**TÜRKİYE’DEKİ SAĞLIK HARCAMALARININ ÇOK DEĞİŞKENLİ GRİ TAHMİN MODELİ KULLANILARAK TAHMİN EDİLMESİ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Prof. Dr. Murat ATAN[[1]](#footnote-1)\* | Dr. Deniz KOÇAK[[2]](#footnote-2)\*\* | Dr. Yasin ERTÜRK[[3]](#footnote-3)\*\*\* |

**Özet**

Sağlık harcamaları, kalkınma carileri olarak nitelendirilen önemli bir kamu harcama kalemini oluşturmaktadır. Genel olarak sağlık harcamalarına bakıldığında, bu harcamaların toplum sağlığının korunması ve dönemin teknolojik şartlarına bağlı olarak yapılan teçhizat, malzeme ve ilaç giderlerinden oluştuğu görülmektedir. Söz konusu harcamaların artması ise bireysel ve toplumsal yaşam kalitesinin artmasına ortam hazırlamaktadır. Günümüzün değişerek gelişim gösteren şartları ve pandemi süreci dikkate alındığında, ilerleyen zamanlarda sağlık harcamalarının devletler için daha da önemli hale geleceği öngörülmektedir.

Sağlık harcamalarının doğru bir şekilde tahmin edilmesi, uygulanacak sağlık politikalarında belirleyici olacaktır. Nitekim gerçeklikten uzak politikalar, bütçe üzerinde yük oluşturacak ve bütçe açıkları meydana gelecektir. Bu çalışmada, Türkiye’deki sağlık harcamalarının tahmin edilmesinde Zeng, Duan ve Zhou (2019)[[4]](#footnote-4) tarafından geliştirilmiş bir model olan çok değişkenli gri tahmin modeline (**N**ew **M**ultivariable **G**rey Prediction **M**odel veya kısaca $NMGM\left(1,N\right)$) başvurulmuştur. Bir bağımlı değişken ve $N-1$ bağımsız değişkenden oluşan bu gri tahmin modeli, temelde tek değişkenli ve birinci dereceden fark denklemli gri tahmin modeli olan $GM\left(1, 1\right)$’e dayanmaktadır.

Çalışmanın uygulama aşamasında, $NMGM\left(1,N\right)$ modelinde bağımlı değişken olarak kişi başı toplam sağlık harcaması, bağımsız değişkenler olarak Sağlık Bakanlığı’na bağlı hastane ve sağlık personeli sayıları kullanılmıştır. Dolayısıyla bir bağımlı değişken ve 2 bağımsız değişkenden oluşan bu model $NMGM\left(1,3\right)$ şeklinde ifade edilmektedir. Diğer taraftan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin 2002-2015 dönemine ait verileri modelin simülasyonunda (eğitim verisi); 2015-2017 dönemine ait verileri ise modelin tahmininde (test verisi) kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular göstermektedir ki, çok değişkenli gri tahmin modelinin hem simülasyon hataları hem de tahmin hataları oldukça düşüktür. Bu deneysel sonuçların, sağlık harcamalarının tahmininde kullanışlı ve etkin bir tahmin modeli sunduğuna inanılmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Sağlık Harcamaları, Zaman Serisi Tahmini, Çok Değişkenli Gri Tahmin Modeli.

**PREDICTION OF HEALTH EXPENDITURES IN TURKEY WITH MULTIVARIABLE GREY PREDICTION MODEL**

**Abstract**

Health expenditures constitute an important public expenditure item that is described as development current. When health expenditures are examined in general, it is seen that these expenditures consisted of equipment, material and medicine expenditures made in accordance with the technological conditions of the period and the protection of public health. The increase in the said expenditures creates an environment for the increase in the quality of individual and social life. Considering today’s changing conditions and pandemic process, it is predicted that health expenditures will become more important for states in the future.

An accurate estimation of health expenditures will be decisive in health policies to be implemented. As a matter of fact, unrealistic policies will create a burden on the budget and budget deficits will occur. In this study, a newly developed multivariable grey prediction model (**N**ew **M**ultivariable **G**rey **P**rediction **M**odel or $NMGM\left(1,N\right)$ that was developed by Zeng, Duan and Zhou (2019) has been applied to predict health expenditures in Turkey. This prediction model, which consists of one dependent variable and $N-1$ independent variable, is basically based on a univariate and first order difference equation grey prediction model namely $GM\left(1, 1\right)$.

In the implementation phase of the study, the total health expenditure per capita was used as the dependent variable and the number of hospitals and health personnel affiliated to the Ministry of Health as independent variables in the $NMGM\left(1,N\right)$. Therefore, this model consisting of one dependent variable and 2 independent variables is expressed as $NMGM\left(1,3\right).$ On the other hand, the data of these variables for the period 2002-2015 are used in the simulation of the model (training data); the data for the period 2015-2017 are used in the estimation of the model (testing data). The findings of the study show that both simulation errors and prediction errors of the multivariable grey prediction model are very low. These experimental results are believed to provide a useful and effective prediction model for predicting health expenditures.

**Keywords:** Health Expenditures, Times Series Prediction, Multivariable Grey Prediction Model.

1. \* Prof. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, E-mail: murat.atan@hbv.edu.tr [↑](#footnote-ref-1)
2. \*\* Dr., Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, E-mail: deniz.kocak@hbv.edu.tr [↑](#footnote-ref-2)
3. \*\*\* Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, E-mail: yasin.erturk@hbv.edu.tr [↑](#footnote-ref-3)
4. Zeng, B., Duan, H. & Zhou, Y. (2019). “A New Multivariable Grey Prediction Model with Structure Compatibility”. ***Applied Mathematical Modelling*,** 75, 385-397. [↑](#footnote-ref-4)