goals were limiting the use of prophylactic antibiotics ordered by physicians if they were being used without the consultation from Infectious Diseases Specialist, and estimating the usage rates of these antibiotics after the restriction. The predictions for the future may not reduce the problems to be determined, but they will ensure that the necessary measures are taken against the problems to be determined. The predictions for the future may not reduce the problems to be determined, but they will ensure that the necessary measures are taken against the problems to be determined. Prophylactic antibiotic use rates in this study were obtained by calculating the DDD/ATI method developed by the World Health Organization and accepted worldwide. The goal was to examine whether the consultation requirement policy implemented within the hospital will contribute to reducing the rates of prophylactic antibiotic use.

Time series estimation methods have been preferred because the obtained data is from the past and it is desired to obtain estimation output for the future. For this, using one of the time series methods called Autoregressive Integrated Moving Average-ARIMA, the usage rates of the next year were estimated. The suitability of the ARIMA estimation models used in the study was questioned and estimation values with acceptable error rates were obtained. MAPE,  $R^2$  and AIC values were evaluated from the model outputs. When an evaluation was performed with the data estimated for the next year, it was

decided that the consultation requirement policy would be successful in reducing the rates of prophylactic antibiotic use.



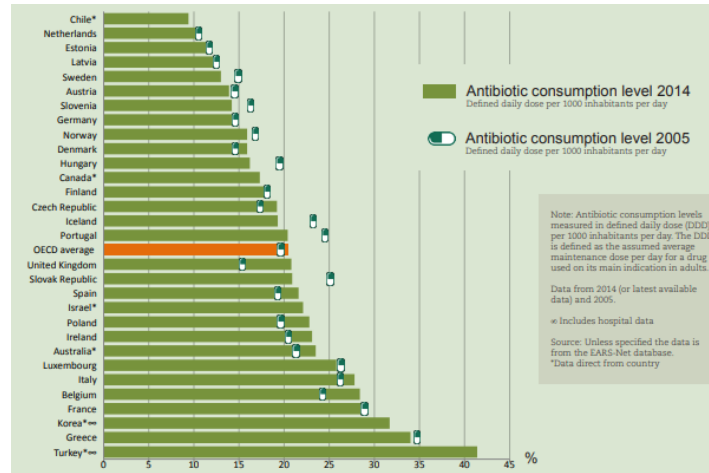
**Keywords:** Rational use of antibiotics, surgical prophylaxis, estimating, arima, time series analysis

## BÖLÜM 1

### 1. GİRİŞ

Antibiyotiklerin icadı ile birlikte doğru kullanımının enfeksiyon varlığını yok etme açısından, insanın sağlıklı yaşamı ve yaşam kalitesi arasında olumlu bir ilişki bulunmaktadır. Kontrolsüz kullanımı meydana geldiğinde ise insanın sağlıklı yaşamı ve yaşam kalitesi üzerinde bir takım sorunlara yol açmaktadır [1]. Antibiyotiklerin yok ettiği mikroorganizmalar canlıların en eskilerindedir ve değişiklik gösteren şartlara kolaylıkla adapte olabilmektedir. Bu durum ise yok olmalarını sağlayacak olan antibiyotiklere karşı güçlü bir savunma oluşturmalarına neden olmaktadır [2]. Dolayısıyla mikroorganizmaların antibiyotiklere karşı direncinin oluşması ve maliyet artışı kaçınılmaz istenmeyen bir sonuçlar olarak karşımıza çıkmaktadır [3], [4].

OECD tarafından antibiyotik tüketimi ve direnç oranlarını konu edinen “**Antimicrobial Resistance Policy Insights**” raporu yayınlanmıştır. Yayınlanan raporda; 2014 yılı antibiyotik tüketim oranlarına baktığımızda **Şekil 1.1**'de görüleceği üzere ülkemizin antibiyotik tüketim düzeyi rapora dâhil olan ülkeler arasında en yüksek oranda olduğu görülmektedir.



**Şekil 1.1:** OECD üyesi ülkeler arasında antibiyotik tüketim düzeyi [5].

Ulusal ve uluslararası yayınlanan raporlar doğrultusunda ülkemizin antibiyotiklerin akılcı kullanımını konusunda politika oluşturması ihtiyacı kaçınılmaz olmuş ve TÜİTCK tarafından atibiyotik kullanımını konusunda 5 yıllık stratejik hedefler belirlenmiştir. Kamuoyuna ilan edilen 2018-2022 Stratejik Planı'nda belirtildiği üzere 2022 yılı bitimine kadar ülkemizdeki kişi başına düşen antimikrobiyal tüketiminin % 10' luk oranda azaltılması hedeflenmektedir. Stratejik Plan'daki hedeflerin bir kısmı **Çizelge 1.1**'de belirtildiği gibidir.

**Çizelge 1.1:** Ülkemizin antibiyotik tüketimini %10 azaltması için stratejik hedefleri [6].

<b>HEDEF KARTI</b>					
<b>Performans Göstergesi</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>SPG 2.1.1 kodlu hedef;</b>					
Antibimikrobiyal tüketiminin kişi başına (1000 kişi) düşen miktarının azaltılması hedeflenmiştir.	37	36	35	34	33
Başlangıç değeri 2016 yılına ait olan 40.47 DID olarak hesaplanmıştır.					

2022 yılında mevcut durum ile hedeflenen durum karşılaştırılarak gerekli ise ulusal politikalarımız gözden geçirilerek uygun kullanımların sağlanması için yeni aksiyon planları oluşturulacaktır. Ulusal olarak belirlenen politikalar ülkemizdeki sağlık kuruluşlarına da yol gösterici olmaktadır. Bu doğrultuda kurumlar kendi politikalarını belirlemektedir.



## **BÖLÜM 2**

### **2. TEORİK KISIM**

#### **2.1. Cerrahi Profilaksi**

Cerrahi profilaksi, ameliyat başlamadan kısa süre önce başlanan antibiyotiklerdir. Profilaktik antibiyotik kullanımındaki amaç, enfeksiyona neden olabilecek mikroorganizmaların, cerrahi yaraya yada vücuda yerleşmesi esnasında, kolonizasyon oluşturmada önce antibiyotikler sayesinde etkisiz hale getirilmesidir [7]. Profilaksilerin güvenli ve sağlıklı uygulamaları için sağlık kurumları tarafından oluşturulan Cerrahi Profilaksi Rehberi bulunmaktadır. Güvenli kullanımlar bu rehber doğrultusunda gerçekleştirilmelidir. Ancak dünya genelinde Cerrahi Profilaksi Rehberi'ne uygun kullanımların düşük olduğu görülmektedir. Cerrahi profilaksi uygulamaları için oluşturulan rehberlere uyum oranının düşük olduğunu ortaya koyan **Çizelge 2.1**'de belirtilen birçok çalışma bulunmaktadır. Çalışmaların çoğunda rehberlere olan uyum oranları değerlendirilmiş, uyumsuzluklar raporlanmıştır. Raporlamalar sonucunda kurumların akılcı antibiyotik kullanımı için politika oluşturmaları gerektiği önerilmiştir. Ek olarak politika oluşturan hastanelerin uygulama öncesi ve sonrası antibiyotik kullanımlarındaki azalmalar da sunulmuştur.

#### **2.2. Antimikrobiyal Direnç**

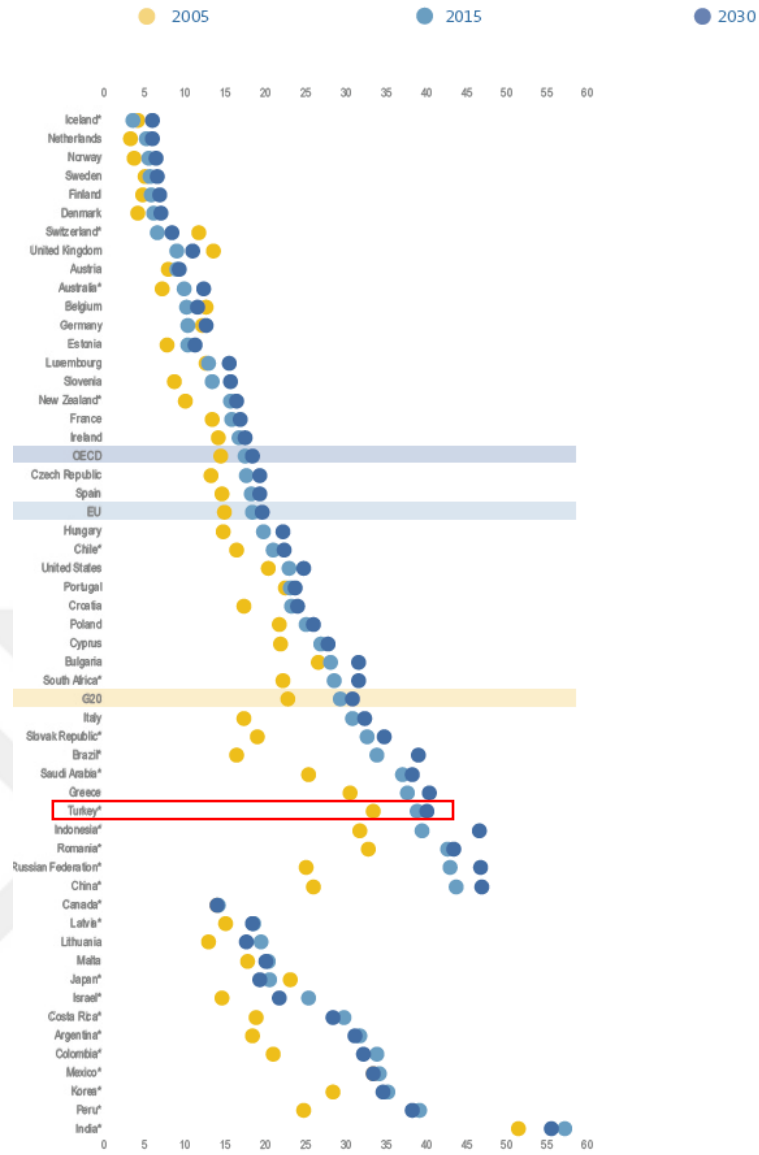
Dünya genelinde son yıllarda en büyük sağlık sorunlarından biri; antibiyotiklerin kontrolsüz kullanımına bağlı olarak gelişen antimikrobiyal direncidir. Antimikrobiyallere karşı gelişen direnç, bir takım enfeksiyon etkenleri için zorunlu bildirim yapılması gereken durumlardandır. Bildirim kapsamı ile kurallar bakanlığımız tarafından yayınlanmış olan “Bulaşıcı Hastalıklar Sürveyans ve Kontrol Esasları Yönetmeliği” çerçevesinde belirlenmiştir.

Bir çok ülke antimikrobiyal direncini kontrol altına almak için kullanım oranlarını takip etmekte, akılcı antibiyotik kullanımı için çeşitli politikalar benimsemektedir. Ortak amaç antibiyotiklerin akılcı kullanımı ile beraber hasta güvenliğinin sağlanmasıdır. World Health Organization [8] ve Organisation for Economic Co-operation and Development tarafından uluslararası olarak antibiyotik kullanım oranlarını ve antibiyotik direnç oranlarını konu edinen ve karşılaştırma imkanı sağlayan raporlar yayınlanmıştır [5]. Ek olarak TİTCK tarafından da ülkemizin yıllık olarak antibiyotik kullanım oranları ile direnç oranları raporlanmaktadır [6].

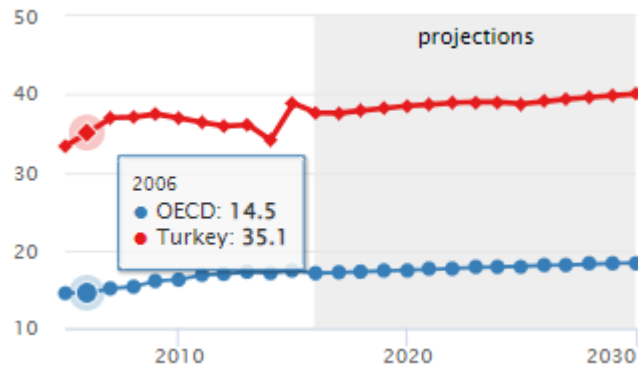
WHO tarafından yayınlanan “**Central Asian and European Surveillance of Antimicrobial Resistance Annual Report 2020**” verilerine göre ülkemizin antibiyotik direnç oranları diğer ülkelere nazaran yüksek olduğu görülmektedir. Örnek verecek olursak; florokinolonlara dirençli invaziv E. coli izolatları %50'nin üzerinde, benzer şekilde üçüncü nesil sefalosporinlere dirençli invaziv E. coli izolatları da %50'nin üzerinde direnç oluştuğu raporlanmıştır [8].

OECD tarafından yayınlanan 2014 yılı antibiyotik direnç oranları incelendiğimizde ülkemizin antibiyotik direnci rapora dâhil olan ülkeler arasında Yunanistan'dan sonra en yüksek oranda olduğu görünmektedir [5].

OECD tarafından 2050 yılına yönelik direnç oranlarındaki artış tahminlerini konu alan bir diğer rapor olan “**Stemming the Superbug Tide**” antibiyotik direnci ile nasıl başa çıkılacağı açıklanmıştır. Rapora göre ülkemizin 2030 yılındaki tahmin edilen direnç oranları **Şekil 2.1**'de belirtildiği gibidir. Rapora ek olarak oluşturulmuş olan web tabanlı sistem [9] üzerinden ülkelerin antibiyotik direnç oranlarının rapora dahil olan tüm ülkeler, OECD ülkeleri, G20 ülkeleri ya da Birleşik Krallık Ülkeleri vb. ile **Şekil 2.2**'de belirtildiği gibi karşılaştırmalarının yapılması sağlanmaktadır.



Şekil 2.1: 2030 yılı tahmini direnç oranları [10].



Şekil 2.2: 2030 yılı tahmini direnç oranları karşılaştırması [9].

OECD tarafından yayınlanan rapora ek olarak WHO tarafından 2020 yılında “**Central Asian and Eastern European Surveillance of Antimicrobial Resistance Annual**

**Report**” yayınlanmıştır. Rapora göre örnek olarak Türkiye’de E.coli bakterisine direnç %25-%50 arasında olduğu görülmektedir [8].

Antibiyotiklerin kontrolsüz kullanımı dünya genelinde gündemden düşmediği gibi ülkemizde de gündemdeki yerini korumaktadır. Türkiye’de sistemik olarak kullanılan antibiyotiklerin tüketim oranları için “**Ulusal Antibakteriyel İlaç Tüketim Sürveyansı**” adlı rapor hazırlanmakta ve her yıl yayınlanmaktadır.

Yukarıda iletilen bilgilerden de anlaşılacağı gibi dünya ülkeleri antibiyotik tüketimlerini azaltmak amacıyla yıllık olarak raporlar ve stratejik planlar oluşturularak akılcı kullanımları kontrol altına almaya çalışmaktadır.

### **2.3. Ulusal Antimikrobiyal Direnç Sürveyansı (UAMDS)**

UAMDS; ulusal bir antimikrobiyal direnç sürveyans sistemidir. Ülke çapındaki antibiyotik direncine dair verileri toparlayarak direnç gelişimini önlenmek ve kontrolünün sağlanması için gerekli programları çalıştırabilmek için oluşturulmuştur. Üniversite-eğitim-devlet hastanelerini kapsayacak 12 Türkiye İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırması (TİBBS) bölgesinden seçilen, tüm ülkeyi temsilen 77 katılımcı laboratuvar belirlenmiştir.

UAMDS analizleri Dünya Sağlık Örgütü tarafından yayınlanan “WHO-NET” yazılım programı üzerinden elde edilen veriler ile gerçekleştirilmektedir. Ülkemize ait veriler 2011 yılından başlayarak gönderilmiştir. Veri analizi THSK tarafından yapılmakta ve sonuçlar yıllık raporlar şeklinde yayınlanmaktadır [6].

### **2.4. Kısıtlama Politikası (EHU Onayı)**

Kısıtlama politikası, hekimler tarafından istemi yapılan cerrahi profilaksilerin Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) konsültasyonuna bağlı olarak kullanımına izin verilmesidir. Enfeksiyon hastalıkları uzmanları kurumlar tarafından bilimsel literatüre göre oluşturulan “Cerrahi Profilaksi Rehberi” doğrultusunda kullanımlara uygunluk vermektedir. Son yirmi yılda antibiyotik kullanımının beklenen düzeyden daha hızlı bir şekilde direnç gelişimine yol açması kısıtlama politikalarının geliştirilmesi ihtiyacını doğurmuştur [11].

Ülkemizde antibiyotik kullanımı konusunda yasal bir takım sınırlılıklar konmuştur. Bu sınırlılıklar; ülkemizdeki 2003 yılında antibiyotik yönetiminin sağlanabilmesi için

Enfeksiyon Kontrol Komiteleri kurulmuş, antibiyotik kullanımı enfeksiyon hastalıkları uzmanına bağlanmıştır. Ardından “**Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği’nde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik**” (Resmi Gazete; 05/05/2005/25806) ile “**Yataklı Tedavi Kurumları Enfeksiyon Kontrol Yönetmeliği**” (Resmi Gazete; 11/08/2005/25903) yürürlüğe girmiş, bu sayede enfeksiyon kontrol ekibinin (komite, hekim, hemşire) görev yetki ve sorumlulukları net şekilde ilan edilmiştir. Akılcı İlaç Kullanımı (AİK) ulusal eylem planı oluşturulmuştur [1].

Antibiyotiklerin akılcı kullanımı konusunda Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) konsültasyonunun faydalı olduğunu savunan birçok çalışma bulunmaktadır. 1984’ten bu yana yapılan çalışmalar **Çizelge 2.2**’de belirtildiği gibidir.

## **2.5. Literatür Taraması**

Antibiyotiklerin kontrollü olmayan kullanımı ve buna bağlı olarak gelişen antibiyotik direnci yıllardır hem ülkemizde hem de dünyada önemli bir sağlık sorunu haline gelmiştir. Meydana gelen bu sağlık sorununun çözümü için TC. Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan mevzuatlar, rehberler, raporlar, bilgilendirici broşür ve afişler mevcuttur. Bu sorunun çözümü yalnızca bakanlık tarafından yayınlanan kaynaklar ve sistemler ile sınırlı kalmamalı, sağlık kurumları tarafından da eylem planları oluşturulmalıdır. Bu durum kurumların antibiyotiklerin akılcı kullanımı için kendi politikalarını oluşturması ve kullanım oranlarını izlemesi gerekliliğini doğurmuştur. Bu doğrultuda kurumlar tarafından çalışmamızın da konusu olan; antiyotiklerin bir grubu olarak kabul edilen profilaktik antibiyotiklerin akılcı kullanımı konusunda birçok çalışma yapılmıştır.

Gerçekleştirilen literatür taraması ile antibiyotiklerin akılcı kullanımı ve kullanımların kontrolünün nasıl sağlandığı konusunda detaylı bilgiye ulaşarak diğer sağlık kurumlarının bu konudaki politikalarını öğrenebilmek, bu doğrultuda çalışma yapılacak hastanedeki politikayı şekillendirebilmek hedeflenmiştir.

Ele alınan konu yüzyıllardır dünya gündeminde olan bir konu olması nedeniyle 1984 yılı ile 2021 yılı arasında yayınlanan kaynaklar değerlendirme kapsamına alınmıştır. Bu kapsamda 50 kaynak incelenmiştir. Kaynaklara; Google Akademik, Pubmed, YÖKTEZ, Elsevier, ilgili üniversite hastanesinin online kütüphane veri tabanı ve ilgili üniversite

hastanesi kütüphanesi üzerinden; antibiyotik, cerrahi profilaksi, profilaktik antibiyotik, antimikrobiyal profilaksi, akılcı antibiyotik kullanımı, cerrahi profilaksi rehberi anahtar kelimeleri kullanılarak araştırma yapılmıştır. Bu doğrultuda incelenen literatürde; kurumlar tarafından öncelikle Cerrahi Profilaksi Rehberi oluşturulmuş, ardından cerrahi profilaksilerin rehber öncesi ve sonrası, Ehu konsültasyonu öncesi ve sonrası kullanım oranları ile maliyet karşılaştırmalarına odaklı çalışmalar bulunmaktadır.

Literatür çalışması kapsamında yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçları üç grup halinde ele alınmıştır. Gruplar aşağıdaki gibidir;

1. Profilaktik antibiyotiklerin Cerrahi Profilaksi Rehberi'ne göre uygun kullanım oranları.
2. EHU konsültasyonu öncesi ve sonrası kullanım oranlarının karşılaştırılması
3. Rehber oluşturulması-EHU konsültasyonu başlatılması öncesi ve sonrası kullanım maliyetlerinin karşılaştırılması

Çalışmanın diğer yönü ise tahminleme çalışmalarıdır. Tahminleme çalışmaları konusunda 2004-2021 yılları arasında yayınlanan 41 kaynak değerlendirmeye alınmıştır. Antibiyotik literatüründe Google Akademik, Pubmed, YÖKTEZ, Elsevier, ilgili üniversite hastanesinin online kütüphane veri tabanı ve ilgili üniversite hastanesi kütüphanesi üzerinden; tahminleme, tahmin etme, sağlıkta tahminleme, tahmin yöntemleri, ARIMA, zaman serisi analizi anahtar kelimeleri kullanılarak araştırma yapılmıştır. Bu doğrultuda elde edilen sonuçlar iki grup halinde ele alınmıştır.

Gruplar aşağıdaki gibidir;

1. Sağlık sektöründe gerçekleştirilen tahminleme çalışmaları
2. Diğer sektörlerde gerçekleştirilen tahminleme çalışmaları

Literatür taraması ile elde edilen veriler çalışmanın devamında detayları ile sunulacaktır.

### **2.5.1. Cerrahi profilaksi rehberine uyum ile ilgili yapılan çalışmalar**

Cerrahi Profilaksi Rehberine uyum ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalar ile ilgili literatür taraması Google Akademik, Pubmed, YÖKTEZ, Elsevier ilgili üniversite hastanesinin online kütüphane veri tabanı ve ilgili üniversite hastanesi kütüphanesi üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında 2004-2021 yılları arasında yayınlanan kaynaklar incelenmiştir. Elde edilen kaynaklar **Çizelge 2.1**'de belirtildiği gibidir.

**Çizelge 2.1:** Cerrahi profilaksi rehberine uygun olmayan kullanımlar ile ilgili yapılan çalışmalar.

Yazarı ve Yayın Yılı	Elde Edilen Bulgular
Erol ve diğ. (2004)	Profilaktik antibiyotik kullanımı konusunda sıkça görülen problem ilacın başlanma süresinin rehberine uygun olmaması ve profilaksi süresinin gerekliliğinden daha uzun devam edilmesi olduğu raporlanmıştır.
Özkurt ve diğ. (2005)	Çalışma boyunca cerrahi profilaktik antibiyotik uygulamalarının 207'sinde (%82.8) kullanımların rehberine uygun olmadığı raporlanmıştır.
Karahocagil ve diğ. (2007)	Bu çalışmanın yapıldığı hastanede uygulanan profilaktik antibiyotiklerin % 42,1'sinin rehberler doğrultusunda kullanılmadığı ve uygun olmayan kullanımın en önemli sebebinin gereksiz ve olması gerekenden uzun süreli devam etmesi olduğu tespit edilmiştir.
Ertuğrul ve diğ. (2009)	Sıklıkla yanlış kullanım nedeni kesilmesi gereken antibiyotik kullanımına devam edilmesi %50'lik oranda olduğu bildirilmiştir. Çalışmanın yapıldığı gün toplam antibiyotik tedavi maliyetinin 955.46 TL (hasta başına 13.65 TL) ve bunun 327.98 TL (hasta başına 4.68 TL) uygun olmayan kullanımı olduğu raporlanmıştır.
Tuna ve diğ. (2010)	Sıklıkla yapılan hata % 69'luk oranda antibiyotik seçiminde ve %53'lük oranda profilaksi süresinde olduğu bildirilmiştir. Kullanılmaması gerekirken kullanılan antibiyotiklerin toplam maliyeti 4209 TL (2681 \$) olarak ölçülmüştür. Bu çalışma bize antibiyotiklerin akılcı olmayan kullanımının maliyete etkisi sunulmuştur.
Aydın ve diğ. (2011)	Çalışmanın yapıldığı hastanede Cerrahi Profilaksi Rehberi'ne uyum oranının %51,97 olduğu raporlanmıştır.
Konuşkan (2012)	Bu çalışmada CAE sebebi olarak; ameliyat öncesi profilaktik antibiyotik verilmiş zamanının ilk insizyondan 5.-15. dk önce verilmesi olması ihtimal olarak kabul edilmiştir. Uygulamada antibiyotik geç verildiği görülmüştür. Bu durum ise antibiyotiklerin akılcı kullanımının önemini göz önüne sermiştir.

Yılmaz ve diğ. (2013)	Cerrahi Profilaksi Rehberi'ne uygun olmayan kullanım oranı %49 olarak raporlanmıştır. Uyumun artırılmasının gerekliliği bu çalışma ile sunulmak istenmiştir.
Azap ve diğ. (2014)	Çalışmada profilaksilerin %33'ü profilaksi gerekmediği halde uygulanmaktaydı. Antimikrobiyal kullanımında %6,5'lik oranda uygunsuzluk olduğu görülmüştür.
Kılıç ve diğ. (2015)	Çalışma ilgili hastanedeki günlük cerrahi Profilaksi kullanım oranlarını incelemek üzere gerçekleştirilmiştir. İncelenen günde antibiyotik toplam maliyeti 1094 TL (günlük kişi başı 13,85 TL) olduğu görülmüştür. Toplam tutarın 513 TL (günlük kişi başı 13,87 TL) olarak hesaplanmıştır. Bu çalışma bize antibiyotiklerin akılcı olmayan kullanımının maliyete etkisi sunulmuştur.
Urgancı (2015) [22]	Çalışmanın yapıldığı hastanede cerrahi profilaksilerin uygun kullanım oranları değerlendirilmiştir.  Değerlendirme sonuçlarına göre; kullanılan profilaksilerin 223'ünün yani %54'ünün ilk 24 saat içinde durdurulduğu, 177'sinin yani %46'sının 24 saatten fazla kullanıldığı raporlanmıştır. Uygunsuz kullanım oranlarının ne derecede yüksek olduğu göz önüne serilmiştir.
Soğancı ve diğ. (2015)	Cerrahi Profilaksi Rehberi'ne uyum oranı %24,74 olarak raporlanmıştır.
Derin ve diğ. (2016)	Çalışmanın yapıldığı hastanede Cerrahi Profilaksi Rehberi'ne uyum sağlayamama oranı %35 olarak raporlanmıştır.
Koçak ve diğ. (2016)	Rehbere uyumun düşük olduğu görülmüş, uyum için gerekli politikaların uygulanması gerekliliği bildirilmiştir.
Şengezer (2016)	Cerrahi Profilaksi kullanım oranlarının uygunluğu değerlendirilmiş, uyumun düşük olduğu görülmüştür. Uyum oranının düşük olmasının nedenleri incelendiğinde ise bu sürecin enfeksiyon hekimlerinden bağımsız şekilde cerrahlara bırakılmış olması olarak raporlanmıştır.



Çavdar ve diğ. (2016)	Çalışmanın yapıldığı kurumda rehber uyumun yetersiz olduğu bildirilmiştir. Uyum için gerekli politikaların uygulanması gerekliliği bildirilmiştir.
Kömür ve diğ. (2016)	Çalışmanın yapıldığı hastanede hastaların %49,1'inde cerrahi profilaksinin rehber göre uygunsuz kullanıldığı bildirilmiştir. Uygunsuz antibiyotik profilaksi nedenlerinin; %53,6'sı yanlış zaman, %39,3'ü yanlış ilaç, %28,6'sı temiz olan cerrahi için başlanması, %10,7'si hiç başlanmaması, %25'i kullanım süresinin uzaması, %7,7'si uygun olmayan doz kullanılması olduğu görülmüştür. Bulgular incelendiğinde hata oranı yanlış zamanda kullanılması olarak raporlanmıştır.
Güner (2017) [29]	Rehber uyumun düşük olduğu görülmüş, uyum için gerekli politikaların uygulanması gerekliliği bildirilmiştir.
Schmitt ve diğ. (2017)	Cerrahi Profilaksi Rehberi'ne uyum oranı %10 olarak raporlanmıştır. Uyumsuzluğun yüksek oranda olduğu, akılcı kullanımı için politika gerekliliği olduğu görülmüştür.
Dinleyici (2018)	Çalışma bir aylık süre boyunca devam edilmiş, klinikeczacının akılcı antibiyotik kullanımı konusundaki rollerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Klinik eczacının aktif olduğu ve hatalı istemler hakkında hekimlere geri dönüşler yapıldığı dönemde kullanım oranlarında %58'lik oranda rehber uyum olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmanın devamında 6 aylık sürede eczacının süreçte inaktif olması değerlendirilmiştir. Eczacı müdahalesi ve geridönüşleri olmadan kullanılan antibiyotiklerin rehber uyumu %5'lik oranda olduğu raporlanmıştır.
Çöplü ve diğ. (2018)	Türkiyedeki direnç oranları çevre ülkelere oranla fazla olduğu ve gerekli müdahale prosedürleri oluşturmak gereklidir. Bu çalışmada da prosedür gereklilikleri anlatılmıştır. Ülke gelinde antibiyotiklerin akılcı kullanımı politikalarına ihtiyaç bulunmaktadır.

Durmaz ve diğ. (2020)	Çalışmanın yapıldığı hastanede cerrahi profilaksiler değerlendirilmiş, uyum konusundaki hataların en büyük payının profilaktik antibiyotiğin rehberde belirtilen sürelerden ziyade uzun süren antimikrobiyal amacıyla kullanıldığı görülmüştür. 337 ameliyatın yalnızca 70'i yani %16,6'lık oranda 24 saat içinde cerrahi Profilaksi durdurulmuştur.	
Lak ve diğ. (2020)	Cerrahi Profilaksi Rehberi'ne uyum oranı %62,2 olarak raporlanmıştır. Uyumsuzluğun yüksek oranda olduğu, akılcı kullanımı için politika gerekliliği olduğu görülmüştür.	
Tiri ve diğ. (2020)	<b>Kısıtlama Öncesi</b>	<b>Kısıtlama Sonrası</b>
	CPR'ne uyum oranı %40,2 olarak raporlanmıştır.	CPR'ne uyum oranı %51,1'dir. Uyumun arttığı görülmüştür.
Demirdağ (2020)	Çalışmada CPR'ne uyum %22,1 olarak bildirilmiştir. Hastaların %72,2' sinde postoperatif profilaksi süresi önerilenden daha uzun raporlanmıştır.	
Karaali ve diğ. (2020)	Çalışmada CPR'ne uyum oranı %7,1 olarak raporlanmıştır. Kullanım alışkanlıkları değerlendirilerek bildirilmiştir.	
Türe (2021)	<b>G. M. Kemal Devlet H.</b>	<b>Yozgat Şehir Hastanesi</b>
	CAP rehberine sahip olan GMKDH'de uygun olmayan CAP kullanım oranı %19,5'dir.	YŞH'de rehber kullanıma başlandıktan sonra uyum oranı %35,7'den %45,2'ye yükselmiştir.
Günsere (2021)	Cerrahi bölümlerdeki tedavilerin %84'ü profilaksi olduğu ve bu tedavilerin %95,5'inin uygunsuz olduğu görülmüştür. Uygunsuzluk nedenleri incelendiğinde %49'unun uzun tedavi süresi olduğu saptanmıştır.	

### 2.5.2. EHU onayı mekanizması uygulaması yapılan çalışmalar

EHU onay süreci ile ilgili yapılan çalışmalar ile ilgili literatür taraması Google Akademik, Pubmed, YÖKTEZ, Elsevier ilgili üniversite hastanesinin online kütüphane veri tabanı ve ilgili üniversite hastanesi kütüphanesi üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında 1984-2021 yılları arasında yayınlanan kaynaklar incelenmiştir.

Antibiyotik tüketiminin düzenlenmesi için enfeksiyon hastalıkları konsültasyonunun yararlı olacağı özellikle belirten birçok çalışma bulunmaktadır. 1984'ten bu yana yapılan çalışmalar **Çizelge 2.2**'de belirtildiği gibidir.

**Çizelge 2.2:** Ehu onay sürecinin faydaları ile ilgili yapılan çalışmalar.

Yazarı ve Yayın Yılı	Elde Edilen Bulgular
Nickman ve diğ. (1984)	Program uygulanmadan önce Ocak 1981'de denetlenen 153 profilaktik antibiyotik siparişi için, 72 saat içinde yaklaşık %50'si kesildi. 72 saat politikasının bir yıl geçerli olduğu Ocak 1984'ün aynı döneminde bu oran %85'e yükselmiştir.
Woodward ve diğ. (1987)	Aminoglikozitler, sefalosporinler ve bir vankomisin grubu için katı bir şekilde uygulanan formüller kısıtlamalar, antibiyotik günü başına 2,61 \$ (p0,0046'dan az) ve ayda 34.597 \$ (p0,0003'ten az) birleşik tasarruf sağladı. Modelin etkili olduğu görülmüştür.
Coleman ve diğ. (1991)	Politika sonrası 26 aylık dönemde ortalama aylık antibiyotik maliyetleri, politika öncesi 16 aylık döneme göre 7.600 \$ daha azdı (p 0.0001'den az), bu da yıllık ortalama ilaç maliyetinde 91.200 \$ azalma ile sonuçlandı.
Yinnon (2001)	Yeni ve ek konsültasyonların analizi önemli farklılıkları ortaya koyuldu. Hastanede yatan 100 hasta başına 6.0 konsültasyon oranında yeni bir kimlik konsültasyonu yapıldı; bölüm başına oran, hasta kabulü başına antimikrobiyallere yapılan harcama ile ilişkilidir.
Hoşoğlu (2003)	Müdahaleler sonucunda kullanım oranlarının azaldığı aynı oranda enfeksiyonların artmadığı görülmüştür. Müdahalenin uygun olduğu görülmüştür.

Erol ve diğ. (2004)	Cerrahi profilaksilerin akılcı kullanımı için kısıtlama sürecine gidilmesi gerekmektedir. Profilaktik antibiyotik kullanımı konusunda sıklıkla yaşanan sorunun ilaca yanlış zamanda başlanması ve kullanım süresinin rehberde belirtilen sürelerden uzun devam edilmesi olarak raporlanmıştır.	
Azap ve diğ. (2005)	<b>Kısıtlama öncesi</b>	<b>Kısıtlama sonrası</b>
	Kısıtlama öncesi ATİ değeri 33,4'tür.	Kısıtlama sonrası ATİ değeri 19,4'tür.
Çelen ve diğ. (2006)	<b>Kısıtlama öncesi</b>	<b>Kısıtlama sonrası</b>
	Kısıtlama öncesi ATİ değeri 65,3'tür. Enfeksiyon Kons: 1 Maliyet: 1955 TL	Kısıtlama sonrası ATİ değeri 63,4'tür. Enfeksiyon Kons: 6 Maliyet: 670 TL
Çelen ve diğ. (2006) [45]	<b>Kısıtlama öncesi</b>	<b>Kısıtlama sonrası</b>
	Kısıtlama öncesi ATİ değeri 76,7'dir. Enfeksiyon Kons: 11 Maliyet: 13655 TL	Kısıtlama sonrası ATİ değeri 76,6'dir. Enfeksiyon Kons: 62 Maliyet: 11879 TL
Aksoy ve diğ. (2008)	Tüm etken maddelerde belirgin oranda düşüş yaşandığı görülmüştür.	
Agwu ve diğ. (2008)	Yıllık maliyette 370.069 \$'lık bir azalma oldu. Kısıtlı antimikrobiyal kullanım ve dağıtılan doz sayısında %11,6 azalma oldu.	
Uluğ ve diğ. (2012)	Antibiyotik kullanımlarındaki uygunsuzluk yıllık olarak 55.750.4 TL'lik bir maliyet doğurduğu raporlanmıştır.	
Karabay (2011)	Kaliteyi en çok etkileyen üç temel parametre; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rehberde göre olmayan kullanımı azaltmak,</li> <li>• Harcanan para miktarını azaltmak,</li> <li>• Antibikrobiyal direnci azaltmaktır.</li> </ul>	

Konuşkan (2012)	Rehberde belirtilen sürelerden önce uygulanan profilaksiler nedeniyle cerrahi alan enfeksiyonları oluştuğu görülmüştür.	
Şengezer (2016)	Çalışmanın yapıldığı hastanede Profilaksi uygunluğu değerlendirilmiştir. Uyumun düşük olduğu görülmüştür. Uyum oranının düşük olmasının nedenleri incelendiğinde ise bu sürecin enfeksiyon hekimlerinden bağımsız şekilde cerrahlara bırakılmış olması olarak raporlanmıştır. Bu nedenle cerrahlar ve enfeksiyon hastalıkları hekimlerinin ortak karar ile profilaksiye başlamasının uyumu arttıracığı önerisinde bulunulmuştur.	
Çavdar ve diğ. (2016)	Yapılan bu çalışmada klinik eczacıların uyguladığı geri dönüşlerin akılcı kullanım üzerindeki önemi ve uyumlardaki başarısı anlatılmıştır.	
Çelen (2016)	<b>Kısıtlama Öncesi</b>	<b>Kısıtlama Sonrası</b>
	Kısıtlama öncesi 3 gün izlenen süreçte EHU konsültasyonu sayısı 1'dir.	Kısıtlama sonrası 3 gün izlenen süreçte EHU konsültasyonu sayısının 6'ya ulaştığı görülmüştür.  Bu süreçte 200 USD tasarruf edilmiştir. Tüm bunlar sağanırken enfeksiyon oranlarında artış gözlenmemiştir.
Güner (2017)	<b>Geribildirim öncesi</b>	<b>Geribildirim Sonrası</b>
	Klinik eczacı ve hekim işbirliği olmayan dönemde ATİ değeri 10051,28'dir.	Klinik eczacı ve hekim işbirliği olmayan dönemde ATİ değeri 7709,56'dır. Önceki yıla oranlar %17,64 azalma mevcut.

Dinleyici (2018)	<p>Çalışma bir aylık süre boyunca devam edilmiş, klinikeczacının akılcı antibiyotik kullanımı konusundaki rollerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Klinik eczacının aktif olduğu ve hatalı istemler hakkında hekimlere geri dönüşler yapıldığı dönemde kullanım oranlarında %58'lik oranda rehberle uyum olduğu sonucuna varılmıştır.</p> <p>Çalışmanın devamında 6 aylık sürede eczacının süreçte inaktif olması değerlendirilmiştir. Eczacı müdahalesi ve geridönüşleri olmadan kullanılan antibiyotiklerin rehberle uyumu %5'lik oranda olduğu raporlanmıştır.</p>	
Karabay (2019)	Antibiyotiklerin akılcı kullanımı hakkında tüm EHU'larının lisans eğitimleri sonrasında ekeğitilmeye ihtiyacı bulunmaktadır. Bu sayede ciddi bir antibiyotik yönetimi mekanizması oluşturulması sağlanacaktır.	
Tiri ve diğ. (2020)	<p><b>Kısıtlama öncesi</b></p> <p>Rehberle uyum %40,2; %69,7 (doz), %73,6 (endikasyon), %78,4 (antibiyotik seçimi)</p>	<p><b>Kısıtlama sonrası</b></p> <p>51,1% uyum sağlandığı görülmüştür.</p>
Çelen ve diğ. (2020)	<p><b>Kısıtlama öncesi</b></p> <p>Müdahale öncesi dönemdeki altı aylık ATİ değeri sırasıyla; 128, 102.7, 71.5 ve 109.8 Müdahale edilmeyen iki klinikteki değerler sırasıyla; 62.7 ve 103</p>	<p><b>Kısıtlama sonrası</b></p> <p>Müdahale sonrası dönemdeki altı aylık ATİ değeri sırasıyla; 83, 90, 64 ve 84 Müdahale edilmeyen iki klinikteki değerler sırasıyla; 60.7 ve 106.5</p>

### 2.5.3. Sağlık sektörü dışında uygulanan Arıma tahminleme çalışmaları

Sağlık sektörü dışında yapılan tahminleme çalışmaları ile ilgili literatür taraması Google Akademik (Google Scholar), Pubmed, YÖKTEZ, Elsevier ve ilgili üniversite hastanesinin online kütüphanesi veri tabanları üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında 2004-2021 yılları arasında yayınlanan kaynaklar incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar **Çizelge 2.3**'te sunulmuştur. Literatür kapsamında incelenen çalışmalarda kullanılan yöntemler incelendiğinde hata oranları açısından karşılaştırılmalar yapıldığı, bu sayede en doğru yöntem karar verildiği raporlanmıştır. İncelenen birçok çalışmanın bu yönde tasarlandığı görülmüştür.

Yapılan literatür çalışmasında tahminleme yöntemlerinin sağlık sektörü dışında bilişim, ekonomi, üretim, sigortacılık, ulaşım ve talep tahmini alanlarında da sıkça kullanıldığı bilgisine görülmüştür. Bu alanlarda yapılan çalışmalar incelendiğinde de tahmin yöntemlerinin başarılı sonuçlar elde ettiği raporlanmıştır.

**Çizelge 2.3:** Sağlık sektörü dışında yapılan Arıma tahminleme çalışmaları.

Yazarı ve Yayın Yılı	Çalışma Alanı	Hesaplama Yöntemi	Elde Edilen Bulgular
Duru (2007)	Bankacılık	ARIMA	Bu çalışmada İş Bankası hisse senetlerinin gelecek değerleri ARIMA yöntemi ile tahmin edilmiştir. En uygun modelin ARIMA (1, 1, 2) olduğuna karar verilmiştir.
Kaynar ve diğ. (2009)	Bankacılık	Yapay Sinir Ağları ARIMA	Yöntemi çalıştırma için aylık-günlük döviz kuru kullanılmıştır. Günlük verilerde ARIMA (2,1,0), aylık verilerde ARIMA(0,1,1) yöntemi uygun belirlenmiştir. YSA ve ARIMA hata oranları karşılaştırıldığında YSA'nın en uygun model olduğuna karar verilmiştir.
Çelik (2013)	Trafik Kazası	ARIMA	Bu çalışmada ülkemizdeki trafik kazalarının sayısının tahmini hedeflenmiş, ARIMA modelleri uygulanmıştır. Modeller arasında en

			başarılısının ARIMA (0, 2, 3) olduğuna karar verilmiştir.
Tortum ve diğ. (2014)	Ulaşım	ARIMA	SARIMA (6,1,1) (12,0,12) modelinin tahminde en başarılı olduğu açıklanmıştır.
Yüksel (2015)	Ekonomi	ARIMA	Bu çalışmada en uygun modelin ARIMA(1,1,0) olduğuna karar verilmiştir.
Uçum (2016)	Üretim	ARIMA	Soya üretim tahmininde kullanılan ARIMA (1,1,1) ve ARIMA (0,1,1) modeline göre 5 yıllık dönemde üretim miktarında artış olacağı öngörülmüştür.
Güler ve diğ. (2017)	Üretim	ARIMA Yapay Sinir Ağları	Bu çalışmadan yağlı tohumlu bitkilerinin ithalat miktarları üzerine analiz yapılmıştır. YSA modelinin tahminde daha başarılı olduğu görülmüştür.
Bal ve diğ. (2018)	Ekonomi	ARIMA	15 aylık dönem için ülkemizdeki ithalat-ihracat konteynerlerin tahmini yapılarak liman sorumlularına bilgi vermek amaçlanmıştır. Çalışmada Box – Jenkins yöntemi en başarılı yöntem olarak kabul edilmiştir.
Aktaş ve diğ. (2018)	Üretim	ARIMA	Bu çalışmada ARIMA (0,0,3) modeli ile tahminleme gerçekleştirilmiştir.
Akdikmen (2018)	Bankacılık	ARIMA	Bu çalışmada kullanılan veri setinden en uygun yöntemin ARIMA olduğuna karar verilmiştir.
Çetinkaya (2019)	Sigortacılık	Üstel Düzeltme ARIMA Yapay Sinir Ağları	“Holt’un İki Parametrelili Üstel Düzeltme Tahmin Tekniği”, “Box-Jenkins/ARIMA” ve “Yapay Sinir Ağları Modeli” kullanılarak hayat sigortası prim üretimleri tahmin edilmek



			istenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre “Box-Jenkins/ARIMA” hata değeri en düşük olduğu için kabul edilmiştir.
Karakaş (2019)	Ekonomi	ARIMA	Bu çalışmada ülkemizin otomatik ihracatının tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Yapılan analizde ARIMA (1,2,1)(0,1,1) modelinin en uygun model olduğuna karar verilmiştir.
Küçükoflaz ve diğ. (2019)	Üretim	ARIMA	Bu çalışmada kırmızı et için ARIMA (1.1.0) ve süt için ARIMA (2.1.2) modeli kullanılmasına karar verilmiştir.
İncedayı (2019)	Üretim	ARIMA	Yapılan analizler neticesinde, ARIMA(0,0,2)(1,0,0) modelinin tahmin için uygun olduğu ortaya konmuştur.
Nakıp (2020)	Bilişim	ARIMA Yapay Sinir Ağları Uzun Kısa Süreli Bellek (LSTM)	Simülasyon çalışmasında, LSTM'nin VBP sınıfındaki IoT cihazları için diğer tüm tahmin modellerinden önemli ölçüde daha iyi performans gösterdiğini gösteriyoruz.
Fermancı ve diğ. (2022)	Ekonomi	ARIMA Yapay Sinir Ağları ATA	Bitcoin saatlik ve günlük veri setinde en iyi tahmin metodu olarak ATA yönteminin çalıştığı raporlanmıştır.
Benli ve diğ. (2014)	Ekonomi	ARIMA Yapay Sinir Ağları	Bu çalışmada altın fiyatlarının tahmin edilmesi hedeflenmiştir. Çalışma sonucunda ARIMA modelinin YSA'dan daha başarılı olduğu görülmüştür.
Çelik (2015)	Üretim	ARIMA	Bu çalışmada ülkemizdeki 5 yıllık bal üretimi ARIMA(0,1,1) modeli tahmin edilmiştir.

Altunkaynak ve diğ. (2018)	Üretim	Ağ Tabanlı Bulanık Mantık Çıkarım (ANFIS) Yapay Sinir Ağları Doğrusal Olmayan Otoregresif Model(NAR) ARIMA	Tüm sonuçlar incelenerek NAR ve ARIMA modellerinin en iyi performansı gösterdiği raporlanmıştır. İstatistiksel değerlerine göre NAR ve ARIMA modeli nehir akım tahmininde başarılıdır.
Bars ve diğ. (2018) [70]	Üretim	ARIMA	Bu çalışmada ülkemizin 5 yıllık fındık üretiminin ARIMA modeli ile tahmin edilmesi hedeflenmiştir. Modeller arasında en başarılı olan ARIMA (1,2,2) olduğu raporlanmıştır.
Berk ve diğ. (2019) [71]	Üretim	ARIMA	Bu çalışmada 5 yıllık nohut üretimi tahmin edilmiştir. ARIMA (1,3,1) modelinin üretim tahmininde en başarılı model olduğu görülmüştür.
Tüzemen (2020)	Ekonomi	ARIMA Holt-Winters Üssel Düzeltim Holt Doğrusal Trend	Altın fiyatlarındaki artışın tahmini için ARIMA, Holt-Winters, Basit Üssel Düzeltim ve Holt Doğrusal Trend modelleri uygulanmış, en uygun modelin ARIMA olduğuna karar verilmiştir.
Tanışman ve diğ. (2021)	Ekonomi	LSTM Sinir Ağı ARIMA	Bu çalışmada Bitcoin fiyatlarının gelecek değerleri ARIMA ve LSTM yöntemleri ile tahmin edilmiştir. En uygun modelin ARIMA olduğuna karar verilmiştir.
Öztemiz ve diğ. (2021)	Talep Tahmini	ARIMA	Bu çalışma 2037 yılındaki müze ve öğrenim yerlerine yapılacak ziyaretçi sayısını tahmin etmeyi hedeflemektedir. Tahmin için ARIMA yöntemi uygulanmıştır.

#### 2.5.4. Sağlık sektöründe uygulanan Arıma tahminleme çalışmaları

Sağlık sektöründe gerçekleştirilen tahminleme çalışmaları ile ilgili literatür taraması Google Akademik, Pubmed, YÖKTEZ, Elsevier ve ilgili üniversite hastanesinin online kütüphane veri tabanı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında 2010-2021 yılları arasında yayınlanan kaynaklar değerlendirmeye alınmıştır. Elde edilen sonuçlar **Çizelge 2.4**'te sunulmuştur. Literatür kapsamında incelenen çalışmalarda kullanılan yöntemler incelendiğinde hata oranları açısından karşılaştırılmalar yapıldığı, bu sayede en doğru yönteme karar verildiği raporlanmıştır. İncelenen birçok çalışmanın bu yönde tasarlandığı görülmüştür. Bu alanlarda yapılan çalışmalar incelendiğinde de tahmin yöntemlerinin başarılı sonuçlar elde ettiği raporlanmıştır.

**Çizelge 2.4:** Sağlık sektöründe uygulanan Arıma tahminleme çalışmaları.

Yazarı ve Yayın Yılı	Çalışma Alanı	Hesaplama Yöntemi	Elde Edilen Bulgular
Gorelick ve diğ. (2005)	Sağlık	ARIMA	Bu çalışmada acil servisteki günlük hasta sayısının tahmininde Çok değişkenli ARIMA modelinin uygun olduğuna karar verilmiştir.
Erzengin ve diğ. (2006)	Sağlık	ARIMA	Bu çalışmada alfa tepkilerinin öngörüsü için en uygun modelin ARIMA (0, 2, 1) olduğu açıklanmıştır.
Kam ve diğ. (2010)	Sağlık	ARIMA SARIMA	Acil servise gelen hasta sayısının tahmin edilmesinde çok değişkenli SARIMA modelinin, günlük tahminler için en uygun model olduğuna karar verildi.
Aydemir ve diğ. (2014)	Sağlık	Yapay Sinir Ağları Trend Analizi ARIMA	Çağrı sayısını tahmin etmek için kullanılan YSA'nın trend analizi ve ARIMA (1 1 1) modellerinden daha doğru sonuç verdiği raporlanmıştır.
Akar (2014)	Sağlık	ARIMA	Reçete naliyetlerinin öngörüsünde ARIMA (2,1,2) modeli en başarılı model seçilmiştir.

Ergül (2018)	Sağlık	ARIMA Yapay Sinir Ağı	İşkazası sonucu ölüm ve işgörmezlik sayılarının Ysa ve Arıma yöntemleri ile tahmini amaçlanmıştır. YSA'nın daha başarılı sonuç verdiği kararına varılmıştır.
Ebhuoma ve diğ. (2018)	Sağlık	ARIMA	Bu çalışmada aylık sıtma vakalarının tahmini için SARIMA(0,1,1)(0,1,1) <sub>12</sub> modeli uygun bulunmuştur.
Mishra (2019)	Sağlık	ARIMA	Bu çalışmada bebek ölüm oranlarının tahmini için ARIMA (2,1,1) yöntemi kullanımı uygun görülmüştür.
Karakaş (2019) [85]	Sağlık	ARIMA Hareketli Ortama Üstel Düzeltme	Çocuk yoğun bakımünitesindeki kaynak planlamasında en etkili yöntemin hareketli ortalama yöntemi olduğu raporlanmıştır.
Şenol ve diğ. (2020)	Sağlık	ARIMA	Bu çalışma ile kişisel koruyucu donanım kullanım tahminleri ARIMA (0, 1, 4) modeli kullanılarak en doğru şekilde elde edilmiştir.
Karasoy ve diğ. (2020)	Sağlık	SIR ARIMA	Bu çalışma kapsamında SIR ve ARIMA modellerinin kullanılmasına karar verilmiştir.
Cihan (2021)	Sağlık	ARIMA	Bu çalışma 2 haftalık covid vaka sayılarının tahmininini hedeflemiştir. ARIMA(0,2,1) ve ARIMA(1,2,3) modellerinin veri seti için en iyi çalışan modeller olduğuna karar verilmiştir.
Gürel (2021)	Sağlık	ARIMA Yapay Sinir Ağları	ARIMA (1,1,1) yerine YSA'nın daha anlamlı olduğu raporlanmıştır.

Sarıyer (2018)	Sağlık	ARIMA SARIMA	Çalışmanın yapıldığı hastanenin acil servisine talebin tahmini amaçlanmıştır. 3 aylık veri ile Hareketli Ortalama ARIMA ve SARIMA modelleri uygulanmış, sonuçlar doğrultusunda acil servis hasta sayısının tahminlemesinde zaman serileri modellerinin uygun olduğu raporlanmıştır.
Karakaş (2019)	Sağlık	ARIMA Hareketli Ortama Üstel Düzeltme	Üç aylık hareketli ortalama yönteminin en uygun yöntem olduğu ortaya çıkmıştır.
Demir (2020)	Sağlık	ARIMA	İlaç firmasının haftalık depo çıkışları ilaç bazında zaman serisi haline getirilmiş ve ARIMA modeli ile zaman serisi tahminleri yapılmıştır. Modelin rapordaki ilaç serisinde başarılı olduğu bildirilmiştir.
Karcıoğlu ve diğ. (2021)	Sağlık	ARIMA Yapay Sinir Ağı	Covid pandemisinde vaka sayısı, iyileşen hasta sayısı ve vefat sayısı günlük olarak öngörüsü amaçlanmıştır. Hata oranı en düşük olan model ARIMA modeli olduğu sonucuna varılmıştır.

## **BÖLÜM 3**

### **3. DENEYSEL KISIM**

Çalışmanın bu bölümünde cerrahi profilaksilerin EHU konsültasyonu ile kullanımına izin verilmesi süreci anlatılmış, ardından bu sürecin uygulanması sonucunda antibiyotik kullanımlarının tahminlenmesi için kullanılan yöntemler bildirilmiştir.

#### **3.1. Cerrahi Profilaksi Kullanımlarının EHU Konsültasyonuna Bağlanması**

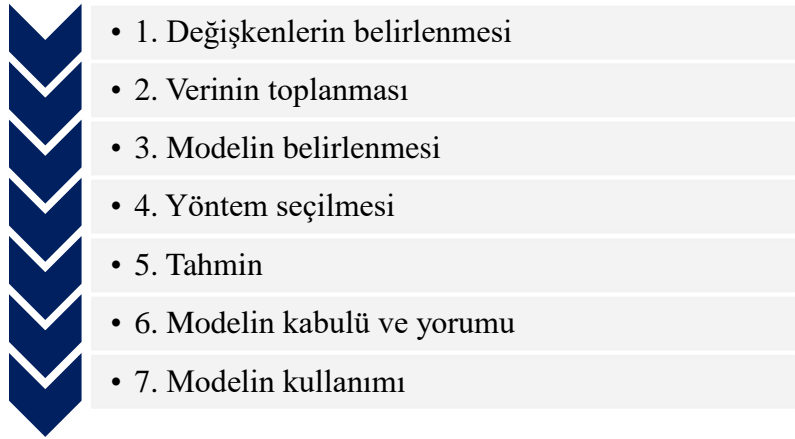
Bu başlık altında cerrahi profilaksi kullanımlarının EHU konsültasyonuna bağlanması politikası açıklanmıştır. Cerrahi amaçlı kullanılan profilaktik antibiyotikler Cerrahi Profilaksi Rehberi'ne uygun kullanımlarının sağlanabilmesi amacıyla enfeksiyon hastalıkları uzmanı konsültasyonu olmadan uygulanmasına izin verilmemelidir.

EHU konsültasyonunun profilaksi kullanım oranlarındaki artış ya da azalışın ölçülebilmesi amacıyla uluslararası kabul görmüş, WHO tarafından tanımlanan DDD/ATİ yöntemi kullanılmaktadır.

#### **3.2. Tahminleme ve Yöntemleri**

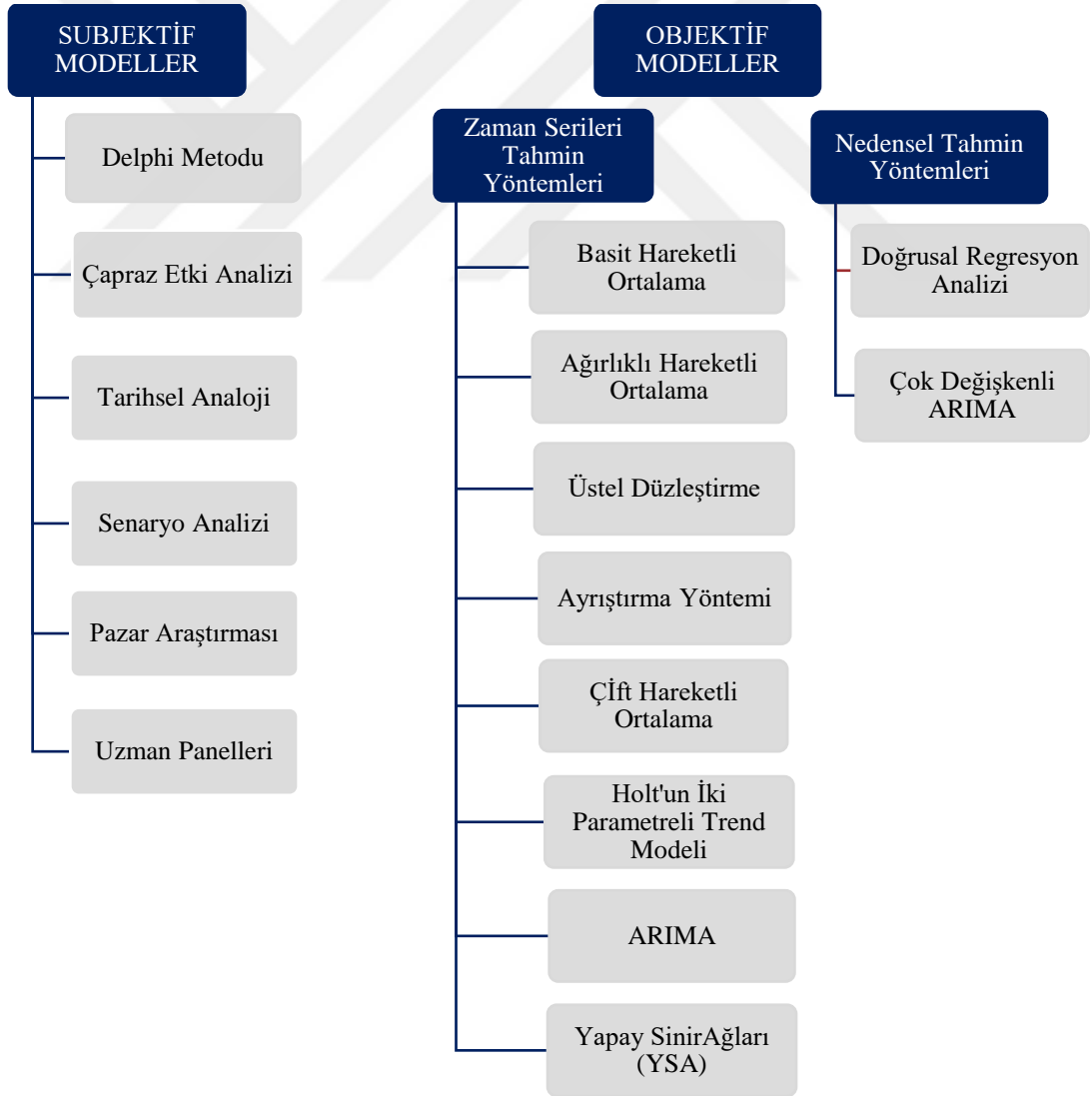
Tahminleme, geçmiş ve şuan ki veriler kullanılarak geleceğe dair bilgi üretme olarak tanımlanmaktadır. Geleceğe dair tahminler tespit edilen sorunları azaltılamayacak olsa da sorunlara karşı alınacak önlemlerin belirlenebilmesine imkan sunar. Elde edilen tahminlerin sonuçları her zaman gerçeği yansıtmayabilir. Tahminden elde edilen sonuç ile tahmin edilen dönemde gerçekte elde edilen sonuçlar farklılıklar gösterebilmektedir. En doğru tahmin sonucu elde edebilmek için; kullandığımız geçmiş verilerinin doğru olması gerekmektedir. Çünkü tahmin geçmiş verileri üzerine kurulu bir yöntemdir [91]. Yöntemlerin kullanımları için belirlenen temel adımlar aşağıdaki gibidir.

**Çizelge 3.1:** Tahminleme adımları [92].



Kullanılan tahminleme yöntemleri; subjektif ve objektif olmak üzere ikiye ayrılır. Çeşitlerin alt basamakları **Çizelge 3.2**'te belirttiği gibidir [93], [61].

**Çizelge 3.2:** Tahmin yöntemleri [93], [61].



### **Subjektif (Öznel) modeller**

Tahminini yapacağımız ürün ya da hizmet henüz üretilmemiş, talep edilmemiş ve geçmiş veriye bakarak tahmin edemiyorsak temeli işin uzmanlarına danışmaya dayanan **Çizelge 3.2**'te belirtilen öznel modeller kullanılır. Nitel çalışmalarda maliyetlerin az olması ve istatiki bilgi gerekliliği olmaması bu modellerin avantajlarındandır. Bunu yanı sıra uzman olarak kabul edilen kişinin tecrübesinin istenen düzeyde olmaması, kişisel görüşlerini çalışmaya katması ihtimali gibi etkenler de öznel metodların dezavantajlarındandır. Bu nedenle sıklıkla nesnel modeller kullanılmaktadır. Çalışmamızda geçmiş veriler mevcut olması nedeniyle öznel modeller kullanılmamış, alt başlıkları detaylandırılmamıştır.

### **Objektif (Nesnel) modeller**

Mevcutta üretilen ürün ya da hizmet süreçlerinde ve elimizde geçmiş veriler olduğunda **Çizelge 3.2**'te belirtilen nesnel modeller kullanılır.

#### **3.2.1. Nedensel modeller**

Modelde geçmiş datalar varsa ve bu datalardan tahmin elde etmek isteniyorsa nedensel tahmin modellerini kullanabiliriz. Nedensel modeller için iki ya da daha fazla değişken arasında neden-sonuç ilişkisi kurulabiliyorsa tercih edilmelidir. Regresyon Analizi bir nedensel modeldir.

#### **3.2.2. Zaman serisi tahmin yöntemleri**

Modelde geçmiş datalar varsa ve bu datalardan tahmin elde etmek isteniyorsa kullanılacak yöntem zaman serisi yöntemleridir. Bu analiz yöntemi; zamana bağlı değişen veri setinden oluşmakta ve hem değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamak için hem de gelecekle ilgili tahmin yapmak için kullanılır.

Zaman serileri dört bileşenden oluşmaktadır [92];

**Trend:** Zaman serisi değişkenlerinin uzun zaman döneminde artma ya da azalma yönünde gösterdiği eğilimdir.

**Mevimsel Hareketler:** Birbirini takip eden günler, aylar, mevsimler ya da yılların aynı zaman serisi noktalarında artma yada azalması şeklinde gözlenen düzenli değişimlerdir.

**Konjonktür Dalgalanmalar:** Trend düzeyi etrafındaki artma ya da azalmalardır.

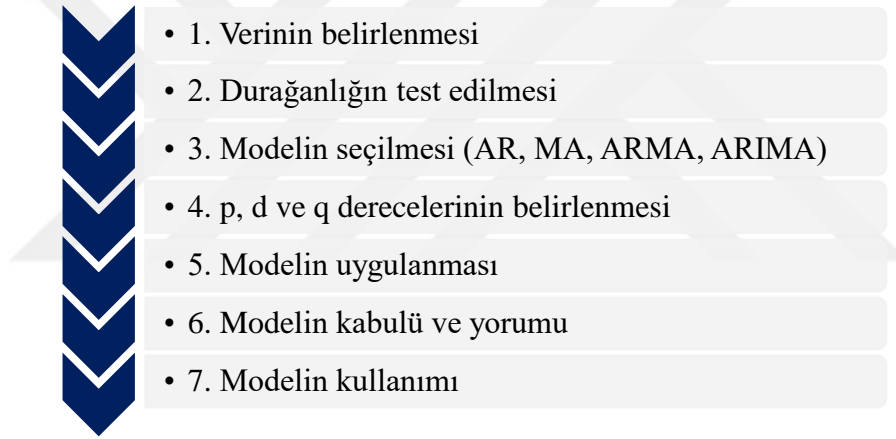


**Düzensiz Hareketler:** Öngörülmeven veya beklenmeyen hareketlerin zaman serisi üzerindeki etkisidir.

### 3.2.2.1. Box-Jenkins modelleri (Ar, Ma, Arma, Arıma)

George Box ve Gwilym Jenkins tarafından 1970 yılında geliştirilmiştir. Objektif modellerin zaman serisi tahmin yöntemlerinden olan Box-Jenkins adıyla da bilinen ARIMA modelleridir. Tek değişkene sahip olan zaman serisi verilerinin geleceğe dair öngörüsünde kullanılır [51]. **AR (AutoRegressive)** otoregresif model, **MA (MA-Moving Average)** hareketli ortalama modeli, AR ile MA'nın birleştirilmiş hali **ARIMA (Auto Regressive Moving Average)** ise Otoregresif Hareketli Ortalama modelidir. AR, MA ve ARMA durağan serilerde kullanılırken, ARIMA durağan olmayan serilerde kullanılır [55]. Model uygulama basamakları **Çizelge 3.3**'te belirtildiği gibidir.

**Çizelge 3.3:** Arıma modeli uygulama basamakları.



Box-Jenkins modelleri doğrusal durağan stokastik modeller ve durağan olmayan doğrusal stokastik modeller olmak üzere ikiye ayrılır.

#### **Doğrusal durağan stokastik modeller**

Bu modeller Otoregresif (AR), hareketli ortalama (MA) ve otoregresif hareketli ortalama (ARMA) modelleridir. AR, MA ve ARMA modellerinde bir dönemdeki veri, kendinden önceki veriler ile doğrusal yönde hareket eder [55].

#### **Otoregresif AR(p) modelleri**

Otoregresif modeller, zamana bağlı verinin öngörülme istenen dönemdeki değerini, kendine bağlı geçmiş değerleri ve hatalar ile açıklar [94].  $Y_t$  şeklinde ifadesi olan veriler, p kadar gecikmeli değerlerin ortalaması ve hataların kendi arasındaki entegrasyona bağlı çalışır. Kendi gecikmeli değerleri ve hatalarının kullanılmasından

kaynaklı olarak ek bir değişkenin gerekliliği ve zorunluluğu yoktur [55]. Bu modelin p derecesi modelin mertebesidir ve modelin geçmiş gözlem sayısına göre mertebe belirlenmektedir.

Otoregresif AR modelinde veri setine uygun model bulmanın güç olmaması ve erişimi kolay bilgisayar destekli yazılımlar ile öngörülerinin olması açısından sıkça kullanılır [95].

Serinin p kadar gecikmeli ağırlıklı toplamına hata değeri eklenerek modele ait cari değer aşağıdaki gibi gösterilir;

$$X_t = X_{t-1} \phi_1 + X_{t-2} \phi_2 + \dots + X_{t-p} \phi_p + \varepsilon_t \quad t=1, 2, 3, \dots, T \quad (3.1)$$

Stokastik modelin ortalaması hakkında sabitin dahil edilmesi durumunda aşağıdaki gibi gösterilir [95];

$$X_t = X_{t-1} \phi_1 + X_{t-2} \phi_2 + \dots + X_{t-p} \phi_p + \delta + \varepsilon_t \quad t=1, 2, 3, \dots, T \quad -1 < \varepsilon_t < 1 \quad (3.2)$$

$\varepsilon_t$ : Hata

$\phi$ : Geçmiş gözlemlerin modeldeki ağırlığı

$X_t$ : Küçültülmüş gözlem değerleridir.  $x_t = X_t - \mu$  şeklinde formülize edilir.

Tahmin üzerine yapılan çalışmalarda sıklıkla AR(1) ve AR(2) modeli kullanılmaktadır.

AR(1) kurulması için aşağıdaki denklem uygulanır [95];

$$X_t = X_{t-1} \phi_1 + \varepsilon_t + \delta \quad (3.3)$$

AR(2) kurulması için aşağıdaki denklem uygulanır [95];

$$X_t = X_{t-1} \phi_1 + X_{t-2} \phi_2 + \varepsilon_t + \delta \quad (3.4)$$

$\delta$  ile ifade edilen değer 0 olduğu hallerde AR(1) gecikme operatörü için B 'yi formüle ekler [55]. Formül aşağıdaki gibidir;

$$\varepsilon_t = (1 - \phi_1 B) Y_t \quad | \phi_1 | < 1 \quad (3.5)$$

AR(1) modelinde durağanlık sağlamak için  $-1 < \phi_1 < 1$  olmalıdır [55].

AR(p) süreçlerinde mertebe seçimi için otokorelasyonun değerlendirilmesi gerekmektedir. Kısmiotokorelasyon katsayısı p gecikmeye kadar anlamlı olmasına rağmen bu noktadan sonra anlamsız ise 'p' nin seçilmesi gerekmektedir [95]. Burada

anlatılmak istenen otokorelasyon katsayılarının bir gecikme ile sıfırdan uzaklaşıyorsa model AR(1) modeli, iki gecikmede sıfırdan uzaklaşıyor ise AR(2) model seçilir.

Zaman serisi analizinde AR modellerinin kısmi otokorelasyon (PACF) ve otokorelasyon (ACF) katsayıları birtakım tanımlamaların yapılmasını sağlar. Bu katsayılar doğru yorumlanır ise AR modellerinin p değeri ya da durağanlık bileşeni hakkında bilgi verir.

$\phi > 0$  olduğu durumlarda sıfır noktasına doğru üstel olarak azalır,

$\phi < 0$  ise hareketli bir azalma meydana gelir,

$-1 < \phi < 1$  yakınlığında ise sıfır noktasına doğru hızlı olmayan azalma görülür.

Kısmi otokorelasyon (PACF) AR(1)'de  $k=1$  için istatiki anlamlı, devamında gelen gecikmelerde ise anlamlı değildir. Bunlara ek olarak verinin korelogram grafiği de çizilerek modelin 1. derece model uygunluğuna karar verilir.

### **Hareketli ortalama MA(q) modelleri**

Hareketli Ortalama modeli, zamana bağlı verinin öngörülme istenen dönemdeki değerini, öngörülecek dönemdeki hata ve öncesindeki dönemin hata terimi ile açıklar [94].

Modele ait formül aşağıdaki gibidir [96];

$$X_t = \varepsilon_t - \varepsilon_{t-1}\phi_1 - \varepsilon_{t-2}\phi_2 - \dots - \varepsilon_{t-q}\phi_q \quad x_t = X_t - \mu \quad (3.6)$$

MA(q) modeli  $X_t$  veri setini, q adette geçmiş periyoddaki hatalara doğrusal bağımlı hale getirmektedir. Bu durum modelin hata terimlerine bağlı çalıştığını göstermektedir. MA(q) modelinde,  $\mu$ ,  $\phi_1$ ,  $\sigma^2$  olacak şekilde model derecesine göre 2 adet fazla sayıda tahmin parametresi bulunur [96].

Modeldeki gürültüler, ortalaması sıfır olan ve sabit varyansa sahip hatalardır ve hatalar normal ve rastgele olarak kabul edilir [95].

Hareketli Ortalama modellerinde; hatalarının ortalamasının sıfır olması ve varyansının da sabit olmasından kaynaklı olarak durağan kabul edilmektedir.

MA(q)'nın ortalaması;

$E(y_t) = \mu$  şeklinde gösterilir.

Zaman serisi analizinde MA modellerinin kısmi otokorelasyon (PACF) ve otokorelasyon (ACF) katsayıları birtakım tanımlamaların yapılmasını sağlar. Bu

katsayılar doğru yorumlanır ise MA modellerinin q değeri ya da durağanlık bileşeni hakkında bilgi verir.

Hareketli ortalama modellerinde katsayının gecikme sonrasında hangi periyotta anlamlı olmadığı görülür ise period modelin derecesini gösterir. MA(q) modellerinde 1. ve 2. dereceleri en sık kullanılan derecelerdir [95].

### Otoregresif hareketli ortalama Arma(p, q) modelleri

AR(p) modellerinde otokorelasyon (ACF) üssel azalır ve kısmi otokorelasyonlar (PACF) bir süre gecikme itibariyle 0 olurken; MA(q) modellerinde ise durum tersine döner. MA(q) modellerinde otokorelasyonlar (ACF) bir süre gecikme itibariyle 0 olur ve kısmi otokorelasyonlar (PACF) üssel olarak azalır [55].

Bazı veri setlerinde ACF ve PACF değerlerinin kesildiği gecikme bulunmamakla beraber sıfır noktasına doğru hareketlerin de yavaş olduğu görülür. Bu tip veri setlerinin hem AR hem de MA modellerini birlikte karşıladığı görülür, modele de ARMA modeli adı verilir [55]. Adlandırılan modelin formülü aşağıdaki gibidir [95].

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + X_{t-p} \phi_p - \dots - \varepsilon_t - \varepsilon_{t-1} \phi_1 - \varepsilon_{t-2} \phi_2 - \dots - \varepsilon_{t-q} \phi_q \quad (3.7)$$

ARMA süreçlerinde p ve q derecelerinin 2'den küçük ve eşit olması modelin açıklayıcılığının sağlandığı belirtilmektedir [97].

Bu modellerin durağanlığının olma durumunu değerlendirmek üzere gerikaydırma operatörü ile aşağıdaki gibi formülü oluşturulmuştur [95];

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \phi_3 B^3 - \dots - \phi_p B^p) = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \theta_3 B^3 - \dots - \theta_q B^q) \quad (3.8)$$

Veya

$$\phi(B)X_t = \theta(B)\varepsilon_t \quad (3.9)$$

Bu modellerde durağanlık otoregresif modele ve çevrilebilirlik ise hareketli ortalama modeline bağlıdır. Modelin çevrilebilirliği  $\theta(B) = 0$  denklem kökünün  $(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_p)$  birim çember sınırlarından dışarı çıkması ile sağlanır. Modelin durağanlığı  $\phi(B) = 0$  denklem kökünün  $(\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p)$  birim çember sınırlarından dışarı çıkması ile sağlanır.

Kısacası;

ARMA(p,q) modelinin durağanlığı için aşağıdaki modelin;

$$\phi_1 + \phi_2 + \dots + \phi_p < 1 \quad (3.10)$$

ARMA(p, q) modelinin çevirilebilirliği için aşağıdaki modelin;

$$\theta_1 + \theta_2 + \dots + \theta_p < 1 \quad (3.11)$$

sağlanması gerekir [95].

Tüm bilgiler çerçevesinde ARMA modellerine karar verilebilmesi amacıyla ACF ve PACF mertbe seçim kriteri **Çizelge 3.4**'te bildirildiği gibidir.

**Çizelge 3.4:** Box-jenkins modellerinin karşılaştırılması [97].

	AR(p)	MA(q)	ARMA(p,q)
	$\phi(B) X_t = \varepsilon_t$	$X_t = \theta(B)\varepsilon_t$	$\phi(B) X_t = \theta(B)\varepsilon_t$
Çevrilebilirliği	Durağan ise her zaman uygun	Polinom kökü   > 1	Polinom kökü   > 1
Durağanlığı	Polinom kökü   > 1	Her zaman durağan	Polinom kökü   > 1
Kısmi Otokorelasyon (PACF)	p mertebesinden sonra sonlanır	Üstel ya da dalgalanma halinde azalma	p-q gecikmelerinin ilki ile kesilir
Otokorelasyon (ACF)	Üstel ya da dalgalanma halinde azalma	q mertebesinden sonra sonlanır	p-q gecikmelerinin ilki ile kesilir

### Durağan olmayan doğrusal stokastik modeller (Arıma)

Haftalık, çeyreklik ya da yıllık veriler genelde durağanlık koşulunu sağlamayan veriler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tip setlerde trend, mevsimsellik ve dalgalanmalar durağanlığın sağlanamamasına sebep olmaktadır. Durağanlığın sağlanabilmesi için ilgili bileşenlere karar verilerek veri setinin uygun yöntemlerle arındırılması gerekmektedir.

ARIMA metodolojisinde en uygun olan modelin belirlenmesinde yapılacak ilk işlem veri setinin durağanlığının sınanmasıdır. Eğer serinin grafiği çizdirildiğinde trend şeklinde azalma ya da artma var ise ve korelogram grafiğinde güven sınırları dışına çıkan otokorelasyon değerleri yavaş bir şekilde azalış halinde, güven aralığına tekrar

dönüşler yavaş ise verinin durağan olmadığını gösterir. Durağanlık bileşenine sahip olmayan serilerin veri durağanlaşana kadar farkının alınması gerekmektedir. Fark alma derecesi veri setine göre belirlenmektedir. Otokorelasyon katsayılarının güven aralığına çıktığı nokta itibariyle tekrar güven aralığına dönüşünün hızlı olduğunu grafikten görene kadar fark alma işlemine devam edilir [83].

Durağanlığın ham veride sağlanamadığı, birinci farkta sağlandığı veri setleri için uygun olan model ARIMA (p, d, q) modelidir [62].

Modeldeki;

p: AR değerinin katsayısı

d: Kaçınıcı farkta durağan ise o farkın derecesi

q: MA değerinin katsayısıdır.

Verinin farkı alınmadan durağanlık bileşenini sağlıyorsa bu durumda d derecesi 0 olarak adlandırılır ve model ARIMA(p, 0, q); birinci farkta durağan ise model ARIMA(p, 1, q) olarak belirlenir.

Oluşturulan modelin formülü aşağıdaki gibidir;

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p) \Delta^d X_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) \varepsilon_t \quad (3.12)$$

şeklinde gösterilir (Box, Jenkins ve Reinsel, 1994, s.96).

Modelin p ya da q derecesi sıfır olduğunda AR(p, d), MA(q, d) olarak modellenir. Seri durağan hale gelerek derecenin belirlenmesi ile model kurulur.

## BÖLÜM 4

### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde cerrahi profilaksilerin kontrollü kullanımına geçişin gerekli olup olmadığı değerlendirilmek üzere 24 saati aşan kullanımların hesaplanması ile çalışmaya başlanmıştır. Veriler HBYS üzerinden retrospektif olarak elde edilmiş, toplam antibiyotik verilme süreleri hasta sayılarına bölünerek ortalama kullanım günleri hesaplanmıştır. Ortalama kullanım günleri 24 saati aşan bölümler üzerinden iyileştirmelere başlanmasına karar verilmiştir.

Çalışmanın devamında cerrahi profilaksi uygulamalarının 2019 aralık ayında enfeksiyon konsültasyonuna bağlanması öncesindeki ve sonrasındaki verilerin değişimleri hesaplanarak karşılaştırmalı şekilde sunulmuştur. Öncelikle cerrahi en sık kullanılan profilaksiler gram bazında HBYS üzerinden retrospektif olarak elde edilmiştir. Bu etken madde Sefazolin'dir. Kullanım oranlarının hesaplaması için veriler HBYS üzerinden retrospektif olarak elde edilmiştir. Veriler 2019 yılından itibaren HBYS üzerinden aylık olarak elde edilerek DDD/ATİ değerleri hesaplanmıştır.

DDD/ATİ hesaplaması; Dünya Sağlık Örgütü tarafından oluşturulan ve dünya genelinde kabul gören hesaplama metodudur. Antibiyotik etken maddelerine özel olarak Dünya Sağlık Örgütü tarafından tanımlanmış günlük dozlar hesaplanarak standart hale getirilmiştir. Bu yöntem sayesinde hem ulusal karşılaştırmalar hem de uluslararası karşılaştırmalar yapılabilmektedir.

Sefazolin için aylık olarak hesaplanan ATİ formülü aşağıdaki gibidir;

$$ATİ = \frac{\text{Antibiyotik Etken Maddesinin Toplam Gramı}}{\text{Etken Maddenin Tanımlanan Günlük Dozu x Hasta Yatış Gün Sayısı}} \times 1000 \quad (4.1)$$

## 4.1. Özel Bir Üniversite Hastanesinde Ehu Konsültasyonu Gerekliliğinin Uygulanması

Çalışmamızda bir özel eğitim ve araştırma hastanesinde cerrahi amaçlı kullanılan profilaktik antibiyotiklerin Cerrahi Profilaksi Rehberi'ne uygun kullanım oranları Akılcı Antibiyotik Kullanım Komitesi ile birlikte değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında en sık kullanılan antibiyotik olan; Sefozolin adlı profilaktik amaçla kullanılan antibiyotik enfeksiyon hastalıkları uzmanı konsültasyonuna bağlanmıştır.

Hastanede 515 yatak ve 9 yatarak hizmet verilen servis bulunmaktadır. Yapılan çalışmaya değerlendirme yapılan tarihlerde hastanede yatarak tedavi hizmeti alan hastaların tamamı dâhil edilmiştir. Bu kapsamda 2019 yılı ve 2021 yıllarındaki kısıtlama öncesi ve sonrası dönemde kullanılan profilaksilerin oranları hesaplanmıştır.

Antibiyotiklerin kullanım oranları ulusal ve uluslararası kabul görmüş ve WHO tarafından tanımlanan DDD/ATİ yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Veriler Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS) üzerinden elektronik ortamdan retrospektif olarak elde edilmiş ve çalışma sürecinde profilaksi uygulanan tüm hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

### 4.1.1. Uygulamaya karar verme süreci

2018 yılı Haziran ayında **Çizelge 4.1'**de belirtilen 23 klinikteki profilaktik antibiyotiklerin kullanım günlerinin hesaplanması sonucu oranların yüksek çıkması nedeniyle çalışma yapılmasına karar verilmiş, çalışma için kurum yönetiminden gerekli izinler alınmıştır. Antibiyotik kullanım oranları hesaplanan klinik branşlar aşağıdaki gibidir;

- Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi
- Anestezi ve Reanimasyon
- Beyin ve Sinir Cerrahisi
- Organ Nakli
- Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları
- Diş Tedavi
- Kalp Damar Cerrahisi
- Kardiyoloji
- Kulak Burun Boğaz Hastalıkları
- Ortopedi ve Travmatoloji
- Parkinson Cerrahisi
- Pedodonti



- Gastroenteroloji
- Genel Cerrahi
- Göğüs Cerrahisi
- Göz Hastalıkları
- Kadın Hastalıkları ve Doğum
- Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi
- Tüp Bebek (IVF)
- Üroloji
- Yeni Doğan

Bu özel hastanede cerrahi profilaksi amaçlı en sık kullanılan antibiyotik Sefazolin'dir. Değerlendirmeye öncelikle Haziran 2018 ile Eylül 2018 tarihleri arasında 23 klinikteki profilaktik antibiyotiklerin kullanım günleri hesaplanarak başlanmıştır. İlk hesaplamada çıkan sonuçlar aşağıdaki **Çizelge 4.1**'de belirtildiği gibi elde edilmiştir. Değerlendirmeye alınan bölümlerin birçoğunun profilaktik antibiyotik kullanım günlerinin Cerrahi Profilaksi Rehberi'nde belirlenen sürelerden uzun olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.1:** Haziran 2018'de cerrahi profilaksi kullanım günleri.

Bölüm	Ortalama (Gün)
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi	1,5
Anestezi ve Reanimasyon	4
Beyin ve Sinir Cerrahisi	1,36
Çocuk Cerrahisi	1,07
Çocuk Hematoloji ve Onkoloji	9,6
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	12
Diş Tedavi	1
Gastroenteroloji	1
Genel Cerrahi	2,47
Göğüs Cerrahisi	2,08
Göz Hastalıkları	1
Kadın Hastalıkları ve Doğum	1,51
Kalp Damar Cerrahisi	3,87
Kardiyoloji	2
Kulak Burun Boğaz Hastalıkları	1,22
Organ Nakli	3,89
Ortopedi ve Travmatoloji	2,32

Parkinson Cerrahisi	1
Pedodonti	1
Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi	2,17
Tüp Bebek (IVF)	1,56
Üroloji	7,73
<b>TOPLAM</b>	<b>2,27</b>

**Çizelge 4.1**'de sunulan listeler incelendiğinde toplam kullanım oranlarının “**Cerrahi Profilaksi Rehberi**” ile “**Akılcı Antibiyotik Kullanımı ve Cerrahi Profilaksi Prosedürü**” ne uygun olmadığı görülmüştür.

Oranlar incelendiğinde ilk iyileştirme çalışması olarak; en yüksek kullanım oranlarının olduğu birimlerde bölüm bazlı olarak hekimlere akılcı antibiyotik kullanımı eğitimi verilmesine karar verilmiştir. Eğitimlerin özellikle bölüm hekimlerinin tamamının katılım sağladığı haftalık değerlendirme toplantılarına denk gelecek şekilde organize edilmesi sağlanmıştır. Toplantılarda uzman hekimlere ek olarak bölüm asistan hekimleri de dâhil edilmiştir. “Cerrahi Profilaksi Rehberi”, birim ve hekim bazlı antibiyotik kullanım oranları, antibiyotik direnci ve ulusal/uluslararası literatür konusunda eğitimler gerçekleştirilmiş, “Cerrahi Profilaksi Rehberi” kitapçık halinde basımı hekimlere dağıtılmıştır. Verilen eğitimlerin birim, tarih ve eğitmen bazında detayları **Çizelge 4.2**'de sunulduğu gibidir. Çocuk Hematoloji ve Onkoloji / Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları, Göğüs Cerrahisi, Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi, IVF, Üroloji, Yeni Doğan, Kadın Hastalıkları ve Doğum, Ortopedi ve Travmatoloji, Kalp ve Damar Cerrahisi, Kulak-Burun ve Boğaz Hastalıkları, Organ Nakli bölümleri olmak üzere 12 bölümde eğitimler verilmiştir. Her toplantı için tutanaklar hazırlanarak tüm bölüm hekimleri ile alınan kararlar paylaşılmıştır.

**Çizelge 4.2:** Cerrahi profilaksi rehberine uyum için verilen eğitimler.

Eğitimler	Eğitimi Veren	Tarih
Bölüm bazlı toplantılar planlanarak cerrahi profilaksilerin rehberde belirtilen şekilde kullanımı konusunda bilgilendirme yapılmasına karar verildi.	Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) Başeczacı Kalite Koordinatörlüğü	03.09.2018
Cerrahi Profilaksi Rehberi tekrar hastanemizdeki cerrahi branşlara dağıtıldı.	Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) Başeczacı Kalite Koordinatörlüğü	10.09.2018
Çocuk Hematoloji ve Onkoloji / Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları hekimleri ile profilaksi kullanım oranları değerlendirilmesi ve bilgilendirme toplantısı gerçekleştirildi.	Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) Başeczacı Kalite Koordinatörlüğü	11.09.2018
Göğüs Cerrahisi hekimleri ile profilaksi kullanım oranları değerlendirilmesi ve bilgilendirme toplantısı gerçekleştirildi.	Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) Başeczacı Kalite Koordinatörlüğü	12.09.2018
Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi hekimleri ile profilaksi kullanım oranları değerlendirilmesi ve bilgilendirme toplantısı gerçekleştirildi.	Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) Başeczacı Kalite Koordinatörlüğü	13.09.2018
Tüp Bebek (IVF) hekimleri ile profilaksi kullanım oranları değerlendirilmesi ve bilgilendirme toplantısı gerçekleştirildi.	Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) Başeczacı Kalite Koordinatörlüğü	14.09.2018
Üroloji hekimleri ile profilaksi kullanım oranları değerlendirilmesi ve bilgilendirme toplantısı gerçekleştirildi.	Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) Başeczacı Kalite Koordinatörlüğü	17.09.2018

Yeni Doğan hekimleri ile profilaksi kullanım oranları değerlendirilmesi ve bilgilendirme toplantısı gerçekleştirildi.	Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) Başeczacı Kalite Koordinatörlüğü	17.09.2018
Kadın Hastalıkları ve Doğum hekimleri ile profilaksi kullanım oranları değerlendirilmesi ve bilgilendirme toplantısı gerçekleştirildi.	Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) Başeczacı Kalite Koordinatörlüğü	18.09.2018
Ortopedi ve Travmatoloji hekimleri ile profilaksi kullanım oranları değerlendirilmesi ve bilgilendirme toplantısı gerçekleştirildi.	Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) Başeczacı Kalite Koordinatörlüğü	15.10.2018
Kalp ve Damar Cerrahisi hekimleri ile profilaksi kullanım oranları değerlendirilmesi ve bilgilendirme toplantısı gerçekleştirildi.	Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) Başeczacı Kalite Koordinatörlüğü	5.11.2018
Genel Cerrahi hekimleri ile profilaksi kullanım oranları değerlendirilmesi ve bilgilendirme toplantısı gerçekleştirildi.	Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) Başeczacı Kalite Koordinatörlüğü	12.11.2018
KBB hekimleri ile profilaksi kullanım oranları değerlendirilmesi ve bilgilendirme toplantısı gerçekleştirildi.	Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) Başeczacı Kalite Koordinatörlüğü	19.11.2018
Organ Nakli hekimleri ile profilaksi kullanım oranları değerlendirilmesi ve bilgilendirme toplantısı gerçekleştirildi.	Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) Başeczacı Kalite Koordinatörlüğü	20.11.2018

2018 yılı Kasım ayında tamamlanan eğitimlerin ardından 4 aylık süreçte kullanım oranlarının düzenli olarak takip edilmesine karar verilmiştir. 2019 yılı Ocak ayında yapılan analiz sonucunda hesaplanan kullanım oranları **Çizelge 4.3**'te belirtildiği gibi sonuçlanmıştır.

**Çizelge 4.3:** Ocak 2019’da cerrahi profilaksi kullanım günleri.

Bölüm	Hasta Sayısı	Ortalama (Gün)
Genel Cerrahi	482	2,40
Göğüs Cerrahisi	30	3,50
Kadın Hastalıkları ve Doğum	386	1,39
Kalp Damar Cerrahisi	259	4,12
Kulak Burun Boğaz Hastalıkları	419	1,25
Organ Nakli	84	5,40
Ortopedi ve Travmatoloji	328	2,34
Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi	99	1,79
<b>TOPLAM</b>	<b>2087</b>	<b>2,77</b>

2019 yılı Ocak ayındaki kullanım oranları incelendiğinde profilaktik antibiyotik kullanım günlerinde beklenen düşüştür. Birim bazlı olarak eğitimler verilmiş olunmasına rağmen kullanım oranlarındaki artış bu konuda daha kalıcı ve etkili çözümler üretmenin zorunluluğunu göstermiştir.

Elde edilen veriler Akılcı Antibiyotik Kullanım Komitesi’ne sunulmuş, komite kararı ile 2019 yılı Ağustos ayı itibari ile **Çizelge 4.4**’te görüleceği üzere en sık kullanılan profilaktik antibiyotik olan Sefazol’un 24 saati aşan istemlerinde Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) konsültasyonu ile kullanımına karar verilmiştir. Bu doğrultuda Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) konsültasyonu olmadan ilaçlara ulaşım engellenmiştir. Yapılacak yeni uygulama hakkında hastanedeki tüm hekimlere Medikal Direktör tarafından bilgilendirme yapılmıştır. 2019 yılı Ocak ayı ile Temmuz ayı arasındaki profilaktik antibiyotik kullanım miktarları gram bazında **Çizelge 4.4**’te belirtildiği gibidir.

**Çizelge 4.4:** Ocak 2019-Temmuz 2019 arasında profilaktik antibiyotiklerin kullanılan gramları.

Profilaktik Antibiyotik Adı	Gram	Oran
Sefazolin	<b>27011,50 gram</b>	<b>%66</b>
Seftriakson	12863,185 gram	%31
Sefuroksim	1320,50 gram	%3

Sefazolin'in Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) konsültasyonuna bağlanması ile beraber hekimlerin Ağustos 2019 ve Aralık 2019 ayları arasındaki kullanım miktarları **Çizelge 4.5**'te belirtildiği gibidir. **Çizelge 4.5** incelendiğinde Sefazolin etken maddesi kullanım oranında %6'lık azalış olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.5:** Ağustos 2019-Aralık 2019 arasında profilaktik antibiyotiklerin kullanılan gramları.

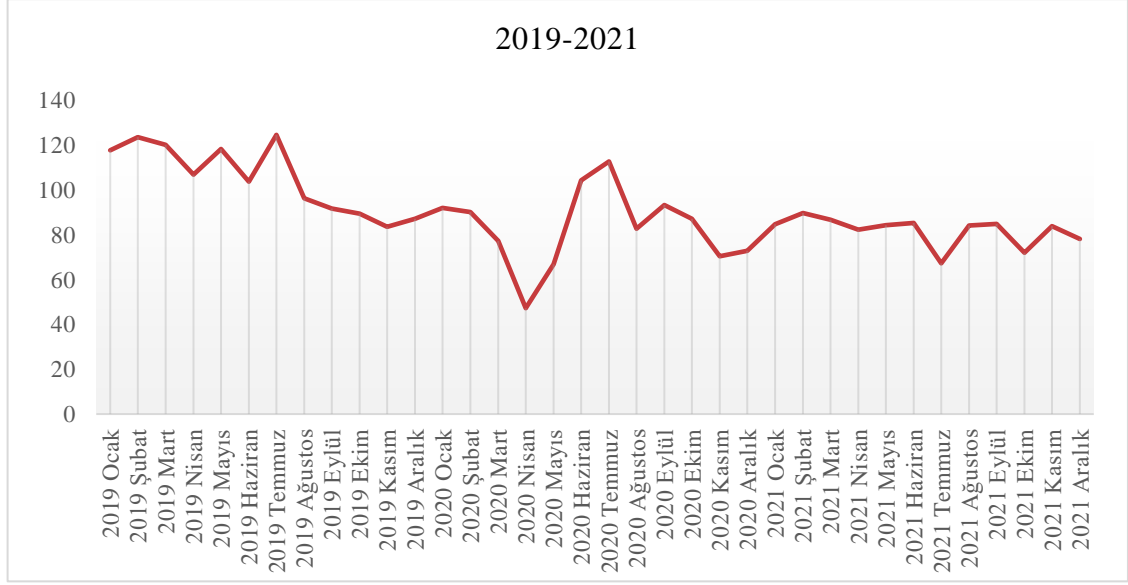
Profilaktik Antibiyotik Adı	Gram	Oran
Sefozolin	14630,50 gram	%60

#### 4.1.2. EHU konsültasyonu gerekliliği sonrası verilerin incelenmesi

2019 yılı Aralık ayından itibaren kullanımda kısıtlama sürecine başlanmış olup, 2020 yılından itibaren 2021 yılına kadar kullanımlardaki azalma **Çizelge 4.6**, **Çizelge 4.7**'de belirtildiği gibidir.

**Çizelge 4.6:** Sefazolin 2019-2021 yılları karşılaştırmalı ATİ değerleri.

Sefazolin	2019 (DDD)	2020 (DDD)	2021 (DDD)
Ocak	117,66	92,02	84,7
Şubat	123,65	90,13	89,77
Mart	120,21	77,34	86,75
Nisan	106,87	47,27	82,29
Mayıs	118,28	66,91	84,3
Haziran	103,74	104,26	85,29
Temmuz	124,6	112,74	67,26
Ağustos	96,23	82,68	84,14
Eylül	91,67	93,35	84,87
Ekim	89,4	87,12	72,01
Kasım	83,52	70,45	83,87
Aralık	87,1	72,89	78,2
<b>ORTALAMA</b>	<b>105,244</b>	<b>83,096</b>	<b>81,954</b>



**Şekil 4.1:** Sefazolin 2019-2021 yılları karşılaştırmalı ATİ değerleri.

Sefazolin 2020 Haziran ve Temmuz aylarında ATİ değerlerinde yükseliş görülen aylarda 2019 yılına oranla ameliyat sayısının yükselişi ile bağlantılı olarak tutarlı bir yükseliştir. Yılın devam eden aylarında ATİ değerindeki onay sürecine bağlı azalış grafiklerde görüldüğü gibidir. Sefazolin için 2019-2021 yılları arasında sırası ile DDD değerleri 91.84, 63.44, 59.31'dir. Politika uygulaması sonrasında kullanımların azaldığı görülmüştür.

#### 4.2. Özel Bir Üniversite Hastanesinde Kullanılacak Olan Profilaktik Antibiyotiklerin 2022 Yılındaki Kullanım Oranlarının Tahminlenmesi

Çalışmamızda geçmiş veriler ile geleceğe dair tahmin yapılmak istendiğinden dolayı kullanılacak yöntemler objektif (nesnel) yöntemlerden seçilmiştir. Nesnel yöntemlerden olan zaman serileri analizi; zamanla değişen gözlem değerlerinden oluşmakta ve hem gözlem değerleri arasındaki ilişkiyi açıklamada hem de geleceğe dair tahmin yapmakta kullanılan analiz yöntemidir. Çalışma kapsamında elimizde tek değişken bulunmaktadır. Değişkenin davranışını kendi geçmiş değerleri ile açıklamak istediğimiz ve tek değişkene olduğumuz için ARIMA modellerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenlere ait değerler zamana göre yani aylık periyotlarda değişiklik göstermektedir. Toplamda 3 yıllık DDD oranları üzerinden 48 aylık veri setimiz bulunmaktadır.

#### 4.2.1. Box-Jenkins modellerinin (Ar, Ma, Arma, Arıma) uygulanması

Bu bölümde en sık kullanılan Sefazolin verileri ile Eviews üzerinden uygulanan ARIMA modeline dair sonuçlar sunulmuştur.

Modelin p ve q dereceleri maximum 2 olacak şekilde öncelikli olarak uygulanmış, ardından korelogram grafiği de incelenerek güven sınırları dışına çıkan noktalar için de model dereceleri belirlenerek uygulama yapılmıştır.

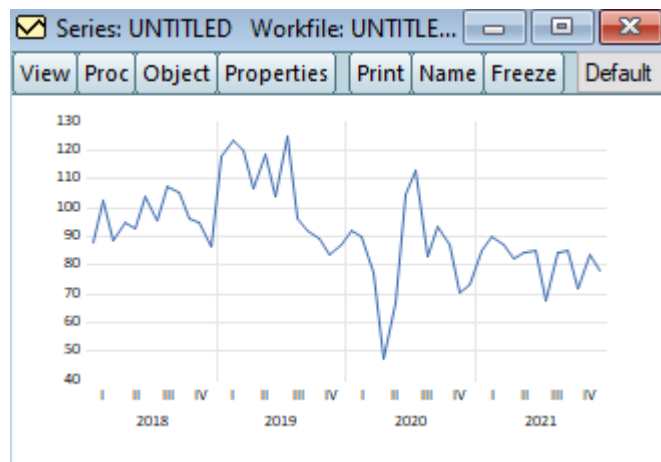
Modelin p ve q değerlerinin belirlenmesi amacıyla incelenen korelogram grafiğinde ACF (Autocorrelation Function) ve PACF (Partial Autocorrelation Function) değerlerinin %95 güven sınırı dışına çıkan noktalarına göre dereceler belirlenmiştir.

Dereceler belirlenerek tahmin çalıştırıldığında aşağıdaki koşullar test edilmiştir;

- 1.) Katsayı ve prob değerleri 0,05'ten küçük yani istatistiksel olarak anlamlı olmalı,
- 2.) Durbin Watson değeri 1,7 - 2,3 arasında bir değer almalı,  
 $1,7 < \text{Durbin Watson} < 2,3$
- 3.) Kalıntılar temiz dizi olmalıdır. Kalıntıların korelogram grafiği incelendiğinde tüm gecikmelerin prob değerleri 0,05'ten büyük ise kalıntıların temiz dizi olduğunu gösterir.

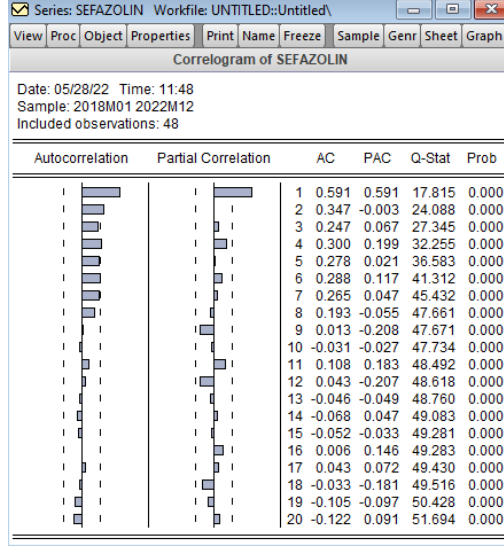
##### 4.2.1.1. Verinin korelogram grafiğinin çizilmesi

Verilerimizin korelogram grafiği çizimi ve durağanlığının test edilmesi Eviews üzerinden gerçekleştirilmiştir. Teste öncelikle verilerimizin grafikleri çizilerek başlanmıştır. Grafik çizimleri Şekil 4.2 ve Şekil 4.3'te belirtildiği gibidir.



Şekil 4.2: Sefazolin grafik çizimi.





**Şekil 4.3:** Sefazolin korelogram grafiği.

Verilerin korelogram grafikleri ilk incelendiğinde Sefazolin veri setinin düzeyde durağan olduğu kanaatine varılmıştır. Ancak durağanlık sınaması için korelogram grafiğinin incelenmesi yeterli olmayı birim kök testi yapılmasına karar verilmiştir.

#### 4.2.1.2. Birim kök testi yapılması

Grafikleri çizilen verilere durağanlık sınaması yapmak için genel Augmented Dickey Fuller (ADF) yöntemi ile birim kök testi yapılmıştır. Test sonucuna göre iki varsayım kurulmuştur.

H0: Seri durağan değildir, birim kökü vardır.

H1: Seri durağandır, birim kökü yoktur.

Durağanlıklara iki koşul değerlendirilerek karar verilmiştir;

1. Prob değerinin  $<0.05$  olması,

2. Augmented Dickey-Fuller test statistic değeri %5 ve %10 düzeyinde Test Critical Values değerlerinden küçük olmalıdır.

2 şartı sağlayan veriler durağan kabul edilmektedir. Bu sınama sonucunda Sefazolin'in düzeyde durağan olduğu görülmüştür. Bu durumda;

Sefazolin için H0 hipotezi reddedilerek H1 hipotezi kabul edilmiştir.

Augmented Dickey Fuller (ADF) yöntemi ile yapılan birim kök testi sonuçları **Şekil 4.4**'te sunulduğu gibidir;

Null Hypothesis: SEFAZOLIN has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.314374	0.0198
Test critical values:		
1% level	-3.577723	
5% level	-2.925169	
10% level	-2.600658	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

**Şekil 4.4:** Sefazolin Dickey Fuller Testi birim kök sınaması.

Sefazolin serisinde prob değeri olan  $0.0198 < 0.05$  olduğu görülmüştür. ADF test istatistic değeri olan -3.314374, test critical value değerleri olan -2.925169 ve -2.600658 değerlerinden küçük olduğu için iki koşulu da sağlaması ile serinin durağan olduğuna karar verilmiştir.

#### 4.2.1.3. Sefazolin ARIMA uygulama: verinin mevsimsellikten arındırılması

Sefazolin veri setinde mevsimsellikten arındırma işlemi yapılması amacıyla Proc menüsünden **Seasonal Adjustment – Moving Average Methods** üzerinden mevsimsellikten arındırma işlemi yapılarak ve scalling factor değerleri elde edilmiştir. Mevsimsellikten arındırılmış veri setinin adı **Sefazolsa** olarak düzenlenmiştir. Mevsimsellikten arındırılan verinin durağanlık sınaması yapılmış, düzeyde durağan olduğu görülmüş, sonuçlar **Şekil 4.5**'de sunulmuştur.

Null Hypothesis: SEFAZOLSA has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.206927	0.0258
Test critical values:		
1% level	-3.577723	
5% level	-2.925169	
10% level	-2.600658	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

**Şekil 4.5:** Sefazolsa Dickey Fuller Testi birim kök sınaması.

#### 4.2.1.4. Sefazolin ARIMA (1, 0, 0) modeli uygulanması

Mevsimsellikten arındırılan Sefazolin verisi için ARIMA (1, 0, 0) modelini uygulamak için Eviews üzerinden Quick-Estimate Equation tıklanarak **Sefazolsa C AR(1)** komutu yazılmıştır.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	91.80708	4.493126	20.43279	0.0000
AR(1)	0.630939	0.115082	5.482501	0.0000

R-squared	0.400462	Mean dependent var	91.61899
Adjusted R-squared	0.387139	S.D. dependent var	14.51849
S.E. of regression	11.36586	Akaike info criterion	7.740727
Sum squared resid	5813.228	Schwarz criterion	7.819457
Log likelihood	-179.9071	Hannan-Quinn criter.	7.770354
F-statistic	30.05782	Durbin-Watson stat	2.160530
Prob(F-statistic)	0.000002		

Inverted AR Roots	.63
-------------------	-----

**Şekil 4.6:** Sefazolin Arıma(1, 0, 0) modeli uygunluk varsayımı.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde;

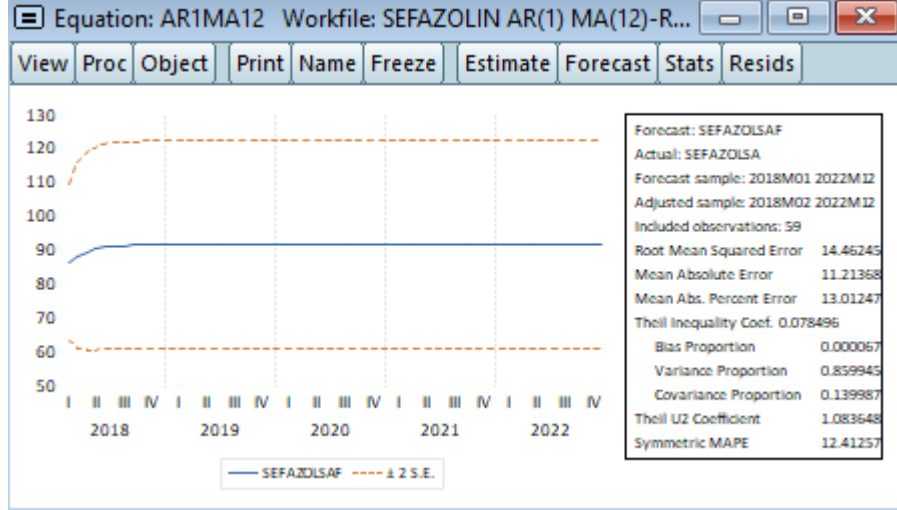
Serinin prob değerinin 0,05'ten küçük olduğu, istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. İkinci koşul olan kalıntılardaki otokorelasyon olma durumu incelenmiştir. DW değeri 2,160 olup;  $1,7 < \text{Durbin Watson} < 2,3$  şartı sağlandığı görülmüştür.

İkinci koşulu sağlayan model için kalıntılarda temiz dizi (white noise) olma durumu incelenmiştir. İnceleme sonuçları Şekil 4.7' deki gibidir;

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.096	-0.096	0.4702	0.493
		2	0.065	0.057	0.6925	0.707
		3	0.048	0.060	0.8153	0.846
		4	0.075	0.082	1.1205	0.891
		5	-0.024	-0.016	1.1515	0.949
		6	0.078	0.063	1.5018	0.959
		7	0.167	0.179	3.1382	0.872
		8	0.057	0.085	3.3360	0.912
		9	0.029	0.021	3.3878	0.947
		10	-0.030	-0.065	3.4430	0.969
		11	0.151	0.117	4.9155	0.935
		12	-0.315	-0.314	11.532	0.484
		13	-0.102	-0.239	12.246	0.508
		14	0.093	0.045	12.853	0.538
		15	0.075	0.119	13.261	0.582
		16	-0.066	-0.002	13.588	0.629
		17	0.075	0.067	14.028	0.665
		18	-0.004	0.042	14.030	0.727
		19	-0.146	-0.045	15.805	0.670
		20	-0.031	0.015	15.886	0.724

**Şekil 4.7:** Sefazolin Arıma(1,0,0) modeli temiz dizi korelogram grafiği.

Tüm gecikmelerin prob değerleri 0,05'ten büyük olduğu ve kalıntıların temiz dizi olduğu görülmüştür. Model uygunluğu için üç kriter incelenmiş ve modelin uygun olduğuna karar verilmiştir. Modelin hata değerleri irdelenmiş, aşağıdaki değerler elde edilmiştir.



**Şekil 4.8:** Sefazolin Arıma(1,0,0) modeli hata değerleri.

Model uygulaması sonucu 12 aylık elde edilen tahmin değerleri Sacalling Factor değerleri ile çarpılarak aşağıdaki tahmin sonuçları elde edilmiştir.

**Çizelge 4.7:** 2022 yılı 12 aylık tahmin sonuçları.

Ay	Tahmin Sonucu
2022 Ocak	96,60997
2022 Şubat	100,3700
2022 Mart	94,32957
2022 Nisan	78,71870
2022 Mayıs	90,23057
2022 Haziran	100,1948
2022 Temmuz	108,2123
2022 Ağustos	92,58845
2022 Eylül	94,58489
2022 Ekim	88,74596
2022 Kasım	80,77196
2022 Aralık	81,07731

Elde edilen tahmin çıktıları üzerinden hata değerleri hesaplanarak MAPE değeri elde edilmiş; %11'lik hata değeri kabul edilmiştir. EHU konsültasyonu gerekliliği sonrasında profilaktik antibiyotik kullanımının 2022 yılı boyunca azalarak devam edeceği sonucuna varılmıştır.

#### 4.2.1.5. Sefazolin ARIMA (2, 0, 0) modeli uygulanması

Mevsimsellikten arındırılan Sefazolin verisi için ARIMA (2, 0, 0) modelini uygulamak için Eviews üzerinden Quick-Estimate Equation tıklanarak **Sefazolsa C AR(2)** komutu yazılmıştır.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	91.72464	3.744315	24.49704	0.0000
AR(2)	0.491210	0.130899	3.752584	0.0005

R-squared	0.242449	Mean dependent var	91.57792
Adjusted R-squared	0.225232	S.D. dependent var	14.67616
S.E. of regression	12.91809	Akaike info criterion	7.997639
Sum squared resid	7342.591	Schwarz criterion	8.077145
Log likelihood	-181.9457	Hannan-Quinn criter.	8.027423
F-statistic	14.08189	Durbin-Watson stat	1.237793
Prob(F-statistic)	0.000509		

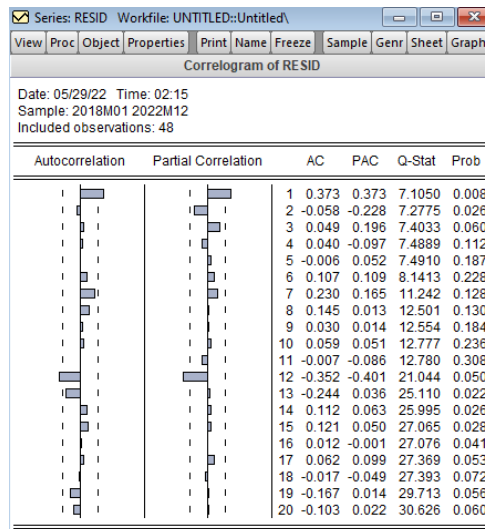
  

Inverted AR Roots	.70	-.70
-------------------	-----	------

Şekil 4.9: Sefazolin Arıma(2, 0, 0) modeli uygunluk varsayımı.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde;

Serinin katsayı ve prob değerlerinin 0,05'ten küçük olduğu, istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. İkinci koşul olan kalıntılardaki otokorelasyon olma durumu incelenmiştir. DW değeri 1,237 olup;  $1,7 < \text{Durbin Watson} < 2,3$  şartı sağlandığı görülmüştür. İkinci koşulu sağlayan model için kalıntılarda temiz dizi (white noise) olma durumu incelenmiştir. İnceleme sonuçları aşağıdaki gibidir;



Şekil 4.10: Sefazolin Arıma(2,0,0) modeli temiz dizi korelogram grafiği.

Tüm gecikmelerin prob değerleri 0,05'ten büyük olmaması nedeniyle kalıntıların temiz dizi olmadığı görülmüştür. Model kabul kriterlerini karşılamadığına karar verilmiştir.

#### 4.2.1.6. Sefazolin ARIMA (0, 0, 1) modeli uygulanması

Mevsimsellikten arındırılan Sefazolin verisi için ARIMA (0, 0, 1) modelini uygulamak için Eviews üzerinden Quick-Estimate Equation tıklanarak **Sefazolsa C MA(1)** komutu yazılmıştır.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	91.33699	2.649537	34.47281	0.0000
MA(1)	0.494025	0.126438	3.907255	0.0003

R-squared	0.282574	Mean dependent var	91.44731
Adjusted R-squared	0.266978	S.D. dependent var	14.41238
S.E. of regression	12.33941	Akaike info criterion	7.904246
Sum squared resid	7004.003	Schwarz criterion	7.982213
Log likelihood	-187.7019	Hannan-Quinn criter.	7.933710
F-statistic	18.11809	Durbin-Watson stat	1.693113
Prob(F-statistic)	0.000101		

Inverted MA Roots	- .49
-------------------	-------

Şekil 4.11: Sefazolin Arıma(0, 0, 1) modeli uygunluk varsayımı.

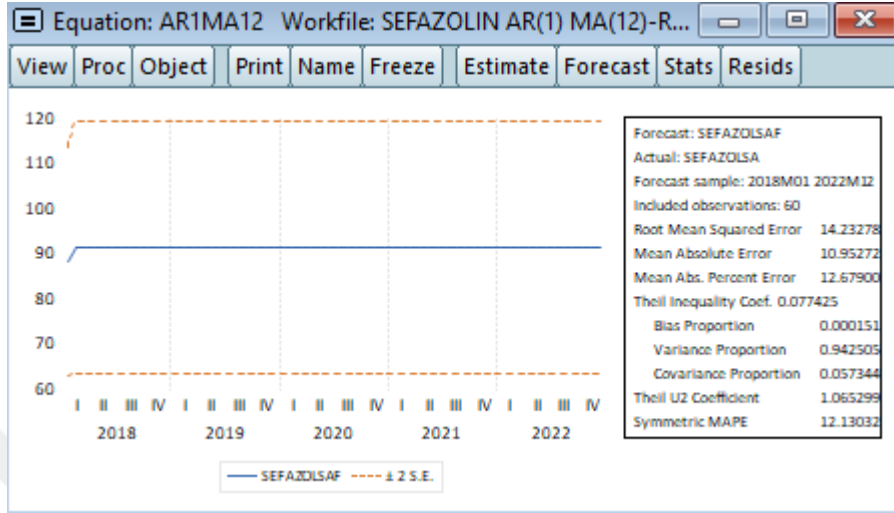
Elde edilen sonuçlar incelendiğinde;

Serinin katsayı ve prob değerlerinin 0,05'ten küçük olduğu, istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. İkinci koşul olan kalıntılardaki otokorelasyon olma durumu incelenmiştir. DW değeri 1,693 olup;  $1,7 < \text{Durbin Watson} < 2,3$  şartı sağlandığı görülmüştür. İkinci koşulu sağlayan model için kalıntılarda temiz dizi (white noise-beyaz gürültü) olma durumu incelenmiştir. İnceleme sonuçları aşağıdaki gibidir;

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	-0.023	-0.023	0.0254	0.873	
2	-0.156	-0.156	1.2180	0.544	
3	-0.128	-0.139	2.0436	0.563	
4	-0.066	-0.105	2.2662	0.587	
5	-0.108	-0.168	2.8793	0.719	
6	-0.013	-0.086	2.8886	0.823	
7	0.186	0.113	4.8159	0.682	
8	0.064	0.025	5.0497	0.752	
9	0.005	0.036	5.0514	0.830	
10	0.010	0.060	5.0576	0.887	
11	0.068	0.126	5.3420	0.913	
12	-0.384	-0.343	14.812	0.252	
13	-0.161	-0.183	16.531	0.222	
14	0.117	-0.027	17.466	0.232	
15	0.153	0.007	19.110	0.209	
16	0.031	-0.039	19.182	0.259	
17	0.067	0.030	19.521	0.299	
18	0.009	-0.015	19.527	0.360	
19	-0.149	-0.029	21.325	0.319	
20	-0.050	0.048	21.533	0.366	

Şekil 4.12: Sefazolin Arıma(0,0,1) modeli temiz dizi korelogram grafiği.

Tüm gecikmelerin prob değerleri 0,05'ten büyük olduğu ve kalıntıların temiz dizi olduğu görülmüştür. Model uygunluğu için üç kriter incelenmiş ve modelin uygun olduğuna karar verilmiştir. Modelin hata değerleri irdelenmiş, aşağıdaki değerler elde edilmiştir.



Şekil 4.13: Sefazolin Arıma(0,0,1) modeli hata değerleri.

Model uygulaması sonucu 12 aylık elde edilen tahmin değerleri Sacalling Factor değerleri ile çarpılarak aşağıdaki tahmin sonuçları elde edilmiştir.

Çizelge 4.8: 2022 yılı 12 aylık tahmin sonuçları.

Ay	Tahmin Sonucu
2022 Ocak	96,11528
2022 Şubat	99,85609
2022 Mart	93,84659
2022 Nisan	78,31565
2022 Mayıs	89,76859
2022 Haziran	99,68177
2022 Temmuz	107,6583
2022 Ağustos	92,11443
2022 Eylül	94,10066
2022 Ekim	88,29163
2022 Kasım	80,35846
2022 Aralık	80,66226

Elde edilen tahmin çıktıları üzerinden hata değerleri hesaplanarak MAPE değeri elde edilmiş; %12'lik hata değeri kabul edilmiş, 2022 yılı için 12 aylık tahmin sonuçları aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

EHU konsültasyonu gerekliliği sonrasında profilaktik antibiyotik kullanımının 2022 yılı boyunca azalarak devam edeceği sonucuna varılmıştır.

#### 4.2.1.7. Sefazolin ARIMA (0, 0, 2) modeli uygulanması

Mevsimsellikten arındırılan Sefazolin verisi için ARIMA (0, 0, 2) modelini uygulamak için Eviews üzerinden Quick-Estimate Equation tıklanarak **Sefazolsa C MA(2)** komutu yazılmıştır.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	91.45919	2.648936	34.52677	0.0000
MA(2)	0.408770	0.135265	3.022004	0.0041

R-squared	0.186828	Mean dependent var	91.44731
Adjusted R-squared	0.169151	S.D. dependent var	14.41238
S.E. of regression	13.13701	Akaike info criterion	8.029518
Sum squared resid	7938.733	Schwarz criterion	8.107485
Log likelihood	-190.7084	Hannan-Quinn criter.	8.058982
F-statistic	10.56863	Durbin-Watson stat	1.123109
Prob(F-statistic)	0.002155		

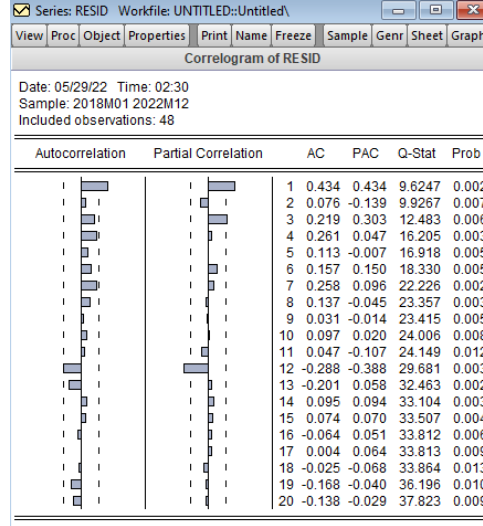
Inverted MA Roots	-0.00+.64i	-0.00-.64i
-------------------	------------	------------

Şekil 4.14: Sefazolin Arıma(0, 0, 2) modeli uygunluk varsayımı.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde;

Serinin katsayı ve prob değerlerinin 0,05'ten küçük olduğu, istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. İkinci koşul olan kalıntılardaki otokorelasyon olma durumu incelenmiştir. DW değeri 1,123 olup;  $1,7 < \text{Durbin Watson} < 2,3$  şartı sağlandığı görülmüştür. İkinci koşulu sağlayan model için kalıntılarda temiz dizi (white noise-beyaz gürültü) olma durumu incelenmiştir. İnceleme sonuçları aşağıdaki gibidir;





**Şekil 4.15:** Sefazolin Arıma(0,0,2) modeli temiz dizi korelogram grafiği.

Tüm gecikmelerin prob değerleri 0,05'ten büyük olmaması nedeniyle kalıntıların temiz dizi olmadığı görülmüştür. Model kabul kriterlerini karşılamadığına karar verilmiştir.

#### 4.2.1.8. Sefazolin ARIMA (1, 0, 1) modeli uygulanması

Mevsimsellikten arındırılan Sefazolin verisi için ARIMA (1, 0, 1) modelini uygulamak için Eviews üzerinden Quick-Estimate Equation tıklanarak **Sefazolsa C AR(1) MA(1)** komutu yazılmıştır.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	91.83032	5.718993	16.05708	0.0000
AR(1)	0.785396	0.141311	5.557943	0.0000
MA(1)	-0.265647	0.220570	-1.204364	0.2349

R-squared	0.414671	Mean dependent var	91.61899
Adjusted R-squared	0.388065	S.D. dependent var	14.51849
S.E. of regression	11.35727	Akaike info criterion	7.759296
Sum squared resid	5675.458	Schwarz criterion	7.877390
Log likelihood	-179.3434	Hannan-Quinn criter.	7.803735
F-statistic	15.58569	Durbin-Watson stat	1.962966
Prob(F-statistic)	0.000008		

Inverted AR Roots	.79
Inverted MA Roots	.27

**Şekil 4.16:** Sefazolin Arıma(1, 0, 1) modeli uygunluk varsayımı.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde;

Serinin katsayı ve prob değerlerinin 0,05'ten büyük olduğu, istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüş, modelin uygun olmadığına karar verilmiştir.

#### 4.2.1.9. Sefazolin ARIMA (2, 0, 1) modeli uygulanması

Mevsimsellikten arındırılan Sefazolin verisi için ARIMA (2, 0, 1) modelini uygulamak için Eviews üzerinden Quick-Estimate Equation tıklanarak **Sefazolsa C AR(2) MA(1)** komutu yazılmıştır.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	91.72962	5.854786	15.66746	0.0000
AR(2)	0.498874	0.159478	3.128167	0.0032
MA(1)	0.812586	0.115684	7.024199	0.0000

Statistic	Value	Statistic	Value
R-squared	0.462784	Mean dependent var	91.57792
Adjusted R-squared	0.437797	S.D. dependent var	14.67616
S.E. of regression	11.00422	Akaike info criterion	7.697428
Sum squared resid	5206.989	Schwarz criterion	7.816687
Log likelihood	-174.0408	Hannan-Quinn criter.	7.742103
F-statistic	18.52111	Durbin-Watson stat	2.276276
Prob(F-statistic)	0.000002		

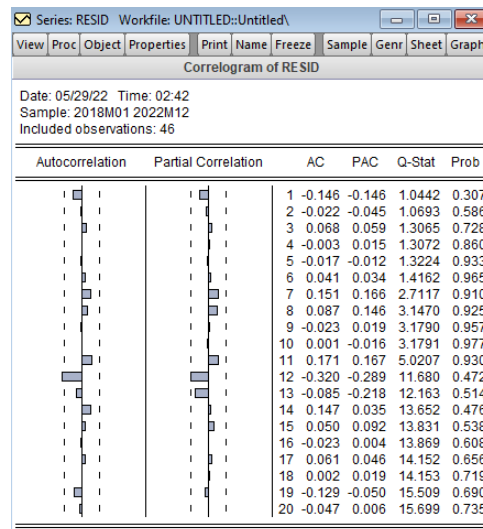
  

Root	Value
Inverted AR Roots	.71
Inverted MA Roots	-.81

Şekil 4.17: Sefazolin Arıma(2, 0, 1) modeli uygunluk varsayımı.

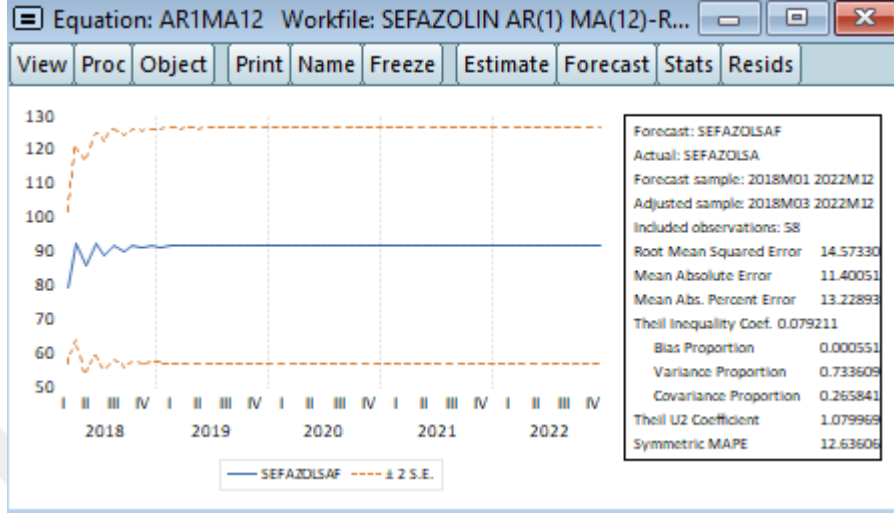
Elde edilen sonuçlar incelendiğinde;

Serinin katsayı ve prob değerlerinin 0,05'ten küçük olduğu, istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. İkinci koşul olan kalıntılardaki otokorelasyon olma durumu incelenmiştir. DW değeri 2,276 olup;  $1,7 < \text{Durbin Watson} < 2,3$  şartı sağlandığı görülmüştür. İkinci koşulu sağlayan model için kalıntılarda temiz dizi (white noise) olma durumu incelenmiştir. İnceleme sonuçları aşağıdaki gibidir;



Şekil 4.18: Sefazolin Arıma(2,0,1) modeli temiz dizi korelogram grafiği.

Tüm gecikmelerin prob değerleri 0,05'ten büyük olduğu ve kalıntıların temiz dizi olduğu görülmüştür. Model uygunluğu için üç kriter incelenmiş ve modelin uygun olduğuna karar verilmiştir. Modelin hata değerleri irdelenmiş, aşağıdaki değerler elde edilmiştir.



Şekil 4.19: Sefazolin Arıma(2,0,1) modeli hata değerleri.

Model uygulaması sonucu 12 aylık elde edilen tahmin değerleri Sacalling Factor değerleri ile çarpılarak aşağıdaki tahmin sonuçları elde edilmiştir.

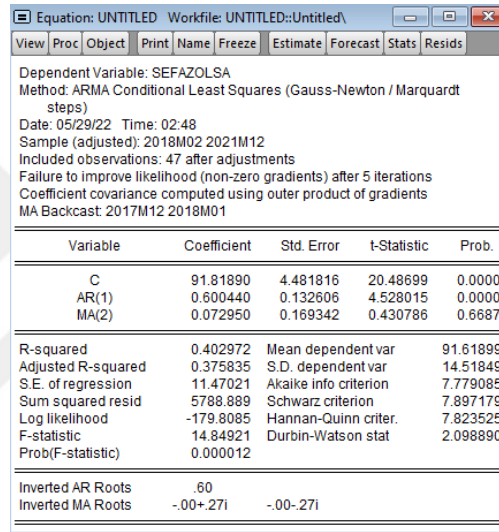
Çizelge 4.9: 2022 yılı 12 aylık tahmin sonuçları.

Ay	Tahmin Sonucu
2022 Ocak	96,52844
2022 Şubat	100,2853
2022 Mart	94,24997
2022 Nisan	78,65228
2022 Mayıs	90,15444
2022 Haziran	100,1102
2022 Temmuz	108,1210
2022 Ağustos	92,51033
2022 Eylül	94,50508
2022 Ekim	88,67108
2022 Kasım	80,70381
2022 Aralık	81,00890

Elde edilen tahmin çıktıları üzerinden hata değerleri hesaplanarak MAPE değeri elde edilmiş; %12'lik hata değeri kabul edilmiş, 2022 yılı için 12 aylık tahmin sonuçları aşağıdaki gibi elde edilmiştir. EHU konsültasyonu gerekliliği sonrasında profilaktik antibiyotik kullanımının 2022 yılı boyunca azalarak devam edeceği sonucuna varılmıştır.

#### 4.2.1.10. Sefazolin ARIMA (1, 0, 2) modeli uygulanması

Mevsimsellikten arındırılan Sefazolin verisi için ARIMA (1, 0, 2) modelini uygulamak için Eviews üzerinden Quick-Estimate Equation tıklanarak **Sefazolsa C AR(1) MA(2)** komutu yazılmıştır.



Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	91.81890	4.481816	20.48699	0.0000
AR(1)	0.600440	0.132606	4.528015	0.0000
MA(2)	0.072950	0.169342	0.430786	0.6687

R-squared	0.402972	Mean dependent var	91.61899
Adjusted R-squared	0.375835	S.D. dependent var	14.51849
S.E. of regression	11.47021	Akaike info criterion	7.779085
Sum squared resid	5788.889	Schwarz criterion	7.897179
Log likelihood	-179.8085	Hannan-Quinn criter.	7.823525
F-statistic	14.84921	Durbin-Watson stat	2.098890
Prob(F-statistic)	0.000012		

Inverted AR Roots	.60
Inverted MA Roots	-.00+.27i    -.00-.27i

Şekil 4.20: Sefazolin Arıma(1, 0, 2) modeli uygunluk varsayımı.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde;

Serinin katsayı ve prob değerlerinin 0,05'ten büyük olduğu, istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüş, modelin uygun olmadığına karar verilmiştir.

#### 4.2.1.11. Sefazolin ARIMA (2, 0, 2) modeli uygulanması

Mevsimsellikten arındırılan Sefazolin verisi için ARIMA (2, 0, 2) modelini uygulamak için Eviews üzerinden Quick-Estimate Equation tıklanarak **Sefazolsa C AR(2) MA(2)** komutu yazılmıştır.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	90.55638	5.209355	17.38342	0.0000
AR(2)	0.762198	0.189128	4.030057	0.0002
MA(2)	-0.387621	0.270532	-1.432807	0.1591
R-squared	0.267059	Mean dependent var	91.57792	
Adjusted R-squared	0.232969	S.D. dependent var	14.67616	
S.E. of regression	12.85343	Akaike info criterion	8.008092	
Sum squared resid	7104.056	Schwarz criterion	8.127351	
Log likelihood	-181.1861	Hannan-Quinn criter.	8.052767	
F-statistic	7.833878	Durbin-Watson stat	1.150414	
Prob(F-statistic)	0.001256			
Inverted AR Roots	.87	-.87		
Inverted MA Roots	.62	-.62		

**Şekil 4.21:** Sefazolin Arıma(2, 0, 2) modeli uygunluk varsayımı.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde;

Serinin katsayı ve prob değerlerinin 0,05'ten büyük olduğu, istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüş, modelin uygun olmadığına karar verilmiştir.

#### 4.2.1.12. Sefazolin ARIMA (1, 0, 12) modeli uygulanması

Mevsimsellikten arındırılan Sefazolin verisi için ARIMA(1, 0, 12) modelini uygulamak için Eviews üzerinden Quick-Estimate Equation tıklanarak **Sefazolsa C AR(1) MA(12)** komutu yazılmıştır. Elde edilen varsayım sonuçları aşağıdaki gibidir.

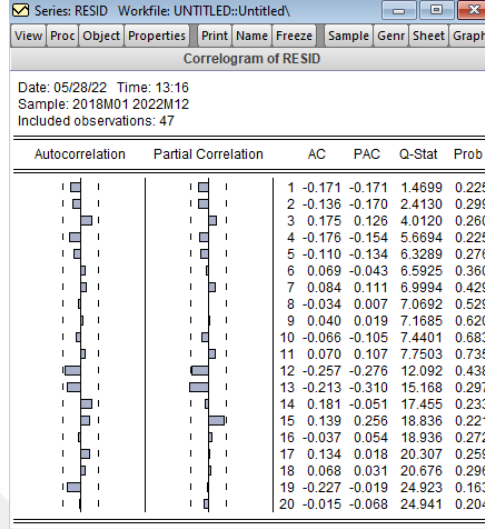
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	86.21494	3.162735	27.25961	0.0000
AR(1)	0.721044	0.099388	7.254870	0.0000
MA(12)	-0.898801	0.031442	-28.58591	0.0000
R-squared	0.785169	Mean dependent var	91.61899	
Adjusted R-squared	0.775404	S.D. dependent var	14.51849	
S.E. of regression	6.880536	Akaike info criterion	6.756972	
Sum squared resid	2083.038	Schwarz criterion	6.875066	
Log likelihood	-155.7888	Hannan-Quinn criter.	6.801412	
F-statistic	80.40619	Durbin-Watson stat	2.240517	
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.72			
Inverted MA Roots	.99	.86+.50i	.86-.50i	.50+.86i
		.50-.86i	-.00+.99i	-.50-.86i
		-.50+.86i	-.86+.50i	-.86-.50i
				-.99

**Şekil 4.22:** Sefazolin Arıma(1, 0, 12) modeli uygunluk varsayımı.

Sonuçlar incelendiğinde;

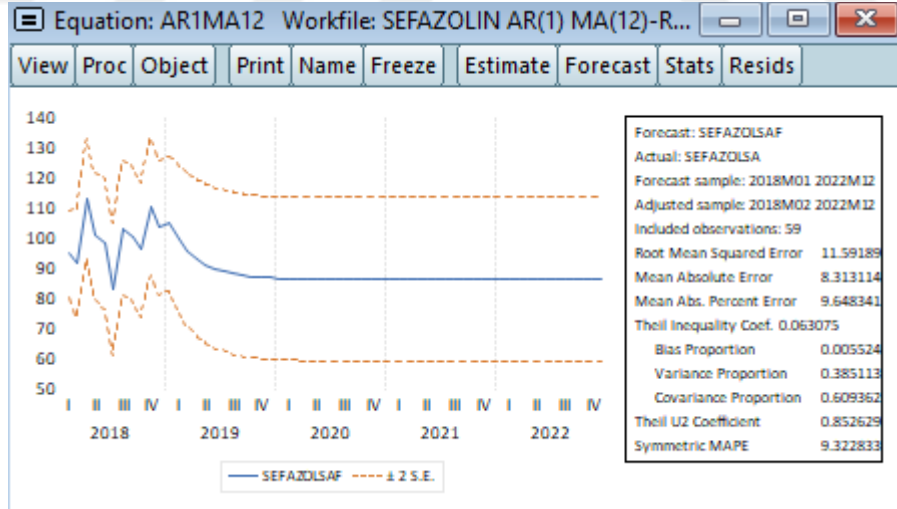
Serinin katsayı ve prob değerlerinin 0,05'ten küçük olduğu, istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. İkinci koşul olan kalıntılardaki otokorelasyon olma durumu

incelenmiştir. DW değeri 2,24 olup;  $1,7 < \text{Durbin Watson} < 2,3$  şartı sağlandığı görülmüştür. İkinci koşulu sağlayan model için kalıntılarda temiz dizi (white noise-beyaz gürültü) olma durumu incelenmiştir. İnceleme sonuçları aşağıdaki gibi elde edilmiştir.



**Şekil 4.23:** Sefazolin Arıma(1,0,12) modeli temiz dizi korelogram grafiği.

Model uygunluğu için üç kriter incelenmiş ve modele devam edilmesine karar verilmiştir. 2022 yılı için 12 aylık tahmin sonuçları aşağıdaki gibidir.



**Şekil 4.24:** Sefazolin Arıma(1,0,12) modeli tahmin sonuçları.

Model uygulaması sonucu 12 aylık elde edilen tahmin değerleri Sacalling Factor değerleri ile çarpılarak aşağıdaki tahmin sonuçları elde edilmiştir.

**Çizelge 4.10:** 2022 yılı 12 aylık tahmin sonuçları.

Ay	Tahmin Sonucu
2022 Ocak	90,72542
2022 Şubat	94,2564
2022 Mart	88,58385
2022 Nisan	73,92384
2022 Mayıs	84,7345
2022 Haziran	94,09174
2022 Temmuz	101,6209
2022 Ağustos	86,94873
2022 Eylül	88,82356
2022 Ekim	83,34028
2022 Kasım	75,85199
2022 Aralık	76,13874

Elde edilen tahmin çıktıları üzerinden hata değerleri hesaplanarak MAPE değeri elde edilmiş; %11'lik hata değeri kabul edilmiş, 2022 yılı için 12 aylık tahmin sonuçları aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

EHU konsültasyonu gerekliliği sonrasında profilaktik antibiyotik kullanımının 2022 yılı boyunca azalarak devam edeceği sonucuna varılmıştır.

#### **4.2.1.13. Model hata oranlarının karşılaştırılması**

Yapılan uygulamalar sonucunda Sefazolin ARIMA (1, 0, 0), ARIMA(0, 0, 1), ARIMA(2, 0, 1) ve ARIMA(1, 0, 12) modellerinin anlamlılık varsayımlarını karşıladığı görülmüştür. Modellere göre hata oranları,  $R^2$  ve AIC değerleri aşağıdaki gibidir;

**Çizelge 4.11:** Sefazolin aylık veriler üzerinden model hata oranları.

Model	MAPE	R2	AIC
ARIMA (1, 0, 0)	12,74137	0.400462	7.740727
ARIMA (2, 0, 0)	Model anlamlılık varsayımlarını karşılamamaktadır.		
ARIMA (0, 0, 1)	12.67900	0.282574	7.904246
ARIMA (0, 0, 2)	Model anlamlılık varsayımlarını karşılamamaktadır.		
ARIMA (1, 0, 1)	Model anlamlılık varsayımlarını karşılamamaktadır.		
ARIMA (2, 0, 1)	12.67777	0.462784	7.697428
ARIMA (1, 0, 2)	Model anlamlılık varsayımlarını karşılamamaktadır.		
ARIMA (2, 0, 2)	Model anlamlılık varsayımlarını karşılamamaktadır.		
ARIMA (1, 0, 12)	9.648341	0.785169	6.756972

**Çizelge 4.5**'te belirtilen model sonuçlarına göre  $R^2$  değerinin daha büyük, AIC ve MAPE değerinin daha küçük olduğu model olan ARIMA (1,0,12) modeli seçilmiştir. Sefazolin serisi için ARIMA(1,0,12) modelinin en doğru tahmini elde ettiğine karar verilmiştir.



## BÖLÜM 5

### 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Antibiyotiklerin kontrolsüz kullanımı insanların sağlıklı yaşamı ve yaşam kalitesi üzerinde birtakım sorunlara yol açmaktadır. İstenmeyen sonuçların yok edilmesi amacıyla profilaktik antibiyotik kullanımları için sağlık kuruluşlarının birtakım politikalar geliştirmesi ve aksiyon almaları gerekmektedir. Profilaktik antibiyotiklerin akılcı kullanımlarının sağlanması adına OECD, Dünya Sağlık Örgütü ve Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu gibi ulusal ve uluslararası sağlık otoriteleri tarafından kullanım oranlarını konu edinen pek çok rapor yayınlanmıştır. Gerçekleştirilen bazı çalışmalarda profilaktik antibiyotik kullanım miktarları ele alınırken, bazılarında tahmini direnç oranlarını ya da akılcı ilaç kullanımında beş yıllık stratejik planlama üzerinde detaylı değerlendirme yapılmıştır. Tüm çalışmaların ve geliştirilen politikaların ortak amacı profilaktik antibiyotiklerin akılcı kullanımı ile başta hasta güvenliğinin ve maliyet verimliliğinin sağlanabilmesidir. Bu nedenlerle akılcı antibiyotik kullanımının sağlanması son derece önem kazanmakta ve dünya genelinde aktif olarak gündemde kalmaktadır.

Bu çalışmanın yapıldığı özel üniversite hastanesinde antibiyotiklerin akılcı kullanımının sağlanabilmesi amacıyla yönetmeliklere göre düzenlemeler yapılmış, Akılcı Antibiyotik Kullanımı Komitesi oluşturulmuştur. Komitede; medikal direktör, yoğun bakım hekimleri, anestezi hekimleri, enfeksiyon hastalıkları uzmanı, klinik mikrobiyoloji hekimleri, dahiliye uzmanı, kalite koordinatörlüğü, hemşirelik hizmetleri müdürlüğü, Enfeksiyon kontrol hemşireleri, başeczacı ve bilgi teknolojileri sorumluları bulunmaktadır.

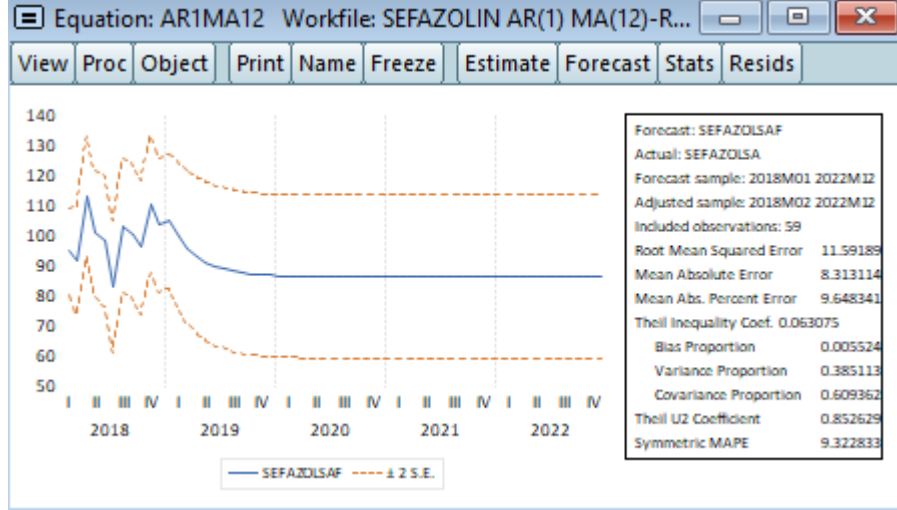
Bu çalışmanın yapılması için öncelikle 2018 yılı Haziran ayında cerrahi profilaksi kullanımlarının 24 saati aşma durumları değerlendirilmiştir. Değerlendirme yapılabilmesi amacıyla veriler HBYS üzerinden retrospektif olarak elde edilmiştir.

Ortalama kullanım günleri 24 saati aşan bölümler tespit edilmiş, bu bölümler üzerinden iyileştirmelere başlanmasına karar verilmiştir. Değerlendirme aşamasında cerrahi profilaksi amacıyla kullanılan antibiyotikler arasında en sık kullanılanlar gram bazında Sefazolin etken maddesi olduğu görülmüş ve çalışmaya dâhil edilmiştir.

2018 yılı Eylül ayında kullanım oranları en yüksek olan bölümlerde Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) ve başeczacının katılımı ile eğitimler düzenlenmiş, eğitimler sonrasında kullanım oranları tekrar değerlendirilmiştir. Tekrar değerlendirmeler neticesinde 2019 yılı Ocak ayında kullanım oranlarında beklenen düşüştü ziyade beklenmeyen artış olduğu görülmüş ve Sefazolin etken maddesinin Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı (EHU) konsültasyonu olmadan kullanımına izin verilmemesine karar verilmiştir. 2020 yılı itibariyle cerrahi profilaksilerin EHU konsültasyonu ile kullanımına başlanmıştır. 2020 yılı itibariyle 2021 yılına kadar olan kullanımlar uluslararası olarak kabul görmüş olan, WHO tarafından geliştirilen DDD/ATİ yöntemi ile hesaplanarak veriler kaydedilmiştir.

Çalışmanın devamında hastanede uygulanmaya başlanan yeni politikanın kullanım oranları üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi amacıyla 2022 yılındaki kullanım oranları tahmin edilmiştir. 2019-2020 yıllarına ait geçmiş veriler ile geleceğe dair tahmin yapılmak istendiği için zaman seri yöntemlerinden ARIMA modelleri tercih edilmiştir.

Uygulama bölümünde Sefazolin etken maddesi için uygulanan ARIMA modelleri tahmin sonuçları ve model performans sonuçlarına yer verilmiştir. Sefazolin için MAPE değeri %9.6 ve  $R^2$  değeri 0,78 ile ARIMA(1,0,12) modelinin en iyi performansı gösterdiğine karar verilmiştir. Model tahmin çıktıları incelendiğinde ise 2022 yılında kullanım oranlarının azalarak devam edeceği öngörülmüştür.



**Şekil 5.1:** Sefazolin Arıma(1,0,12) modeli tahmin sonuçları.

Tahmin sonuçları incelendiğinde Sefazolin için kullanım oranlarında azalma olacağı öngörüsünde bulunulmuş, uygulanan yeni politikanın hasta güvenliği ve maliyet verimliliği açısından katkı sağlayacağı çıkarımında bulunulmuştur.

Çalışmanın yapıldığı özel üniversite hastanesinde akılcı antibiyotik kullanımı konusunda uygulanan politikanın ya da benzer şekilde farklı bir politikanın diğer sağlık kuruluşları tarafından da uygulanmasının fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Uygulanan politika ne olursa olsun, kullanım oranlarının takibi için oluşturulan mekanizmanın etkiler mutlaka izlenmelidir. Çalışmanın yapıldığı hastanede uygulanan politikanın başarısı ve gelecek yıllarda göstereceği performans verileri ile sunulmuştur.

## KAYNAKÇA

- [1] O. Erdoğan Haluk; Karabay, “Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlarının Antibiyotik Yönetişimleri ve Hastanelerinde Antibiyotik Kullanımı Konusundaki Etkinlikleri”, *Nobel Med.*, c. 15, sayı 3, ss. 39–43, 2019.
- [2] N. Demirtürk ve Tuna Demirdal, “Antibiyotiklerde Direnç Sorunu”, *Kocatepe Tıp Derg.*, c. 5, ss. 17–21, 2004.
- [3] Ş. Ö. Durmaz ve A. S. Coşkun, “Yeni Açılan Bir Devlet Hastanesinde Perioperatif Antibiyotik Profilaksi Uygulamalarının Gözden Geçirilmesi”, *Akdeniz Tıp Derg.*, c. 6, sayı 3, ss. 351–356, 2020, doi: 10.17954/amj.2020.2091.
- [4] S. Öncü, “Cerrahide Antibiyotik Profilaksisi”, *Ulus. Cerrahi Derg.*, c. 27, sayı 3, ss. 176–181, 2011, doi: 10.5097/1300-0705.UCD.906-11.01.
- [5] OECD, “Antimicrobial Resistance Policy Insight”, 2016.
- [6] TİTCK, “Ulusal Antibakteriyel İlaç Tüketim Sürveyansı”, 2018.
- [7] M. J. Dortch, S. B. Fleming, R. M. Kauffmann, L. A. Dossett, T. R. Talbot, ve A. K. May, “Infection Reduction Strategies Including Antibiotic Stewardship Protocols In Surgical And Trauma Intensive Care Units Are Associated With Reduced Resistant Gram-Negative Healthcare -Associated Infections”, *Surg Infect*, c. 12, sayı 1, ss. 15–25, 2011, doi: 10.1089/sur.2009.059.
- [8] World Health Organization (WHO), “Central Asian and European Surveillance of Antimicrobial Resistance”, 2020. [Çevrimiçi]. <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/antimicrobial-resistance/publications/2019/central-asian-and-european-surveillance-of-antimicrobial-resistance.-annual-report-2019>.
- [9] “Antimicrobial Resistance - ‘Stemming the Superbug Tide’ | Compare your country”. <https://www1.compareyourcountry.org/antimicrobial-resistance/en/1/808+809+810+811+812+813+814+815+816/default/2005-2030/OECD+G20+TU> (erişim Mar. 12, 2022).
- [10] OECD, “Stemming the Superbug Tide Policy Brief”, 2018.
- [11] M. Kemal, S. Hoşoğlu, M. F. Geyik, C. Ayaz, ve Ş. Akalın, “Dicle Üniversitesi Hastanesi’ndeki Antibiyotik Tüketimi İndeksi ve Geliştirilen Kontrollü Antibiyotik Kullanımının Etkileri”, *flo*, c. 10, sayı 4, ss. 180–184, 2005.
- [12] S. Erol, Z. Özkurt, M. Parlak, M. Ertek, ve M. A. Taşyaran, “Bir Üniversite Hastanesinde Antibiyotik Kullanımı ve Antibiyotik Kullanım Politikasının Gerekliliği”, *Flora*, c. 9, sayı 1, ss. 54–60, 2004.
- [13] Z. Özkurt, A. Kadanalı, M. Ertek, S. Erol, ve M. Parlak, “Cerrahi Profilaksidede Antibiyotik Kullanımı”, *ANKEM Derg.*, c. 19, sayı 3, ss. 111–114, 2005.
- [14] M. K. Karahocagil vd., “Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesinde Yatan Hastalarda Antibiyotik Kullanımının İncelenmesi”, *Van Tıp Derg.*, c. 14, sayı 2, ss. 46–51, 2007.
- [15] M. B. Ertuğrul, H. Özgün, M. Ö. Saylak, ve N. Sayım, “Bir Üniversite Hastanesi Cerrahi Servislerinde Antibiyotik Kullanımı ve Maliyeti: Bir Günlük Nokta

- Prevalansı Çalışması”, *Klimik Derg.*, c. 22, sayı 2, ss. 44–47, 2009.
- [16] N. Tuna vd., “Bir Araştırma Hastanesinde Cerrahi Profilaksi Uygulamalarının Gözden Geçirilmesi”, *ANKEM Derg.*, c. 24, sayı 2, ss. 92–95, 2010.
- [17] H. Aydın, M. Sancar, ve F. V. Izzettin, “İstanbul’daki Bir Eğitim ve Araştırma Hastanesinde Prpeoperatif Antibiyotik Profilaksisi Uygulamasının Değerlendirilmesi”, *Marmara Eczac. Derg.*, c. 15, ss. 75–79, 2011, doi: 10.12991/201115434.
- [18] M. Konuşkan, “Bir Genel Cerrahi Kliniğinde Antibiyotik Profilaksi Uygulamalarının Gözlemlenmesi ve Cerrahi Alan Enfeksiyonuna Etkili Risk Faktörlerinin Belirlenmesi”, *Tıpta Uzm. Tezi*, 2012.
- [19] E. M. Yılmaz, A. Atilla, B. Demirhan, S. İmat, ve S. S. Kılıç, “Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi’nde Antibiyotik Kullanımına İlişkin Nokta Prevalans Çalışması”, *ANKEM Derg.*, c. 27, sayı 3, ss. 124–129, 2013, doi: 10.5222/ankem.2013.124.
- [20] G. Yılmaz, E. M. Öztürk, M. Ayhan, B. Coşkun, ve A. Azap, “Bir Üniversite Hastanesindeki Antibiyotik Kullanımının Araştırılması”, *Klimik Derg.*, c. 27, sayı 3, ss. 109–113, 2014, doi: 10.5152/kd.2014.31.
- [21] E. K. Kılıç ve D. Selvi, “Uygun Olmayan Antibiyotik Profilaksisi Ne Kadar Pahalı?: Nokta Prevelans Çalışması”, *Ortadoğu Tıp Derg.*, c. 7, sayı 4, ss. 183–187, 2015.
- [22] A. U. Urgancı, E. Oymacı, Ö. Engin, ve C. Karaali, “Bir Devlet Hastanesinde Cerrahi Antibiyotik Profilaksi Uygulamalarındaki Yanlışlar”, *J. Clin. Anal. Med.*, ss. 1–5, 2015, doi: 10.4328/JCAM.3246.
- [23] A. Soğancı ve E. Ünal, “Bir Kamu Hastanesinde Cerrahi Antibiyotik Profilaksisi Uygulamasının Uygunluk ve Maliyetleri Açısından Değerlendirilmesi”, *Hacettepe Sağlık İdaresi Derg.*, c. 18, sayı 2, ss. 89–101, 2015.
- [24] O. Derin, H. Özdemir, M. Sarı, ve E. Gülten, “Dursunbey İlçesinde Antibiyotik Kullanımında Uyumsuzluk: Kesitsel Bir Çalışma”, *Klimik Derg.*, c. 29, sayı 3, ss. 125–129, 2016, doi: 10.5152/kd.2016.30.
- [25] F. Koçak vd., “Perioperatif Antimikrobiyal Profilaksi Uygulamalarında Rehberlere Uyum: Çok Merkezli Bir Çalışma”, *Anadolu Klin. Tıp Bilim. Derg.*, c. 22, sayı 1, ss. 8–15, 2017, doi: 10.21673/anoloklin.268873.
- [26] Ö. L. Şengezer, “Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi’nde Perioperatif Antibiyotik Profilaksi Uygulamalarının Güncel Kılavuzlara Uygunluğunun Değerlendirilmesi”, *Tıpta Uzm. Tezi*, 2016.
- [27] S. Z. Çavdar, K. Demirhan, A. Bayraktar Ekincioglu, ve S. Ünal, “Antibiyotik Yönetimi Ekibi ve Eczacının Rolü”, *Flora*, c. 21, sayı 4, ss. 141–152, 2016, doi: 10.5578/flora.28018.
- [28] S. Kömür vd., “Bir Günlük Nokta Prevalans ile Bakış: Cerrahi Profilaksi Uygun mu?”, *Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Derg.*, c. 7, sayı 26, ss. 11–15, 2016, doi: 10.17944/mkutfd.67968.
- [29] E. Güner, “Medipol Mega Üniversite Hastanesinde Yatarak Tedavi Alan

Hastalarda Kullanılan Antibiyotiklerin Bölüm Bazlı Atc/Ddd Yöntemi İle İncelenmesi”, *Yüksek Lisans Tezi*, 2017.

- [30] C. Schmitt, R. A. Lacerda, R. N. T. Turrini, ve M. C. Padovezee, “Improving Compliance With Surgical Antibiotic Prophylaxis Guidelines A Multicenter Evaluation”, *Am. J. Infect. Control*, c. 45, ss. 1111–1115, 2017, doi: 10.1016/j.ajic.2017.05.004.
- [31] R. Dinleyici, “Medipol Mega Üniversite Hastanesinde Sezaryen Öncesi Uygun Profilaktik Antibiyotik Kullanımında Klinik Eczacının Etkisi”, *Yüksek Lisans Tezi*, 2018.
- [32] N. Çöplü vd., “The First Results Of National Antimicrobial Resistance Surveillance System İn Turkey”, *Turk Hij. ve Deney. Biyol. Derg.*, c. 75, sayı 4, ss. 333–344, 2018, doi: 10.5505/TurkHijyen.2018.68878.
- [33] H. T. Lak, H. Maghsoudi, S. Zarrintan, ve A. H. Zeinalzadeh, “Evaluation Of The Prevalence And Pattern of Antibiotic Prescription For Preventing Infection After General Surgery Compared With The Standard Guidelines”, *Stud. Med. Sci.*, c. 30, sayı 12, ss. 960–968, 2020.
- [34] B. Tiri vd., “Impact of Antimicrobial Stewardship Interventions on Appropriateness of Surgical Antibiotic Prophylaxis: How to Improve”, *Antibiotics*, c. 9, ss. 168–175, 2020, doi: 10.3390/antibiotics9040168.
- [35] T. Bedir Demirdag, B. C. Cura Yayla, H. Tezer, ve A. Tapısız, “Antimicrobial Surgical Prophylaxis: Still An Issue İn Paediatrics”, *J. Glob. Antimicrob. Resist.*, c. 23, ss. 224–227, 2020, doi: 10.1016/j.jgar.2020.09.020.
- [36] C. Karaali vd., “Assessment Of Prophylactic Antibiotic Usage Habits Of The General Surgeons İn Turkey”, *J. Infect. Dev. Ctries.*, c. 14, sayı 7, ss. 758–764, 2020, doi: 10.3855/jidc.12296.
- [37] A. K. Türe, “Uygun Olmayan Cerrahi Antibiyotik Profilaksi Kullanımını Ve Maliyetini Etkileyen Faktörler”, *Doktora Tezi*, 2021.
- [38] R. Harman ve F. Günseren, “Uygunsuz Antibiyotik Kullanımı ve Antibiyotik Kullanımına Bağlı Advers Olayların Araştırılması”, *Turk Hij. ve Deney. Biyol. Derg.*, c. 78, sayı 1, ss. 3–14, 2021, doi: 10.5505/TurkHijyen.2020.18942.
- [39] N. A. Nickman, H. F. Blissenbach, ve J. D. Herrick, “Medical Committee Enforcement Of Policy Limiting Postsurgical Antibiotic Use”, *Am J Hosp Pharm.*, c. 41, sayı 10, ss. 2053–2056, 1984.
- [40] R. S. Woodward, G. Medoff, M. D. Smith, ve J. L. Gray, “Antibiotic Cost Savings From Formulary Restrictions And Physician Monitoring In A Medical-School-Affiliated Hospital”, *Am. J. Med.*, c. 83, sayı 5, ss. 817–823, 1987, doi: 10.1016/0002-9343(87)90636-X.
- [41] R. W. Coleman, L. C. Rodondi, S. Kaubisch, N. B. Granzella, P. Alto, ve P. D. O’Hanley, “Cost-Effectiveness Of Prospective and Continuous Parenteral Antibiotic Control: Experience At The Palo Alto Veterans Affairs Medical Center From 1987 to 1989”, *Am. J. Med.*, c. 90, ss. 439–444, 1991.
- [42] A. M. Yinnon, “Whither Infectious Diseases Consultations? Analysis of 14,005 Consultations from a 5-Year Period”, *Clin. Infect. Dis.*, c. 33, ss. 1661–1667,

Kas. 2001.

- [43] A. Azap vd., “The Effect Of A Nationwide Antibiotic Restriction Policy On Antibiotic Usage İn A Stem Cell Transplantation Unit”, *Turkish J. Haematol.*, c. 22, sayı 2, ss. 87–90, 2005.
- [44] M. K. Çelen, Ö. Yılmaz, N. Akdeniz, A. Kale, C. Ayaz, ve T. Gül, “Antibiyotik Kısıtlama Politikasının Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniğindeki Etkisi”, *Türkiye Klin. J Gynecol Obs.*, c. 16, ss. 180–184, 2006.
- [45] M. K. Çelen, S. Hoşoğlu, H. Eraydin, M. F. Geyik, ve C. Ayaz, “Antibiyotiklerin Reçete Edilmesine Getirilen Sınırlamanın Antibiyotik Tüketimine Etkileri”, *ANKEM Derg.*, c. 20, sayı 2, ss. 103–106, 2006.
- [46] S. B. Aksoy, Ö. Coşkun, H. C. Gül, L. Görenek, ve C. P. Eyigün, “Enfeksiyon Hastalıkları Konsültasyon Hizmetlerinin Antibiyotik Kullanımı, Direnç ve Maliyet Üzerindeki Etkisi”, *Gülhane Tıp Derg.*, c. 50, ss. 71–77, 2008.
- [47] A. L. Agwu vd., “A World Wide Web–Based Antimicrobial Stewardship Program Improves Efficiency, Communication, and User Satisfaction and Reduces Cost in a Tertiary Care Pediatric Medical Center Allison”, *Clin. Infect. Dis.*, c. 47, ss. 747–753, 2008, doi: 10.1086/591133.
- [48] M. Uluğ, Ö. Kemeç, ve N. Can-Uluğ, “Antibiyotik Kontrol Ekibinin Akılcı Antibiyotik Kullanımına Etkisi: Maliyet Kullanım Analizi ve Cerrahi Profilaksidede Sağlanan Başarı”, *Klimik Derg.*, c. 25, sayı 1, ss. 14–18, 2012, doi: 10.5152/kd.2012.05.
- [49] O. Karabay, “Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı Onaylı Antibiyotik Kullanımının Kaliteye Etkisi”, *ANKEM Derg.*, c. 25, sayı 2, ss. 119–122, 2011.
- [50] M. K. Çelen, “Çocuk Ürolojisinde Akılcı Antibiyotik Kullanımı ve Profilaksi”, *Çocuk Cerrahisi Derg.*, c. 30, sayı Ek-2, ss. 80–84, 2016, doi: 10.5222/jtaps.2016.080.
- [51] Ö. Duru, “Zaman Serileri Analizinde ARIMA Modelleri ve Bir Uygulama”, 2007.
- [52] O. Kaynar ve S. Taştan, “Zaman Serisi Analizinde MLP Yapay Sinir Ağları ve Arıma Modelinin Karşılaştırılması”, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilim. Fakültesi Derg.*, c. 33, sayı 0, ss. 161–172, 2009.
- [53] Ş. Çelik, “Zaman Serileri Analizi ve Trafik Kazası Verilerine Uygulanması Time”, *Iğdır Üniversitesi, Fen Bilim. Enstitüsü Derg.*, c. 3, sayı 4, ss. 43–51, 2013.
- [54] A. Tortum, O. Gözcü, ve M. Y. Çodur, “Türkiye’de Hava Ulaşım Talebinin Arıma Modelleri ile Tahmin Edilmesi”, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilim. Enstitüsü Derg.*, c. 4, sayı 2, ss. 39–54, 2014.
- [55] D. Yüksel, “Arap Baharından Etkilenen Yakın ve Orta Doğu Ülkeleri İle Türkiye Arasındaki İthalat ve İhracat Miktarlarının ARIMA Modelleri İle İncelenmesi”, 2015.
- [56] İ. Uçum, “ARIMA Modeli ile Türkiye Soya Üretim ve İthalat Projeksiyonu”, *Tarımsal Ekon. ve Polit. Geliştirme Enstitüsü Derg.*, c. 2, sayı 1, ss. 1–8, 2016.

- [57] D. Güler, G. Saner, ve Z. Naseri, “Yağlı Tohumlu Bitkiler İthalat Miktarlarının Arıma ve Yapay Sinir Ağları Yöntemleriyle Tahmini”, *Balk. ve Yakın Doğu Sos. Bilim. Derg.*, c. 03, sayı 01, ss. 60–70, 2017.
- [58] E. T. Bal ve V. Çalışır, “Konteyner Elleçleme İçin Ekonometrik Tahminleme: ARMA Modeli Uygulaması”, *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Derg.*, c. 9, sayı 16, ss. 2067–2096, 2018, doi: 10.26466/opus.485722.
- [59] B. Aktaş ve C. Aydın, “Talaşlı İmalat Sektöründe Zaman Serileri Kullanarak Üretim Etkililiğinin Tahmini”, *Bilişim Teknol. Derg.*, c. 11, sayı 4, ss. 407–416, 2018, doi: 10.17671/gazibtd.383339.
- [60] E. Akdikmen, “Türkiye ’ de Bireysel Emeklilik Sisteminde Devlet Teşviki ve Otomatik Katılım-Arima Modeliyle Bir Analiz”, 2018.
- [61] T. Çetinkaya, “Hayat Sigortası Prim Üretimlerini Tahminleme Yöntemlerini Karşılaştırarak Gelecek Yıllar Prim Üretimini Tahminleme”, 2019.
- [62] E. Karakaş, “Türkiye’nin Otomotiv İhracat Gelirinin ARIMA Modeli ile Tahmin Edilmesi”, *J. Yaşar Univ.*, c. 14, sayı 55, ss. 318–328, 2019, doi: 10.19168/jyasar.565298.
- [63] M. Küçükoflaz, A. Akçay, E. Çelik, ve S. Sarıözkan, “Türkiye’de Kırmızı Et ve Süt Fiyatlarının Box-Jenkins Modeller ile Geleceğe Yönelik Kestirimleri”, *Vet. Hekimler Derneği Derg.*, c. 90, sayı 2, ss. 122–131, 2019, doi: 10.33188/vetheder.534469.
- [64] F. İncedayı, “ABD İçin Geleneksel Avokado Satış Miktarı Üzerine ARIMA Modeli İle Tahmin”, 2017.
- [65] M. Nakıp, “Machine Learning Based Multi-Scale Joint Forecasting-Scheduling For The Internet Of Things”, 2020.
- [66] N. Fermancı ve S. Saraçlı, “Farklı Zaman Serisi Modelleri İçin Önkestirim Performanslarının Karşılaştırılması : Bitcoin Örneği”, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilim. Enstitüsü Derg.*, c. 38, sayı 1, ss. 79–87, 2022.
- [67] Y. K. Benli ve A. Yıldız, “Altın Fiyatının Zaman Serisi Yöntemleri ve Yapay Sinir Ağları ile Öngörüsü”, *Dumlupınar Üniversitesi Sos. Bilim. Derg.*, c. 42, sayı 33, ss. 213–224, 2014.
- [68] Ş. Çelik, “Türkiye’de Bal Üretim Zaman Serileri ile Modellenmesi”, *SAÜ Fen Bilim. Derg.*, c. 19, sayı 3, ss. 377–382, 2015.
- [69] A. Altunkaynak ve E. E. Başakın, “Zaman Serileri Kullanılarak Nehir Akım Tahmini ve Farklı Yöntemlerle Karşılaştırılması”, *Erzincan Üniversitesi Fen Bilim. Enstitüsü Derg.*, c. 11, sayı 1, ss. 92–101, 2018, doi: 10.18185/erzifbed.339781.
- [70] T. Bars, İ. Uçum, ve C. Akbay, “ARIMA Modeli ile Türkiye Fındık Üretim Projeksiyonu”, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Derg.*, c. 21, ss. 154–160, 2018, doi: ksutarimdogav21i41625.473029.
- [71] A. Berk ve İ. Uçum, “Türkiye’nin Nohut Üretimini ARIMA Modeli ile Tahmini”, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilim. Enstitüsü Derg.*, c. 9, sayı 4, ss. 2284–2293, 2019, doi: 10.21597/jist.544619.



- [72] A. Tüzemen, “Cumhuriyet Altını Fiyatlarının ARIMA Yöntemi Kullanılarak İleri Tahmini”, *Karadeniz Tek. Üniversitesi Sos. Bilim. Enstitüsü Sos. Bilim. Derg.*, c. 10, sayı 20, ss. 361–381, 2020.
- [73] S. Tanışman, A. A. Karcıoğlu, A. Uğur, ve H. Bulut, “LSTM Sinir Ağı ve ARIMA Zaman Serisi Modelleri Kullanılarak Bitcoin Fiyatının Tahminlenmesi ve Yöntemlerin Karşılaştırılması”, *Avrupa Bilim ve Teknol. Derg.*, sayı 32, ss. 514–520, 2021, doi: 10.31590/ejosat.1039890.
- [74] S. Öztemiz ve M. A. Tekindal, “Müze ve Ören Yeri Ziyaretçi Sayılarının Zaman Serisi Analizi ile Tahmin Edilmesi: Türkiye Örneği”, *Türk Kütüphaneciliği Derg.*, c. 35, sayı 2, ss. 232–248, 2021, doi: 10.24146/tk.836355.
- [75] M. H. Gorelick, K. Yen, ve H. J. Yun, “The Effect Of In-Room Registration On Emergency Department Length Of Stay”, *Ann Emerg Med. Journey*, c. 45, sayı 2, ss. 128–133, 2005, doi: 10.1016/j.annemergmed.2004.08.041.
- [76] Ö. U. Erzenin, V. Sümbüloğlu, ve S. Karakaş, “Modelling The Egg Based Event-Related BrainWaves Using Statistical Time Series”, *Marmara Med. J.*, c. 19, sayı 1, ss. 6–12, 2006.
- [77] H. J. Kam, J. O. Sung, ve R. W. Park, “Prediction of Daily Patient Numbers for a Regional Emergency Medical Center using Time Series Analysis”, *Healthc. Informatics Res. J.*, c. 16, sayı 3, ss. 158–165, 2010, doi: 10.4258/hir.2010.16.3.158.
- [78] E. Aydemir, M. Karaatlı, G. Yılmaz, ve S. Aksoy, “112 Acil Çağrı Merkezine Gelen Çağrı Sayılarını Belirleyebilmek İçin Bir Yapay Sinir Ağları Tahminleme Modeli Geliştirilmesi”, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilim. Derg.*, c. 20, sayı 5, ss. 145–149, 2014, doi: 10.5505/pajes.2014.98608.
- [79] S. Akar, “Türkiye’de Reçete Başına Ortalama Maliyet Serisinin Zaman Serisi Modelleriyle Öngörüsü ve Öngörü Performanslarının Karşılaştırılması”, *Sos. Güvenlik Derg.*, c. 2, ss. 178–194, 2014.
- [80] B. Ergül, “Türkiye ’deki İş Kazalarının Zaman Serisi Analiz Teknikleri ve Yapay Sinir Ağları Tekniği İle İncelenmesi”, *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Derg.*, c. 2, sayı 2, ss. 63–74, 2018.
- [81] O. Ebhuoma, M. Gebreslasie, ve L. Magubane, “A Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) Forecasting Model to Predict Monthly Malaria Mases In KwaZulu-Natal, South Africa”, 2018. doi: 10.7196/SAMJ.2018.v108i7.12885.
- [82] A. K. Mishra, C. Sahanaa, ve M. Manikandan, “Forecasting Indian infant mortality rate: An Application of Autoregressive Integrated Moving Average Model”, *J. Fam. Community Med. J.*, c. 26, sayı 2, ss. 123–126, 2019, doi: 10.4103/jfcm.JFCM\_51\_18.
- [83] E. Karakaş, “Çocuk Yoğun Bakım Ünitesine Olan Talebin Zaman Serisi Yöntemleri ile Tahmin Edilmesi”, *Avrupa Bilim ve Teknol. Derg.*, c. 17, ss. 457–462, 2019, doi: 10.31590/ejosat.624407.
- [84] M. B. Şenol ve M. Dağdeviren, “İş Sağlığı ve Güvenliği Kapsamında Kullanılan Kişisel Koruyucu Donanım Miktarının Tahminine Yönelik Bir Model”, *Politek.*

- Derg.*, c. 22, sayı 3, ss. 895–900, 2020, doi: 10.2339/politeknik.723956.
- [85] O. Karasoy ve Z. F. Eren Doğu, “COVID-19 Takip: Türkiye’de COVID-19 Salgınının Gerçek Zamanlı İzlenmesi için Web Arayüzü”, *Türkiye Klin. Biyoistatistik Derg.*, c. 12, sayı 1, ss. 97–106, 2020, doi: 10.5336/biostatic.2020-75406.
- [86] P. Cihan, “ABD ve Hindistan’da Toplam COVID-19 Vaka Sayılarının ARIMA Bazlı Tahmini”, içinde *29th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)*, 2021, ss. 0–4, doi: 10.1109/SIU53274.2021.9477773.
- [87] H. F. Bayata, M. O. Gürel, ve O. Ü. Bayrak, “Erzincan 112 Acil Çağrılarının Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Farklı İstatiksel Analiz Yöntemleri ile Modellenmesi”, *Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Bilim. Derg.*, c. 8, ss. 61–76, 2021.
- [88] G. Sarıyer, “Acil Servislerde Talebin Zaman Serileri Modelleri ile Tahmin Edilmesi”, *Uluslararası Muhendis. Araştırma ve Geliştirme Derg.*, c. 10, sayı 1, ss. 66–77, 2018, doi: 10.29137/umagd.419661.
- [89] V. Demir, M. Zontul, ve İ. Yelmen, “ACF ve PACF Destekli ARIMA Yöntemi İle İlaç Satış Tahmini”, içinde *5th International Conference on Computer Science and Engineering*, 2020, ss. 243–247.
- [90] A. A. Karcıoğlu, S. Tanışman, ve H. Bulut, “Türkiye’de COVID-19 Bulaşısının ARIMA Modeli ve LSTM Ağı Kullanılarak Zaman Serisi Tahmini”, *Avrupa Bilim ve Teknol. Derg.*, sayı 32, ss. 288–297, 2021, doi: 10.31590/ejosat.1039394.
- [91] K. Mohammadalirezaei, “Gri Sistem Teorisi İle Tahminleme ve Bir Uygulama”, *Yüksek Lisans Tezi*, 2019.
- [92] S. Sevgen, “Sağlık Hizmetleri Talep Tahmini: Adana İli Hastane Uygulaması”, *Yüksek Lisans Tezi*, 2015.
- [93] A. Tüzemen ve Ç. Yıldız, “Geleceğe Yönelik Tahminleme Analizi: Türkiye Çimento Üretimi Uygulaması”, *Yönetim ve Ekon. Araştırmaları Derg.*, c. 16, sayı 3, ss. 162–177, 2018, doi: 10.11611/yead.360164.
- [94] A. Özmen, “Zaman Serisi Analizinde Box-Jenkins Yöntemi ve Banka Mevduat Tahmininde Uygulama Denemesi”, 1986.
- [95] E. B. Horasan, “Box-Jenkins Modeli İle Bağımsız Denetim Uygulaması”, 2011.
- [96] G. E. P. Box, G. M. Jenkins, ve G. C. Reinsel, *Time Series Analysis Forecasting And Control*, 3. baskı. Englewood Cliffs, N.J., 1994.
- [97] I. Akgül, *Zaman Serilerinin Analizi ve ARIMA Modelleri*. 2003.

## **ÖZ GEÇMİŞ**

Adı Soyadı : Seher DİKKAYA

Doğum Yeri ve Tarihi :

E-Posta :

## **EĞİTİM BİLGİLERİ:**

Lisans : 2017, İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi

## **PROFESYÖNEL DENEYİM VE ÖDÜLLER:**

- 2016-2017 Bahar Dönemi, Onur Öğrencisi, İstanbul Medipol Üniversitesi

## **TEZDEN TÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:**

- S. Dikkaya, H. Tozan, M.A. Karadayı, Özel Bir Üniversite Hastanesinde Profilaktik Antibiyotiklerin Enfeksiyon Konsültasyonuna Bağlanması Sonrası Kullanım Oranlarının Tahmin Edilmesi, Anadolu 9. Uluslararası Uygulamalı Bilim. Kongresi. (2022).

# BİR AKILCI ANTİBİYOTİK UYGULAMASI VE UYGULAMA SONRASI KULLANIM TAHMİNİ

## ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://acikerisim.medipol.edu.tr">acikerisim.medipol.edu.tr</a> Internet Source	1%
2	<a href="http://acikbilim.yok.gov.tr">acikbilim.yok.gov.tr</a> Internet Source	1%
3	<a href="http://www.comcec.org">www.comcec.org</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://dergipark.org.tr">dergipark.org.tr</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://adudspace.adu.edu.tr:8080">adudspace.adu.edu.tr:8080</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://sens.medipol.edu.tr">sens.medipol.edu.tr</a> Internet Source	<1%
7	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	<1%
8	<a href="http://docplayer.biz.tr">docplayer.biz.tr</a> Internet Source	<1%
9	<a href="http://pdffox.com">pdffox.com</a> Internet Source	<1%