**COVID-19 TOPLAM VAKA, TOPLAM ÖLÜM VE TOPLAM AŞI SAYILARININ ZAMAN SERİLERİ VE YAPAY SİNİR AĞLARI İLE İNCELENMESİ**

**Barış ERGÜL1,Arzu ALTIN YAVUZ2**

**1** Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü, Eskişehir/ TÜRKİYE,

Orcid No: 0000-0002-1811-5143

**2** Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü, Eskişehir/ TÜRKİYE

Orcid No: 0000-0002-3277-740X

**Özet**

***Amaç:*** *Çin’in Wuhan kentinde 2019 yılı Aralık ayında ortaya çıkan yeni koronavirüs (2019-nCoV) enfeksiyonu çeşitli varyantları ve mutasyonları ile şu ana kadar tüm dünya geneline yayılmış bir salgın boyutundadır.* *Küresel salgının olumsuz etkileri birçok alanda kendini göstermektedir. 2019-nCoV virüsünün neden olduğu enfeksiyonun bulaşma ve yayılma hızı da oldukça yüksektir. Bu çalışmada, zaman serisi modelleri ve yapay sinir ağları kullanılarak toplam vaka, toplam ölüm ve toplam aşı sayılarının tahmini yapılmaya çalışılacaktır.*

***Yöntem:*** *Gözlem değerleri, belirli bir zaman aralığı içinde elde ediliyorsa, bu tip serilere zaman serileri adı verilmektedir. Zaman serileri; kesikli, doğrusal ve stokastik süreç içeriyorsa, Box-Jenkins modeli olarak adlandırılır. Box-Jenkins modelinde, bağımlı değişken, geçmiş dönem / gecikmeli değerler ve rassal hata terimleri ile açıklanabilir.* *Box-Jenkins modellerinde amaç; zaman serisine en iyi uyan, en az parametre içeren doğrusal modeli belirlemektir.* *Yapay sinir ağları, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi mevcut duruma uygulayarak genelleme yapmak, bağımsız değişkenlerden yola çıkarak ilgili problemleri çözmeye çalışan bir sistemdir. Bağımsız değişkenler belli ağırlıklarla çarpılır ve bağımlı değişken oluşturulur. Bağımlı değişken üzerinde işlem yapılarak bağımlı değişken değerleri belirli aralıklara getirilmeye çalışılır. Hesap edilen bu bağımlı değişken değeri, gözlenen bağımlı değişken değeri ile karşılaştırılarak bir hata oranı bulunur. Bu hata oranına göre yapay sinir ağı hücresi, bağımsız değişkenler için yeni ağırlık oranlarını günceller. Böylece daha doğru sonuçlar alınabilmesi için bir döngü sağlanmaktadır. Ağın öğrenme olayı da bu ağırlıkların güncellenmesi ile meydana gelir.*

***Bulgular:*** *COVID-19 Toplam Vaka Sayısı, Toplam Ölüm Sayısı ve Toplam Aşı sayısı verileri kullanılarak ilk aşamada her bir zaman serisi için uygun Box-Jenkins modelleri bulunarak, sonraki dönemler için tahmin değerleri bulunmuştur. Sonraki aşamada, Toplam Vaka Sayısı bağımlı değişken ve Toplam Ölüm Sayısı ve Toplam Aşı sayısı bağımsız değişken olarak alınarak yapay sinir ağları ile analiz edilmiştir ve Toplam Vaka Sayısına ait ileri yönelik tahmin değerleri elde edilmiştir.*

***Sonuç:*** *Toplam Vaka Sayısının tahmini için kullanılan Box-Jenkins modelleri ve yapay sinir ağları, RMSE değerleri ile karşılaştırılmıştır.*

***Anahtar Kelimeler:*** *COVID-19, Zaman Serileri Analizi, Yapay Sinir Ağları, Vaka Sayısı, Aşı Sayısı*

**COVID-19 The Total Number of Cases, The Total Number of Deaths and The Total Number of Vaccines by Analysis of Time Series and Artificial Neural Networks**

**Abstract**

***Purpose:*** *In the city of China's Wuhan, the new coronavirus (2019-NCOV) infection, which has emerged in December 2019, with various variants and mutations, is spread overall all over the world. The negative effects of the global epidemic have shown themselves in many areas. The speed of infection caused by the 2019-NCOV virus is also very high. In this study, the total number of cases and the total number of deaths and the total number of vaccines will be carried out using time series analysis and the artificial nerve networks method.*

***Methods:*** *If the observation values ​​are obtained within a specified time interval, such series are called time series. When the time series contains a discrete, linear and stochastic process, the Box-Jenkins model is called. In the Box-Jenkins model, the dependent variable can be explained by the past term / delayed values ​​and random error terms. The Box-Jenkins models aim to determine the linear model that contains the least parameter that best matches the time series. Artificial nerve networks are a system that is trying to solve the relevant problems by applying the relationship between dependent and independent variables. Independent variables are multiplied by certain weights and are created dependent variables. The dependent variable values ​​are operated on the dependent variable and are tried to be brought to specific intervals. The calculated dependent variable value has an error rate by comparison with the observed dependent variable value. According to this error rate, the artificial neural network cell is updated with new weight rates for independent variables. Thus, a loop is provided so that more accurate results can be taken. The learning event of the network also occurs with the updating of these weights.*

***Findings:*** *COVID-19 The Total Number of Cases, the Total Number of Deaths and the Total Number of Vaccines by using data in the first phase, and the estimation values were found for the subsequent periods for each time series. In the next stage, the Total Number of Cases was taken as a dependent variable and the Total Number of Deaths and the Total Number of Vaccines was taken as an independent variable, which was analyzed with artificial neural networks. The forecast values of the Total Number of Cases were obtained.*

***Results:*** *It has been used to estimate the Total Number of Cases, Box-Jenkins models and Artificial Neural Networks were compared with RMSE.*

***Keywords:*** *COVID-19, Time Series Analysis, Artificial Neural Network, Number of Cases, Number of Vaccines*