

COVID-19'un etkilerinin seçilmiş sağlık göstergeleri üzerinden incelenmesi ve ONGBM (1,1) ile gelecek tahmini

Examining the effects of COVID-19 on selected health indicators and future forecasting with ONGBM (1,1)

Tezcan ŞAHİN¹ (ID)

ÖZET

Amaç: Koronavirüs hastalığı 2019 (COVID-19), eğitimden sağlığa, ulaşımdan ekonomiye birçok alanda olumsuz etkiler yaratan bir salgın ile dünyanın yüzleşmesine neden olmuştur. Dünya genelinde bu süreçte insan sağlığının daha az etkilenmesi ve bu hastalığın sonlandırılabilmesi için çeşitli önlemler alınmaya çalışılmış ve farklı politikalar yürütülmüştür. Bu çalışmanın amacı, Türkiye için seçilmiş sağlık göstergeleri üzerinden COVID-19'un etkilerini değerlendirmek ve farklı senaryolar aracılığı ile gelecek tahminlemesi yapmaktır.

Yöntem: Çalışma kapsamında Türkiye'ye ait kişi başına düşen kamu ve özel sağlık harcamaları, kaba ölüm hızı, kaba doğum hızı ve doğumda beklenen yaşam süreleri değerlendirmeye alınmıştır. Bu göstergeler 2009-2021 yıllarını kapsamaktadır. İki senaryo üretilmiştir. 1. Senaryoda "Pandemi olmasaydı 2030'a kadar seçilmiş sağlık göstergelerinde nasıl bir değişim izlenirdi" sorgulaması yapılmaktadır. Bunun için 2009-2019

ABSTRACT

Objective: The coronavirus disease 2019 (COVID-19) has caused the world to face a pandemic that has negative effects in many areas from education to health, transportation to economy. In this process throughout the world, various measures have been tried to be taken and different policies have been implemented to lessen the impact on human health and to end this disease. The aim of this study is to evaluate the effects of COVID-19 through selected health status indicators for Türkiye and to make future predictions through different scenarios.

Methods: Within the scope of the study, Türkiye's public and private health expenditures per capita, crude death rate, crude birth rate and life expectancy at birth were evaluated. These indicators cover the years 2009-2021. Two scenarios were produced. Scenario 1 poses the question: "What changes would be observed in selected health indicators by 2030 if there were no pandemic?". For this purpose, future

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Muğla, Türkiye



İletişim / Corresponding Author : Tezcan ŞAHİN

Muğla Sıtkı Koçman Üni., Sağ. Bil. Fakültesi, Sağlık Yön. Bölümü, Menteşe / Muğla - Türkiye

E-posta / E-mail : tezcankasmer@mu.edu.tr

Geliş Tarihi / Received : 20.12.2023

Kabul Tarihi / Accepted : 07.05.2024

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2024.80000

Şahin T. COVID-19'un etkilerinin seçilmiş sağlık göstergeleri üzerinden incelenmesi ve ONGBM(1,1) ile gelecek tahmini. Turk Hij Den Biyol Derg, 2024; 81(4): 351 - 368

verileri kullanılarak 2030'a kadar gelecek tahminlemesi yapılmıştır. 2. Senaryoda ise "Pandemi yaşandığı için 2030'a kadar seçilmiş sağlık göstergeleri nasıl bir seyir izleyecektir" değerlendirmesi yapılmaktadır. Bu kapsamda 2009-2021 verileri kullanılarak 2030'a kadar tahminleme yapılmıştır. Araştırmada tahminleme için ONGBM (1,1) modeli kullanılmış ve MAPE (mean absolute percentage error- ortalama mutlak yüzdesel hata) değerlerinin %10'dan küçük olduğu tespit edilmiştir.

Bulgular: Senaryo 2'ye göre 2030'a kadar kamu sağlık harcamalarında Senaryo 1'e göre daha yüksek düzeyde, özel sağlık harcamalarında ise daha düşük düzeyde artış olması beklenmektedir. Senaryo 1'de 2030'a kadar kaba ölüm oranında azalış beklenirken Senaryo 2'de artış yönünde bir beklenti ortaya çıkmıştır. Kaba doğum oranındaki düşüş beklentisi Senaryo 2'de daha fazladır. Doğumda beklenen yaşam süresi açısından Senaryo 1'de artış, Senaryo 2'ye göre ise azalış beklenmektedir. Senaryo 1 ve 2'nin 2022'den 2030'a tahmin sonuçları kıyaslandığında iki senaryo arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla COVID-19'un sağlık göstergeleri üzerinde kısımla etkisi yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç: Elde edilen bulgular, karar verici ve yöneticilerin COVID-19'un etkileri nedeni ile geleceğe ilişkin kararları yeniden gözden geçirmeleri ve planlama yaparken farklı senaryolar oluşturarak alternatif çözüm önerileri geliştirmeleri gerektiğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: COVID-19, sağlık durumu göstergeleri, tahmin, Türkiye

forecasts were made until 2030 using 2009-2021 data. In the second scenario, an assessment is made: "How will the selected health indicators develop by 2030 after the pandemic has occurred?". In this context, forecasts were made until 2030 using 2009-2021 data. The study used the ONGBM (1,1) model for estimation and found that the MAPE (mean absolute percentage error) values were less than 10%.

Results: According to Scenario 2, it is expected that there will be a higher increase in public health expenditures and a lower increase in private health expenditures until 2030 compared to Scenario 1. While a decrease in the crude death rate was expected until 2030 in Scenario 1, an expectation for an increase in Scenario 2 emerged. The expectation of a decrease in the crude birth rate is greater in Scenario 2. In terms of life expectancy at birth, it is expected to increase in Scenario 1 and decrease according to Scenario 2. When the forecast results of Scenarios 1 and 2 from 2022 to 2030 were compared, it was determined that there were statistically significant differences between the two scenarios. Therefore, it was concluded that COVID-19 had a breaking effect on health indicators.

Conclusion: The findings revealed that decision makers and managers should reconsider future decisions because of COVID-19 and develop alternative solutions by creating different scenarios while planning.

Key Words: COVID-19, health status indicators, forecasting, Türkiye

GİRİŞ

Yeni Coronavirüs türü SARS-CoV-2'nin neden olduğu COVID-19, dünyada bir pandemi yaratmıştır. 30 Ocak 2020'de Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), COVID-19 salgınının uluslararası önemi haiz bir halk sağlığı acil durumu olduğunu ilan etmiştir (1).

COVID-19 pandemisinin dünyadaki tüm toplumlar ve ülkelerin sağlık sistemleri üzerinde büyük sonuçları olmuştur. DSÖ tarafından Aralık 2023 tarihinde dünya çapında toplam yaklaşık 7 milyon ölümün nedeninin COVID-19 olduğu ve 12-19 Aralık 2023 aralığında toplam 3.952 yeni vaka olduğu rapor edilmiştir (2). Başka bir değerlendirme, 2021 yılı sonuna kadar

dünya çapında yaklaşık 18 milyon insanın pandemi nedeniyle ölmüş olabileceğini göstermektedir (3). İlk vakanın kaydedilmesinden 19 Aralık 2023'e kadar dünyada toplam vaka sayısı ise 772.838.745 olarak bildirilmiştir (2). Bu hali ile COVID-19 şu anda İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra yüzyılın en ağır zorluklarından ve en büyük trajedilerinden biri olarak kabul edilmektedir (4).

Tüm dünyada milyonları hasta eden COVID-19 salgını, politika yapıcılarını birçok standart politikayı yeniden değerlendirmeye zorlamıştır. COVID-19 pandemisi sağlığın, insan yaşamının merkezinde yer aldığını, her durum ve koşulda bu olgunun önceliğinin olduğunu çarpıcı biçimde hatırlatmıştır. Bu süreçte ülkelerin sağlık sistemlerinin hazırlıksızlığı ve personel yetersizliği ön plana çıkan bir sorun olmakla birlikte yetersiz yatırımla karşı karşıya kalınmıştır. Pandeminin yayılma hızı, ulusal sağlık sistemleri için hazırlık süresinin sınırlı olması ve ulusal sağlık sistemlerindeki normal kapasitenin çok üzerinde olan hastalıkla ilişkili yüksek bakım gerektiren hastaneye yatış ihtiyacı, büyük ve yeni bir sağlık sorununu ortaya çıkarmıştır (5).

Krizlere karşı dayanıklı sağlık sistemleri geliştirebilmek için yaşanan olayların etkilerinin analiz edilmesi ve gelecek planlamalarının bu doğrultuda gerçekleştirilmesi önemlidir. Bir sonraki krizin nasıl bir şekil alacağı bilinmese de veriler, krizle başa çıkmak için hayati önem taşır. Verilerin ve bunları eyleme geçirilebilir bilgilere dönüştürecek araçların daha iyi kullanılması, yeni tehditlerin gözetimi ve daha iyi bir sağlık resminin sağlanması açısından kritik öneme sahiptir (3). Bu nedenlerle çalışmada sağlık hizmetlerinde girdi niteliği taşıyan sağlık harcamaları ile sağlık çıktısı niteliği taşıyan kaba ölüm oranı, kaba doğum oranı ve doğumda beklenen yaşam süresinin COVID-19'dan nasıl etkilendiğini tespit etmek için nicel bir desen geliştirilmiştir.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

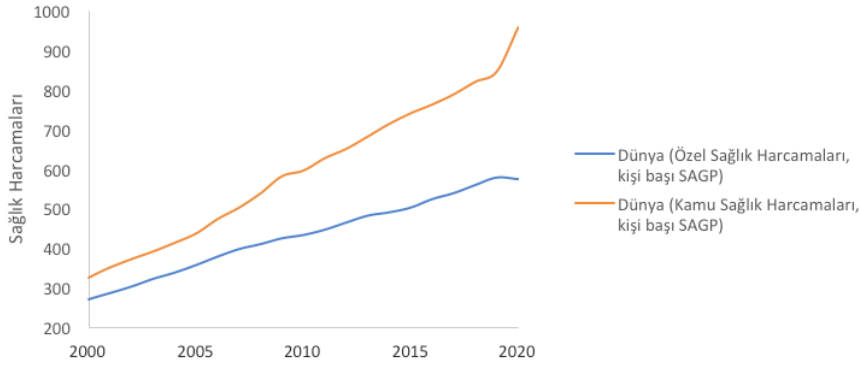
COVID-19 döneminde ülkelerin sağlık harcamalarında yükselişler olmasına rağmen pandemi

sürecinin uzaması ve morbidite ile mortalitenin artması gibi sorunlar sağlık harcamaları üzerine tartışmaların gündeme gelmesine yol açmıştır (6). Sağlık hizmetlerindeki belirsizliğin ve riskin yaygınlığı, sigortanın önemli rolü, bilgi engelleri sorunu, rekabet kısıtlamaları ve hükümet sübvansiyonlarının ve kamu hizmetlerinin rolü gibi özelliklerden dolayı hem özel sektör hem de kamu sektörü bu pazarda önemli roller oynamaktadır. Ancak özellikle hükümetin rolünün tüm dünyadaki sağlık hizmetleri pazarlarındaki payının arttığı gözlemlenmiştir (7). Gelişmiş ülke veya bölgelerdeki uygulamalar, hükümetin sağlık harcamalarının yalnızca vatandaşların sağlık refahından yararlanmasına yardımcı olmakla kalmayıp aynı zamanda onların sağlık harcamalarını azalttığını, fiziksel ve zihinsel sağlıklarını iyileştirdiğini göstermiştir (8). Nitekim Kapitsinis (2020) sağlık yatırımlarının, COVID-19'un ölüm oranını azaltmada hayati bir rol oynadığını belirtmektedir (9). Şekil 1'deki Dünya Bankası istatistikleri incelendiğinde dünyada kişi başına yurt içi genel devlet sağlık harcaması ortalamasının 2015 yılında 738.91\$, 2019'da 844.5\$ (Satin alma gücü paritesi-SAGP) olduğu, COVID-19 etkilerinin yaygın biçimde hissedildiği 2020 yılında ise bir önceki yıla oranla %13'lük ciddi bir artış ile 956.07\$'a ulaştığı görülmektedir (10).

Sağlık harcamaları kapsamında ülkelerin uyguladıkları sağlık sistemlerine bağlı olarak özel sağlık harcamaları da COVID-19 döneminde araştırılan bir konu olmuştur. Çünkü katastrofik sağlık harcamalarının ortaya çıkmasına neden olan özel sağlık harcamalarının, pandemi döneminde değişime uğrama olasılığı yüksektir. Nitekim COVID-19'un ağırlığı cepten harcamalar ile katastrofik harcamaları arttırmıştır (11). Özellikle COVID-19 bakımının sübvansiyon edilmediği ülkelerde, COVID-19 testi ve bakımının maliyetleri önceden var olan cepten harcamalara eklenmiş olabilir. Aynı zamanda hastaların, kamu hastanelerinde COVID-19'a maruz kalmaktan kaçınmak için özel sektörü kullanması, özel sağlık harcamalarının yükünü arttırmıştır (12). Bu değerlendirmelere alternatif olarak ise hastaların,

COVID-19 korkusu veya rutin erişimi engelleyen karantina önlemleri nedeniyle tedaviyi ve prosedürleri erteleme, cepten yapılan harcamaların azalmasına neden olmuştur (13). Şekil 1'deki Dünya Bankası istatistikleri incelendiğinde dünyada kişi başına yurt içi özel sağlık harcaması ortalamasının 2015 yılında 500,97 \$, 2019'da 576,76\$ (SAGP) olduğu, COVID-19 etkilerinin yaygın biçimde hissedildiği 2020 yılında ise

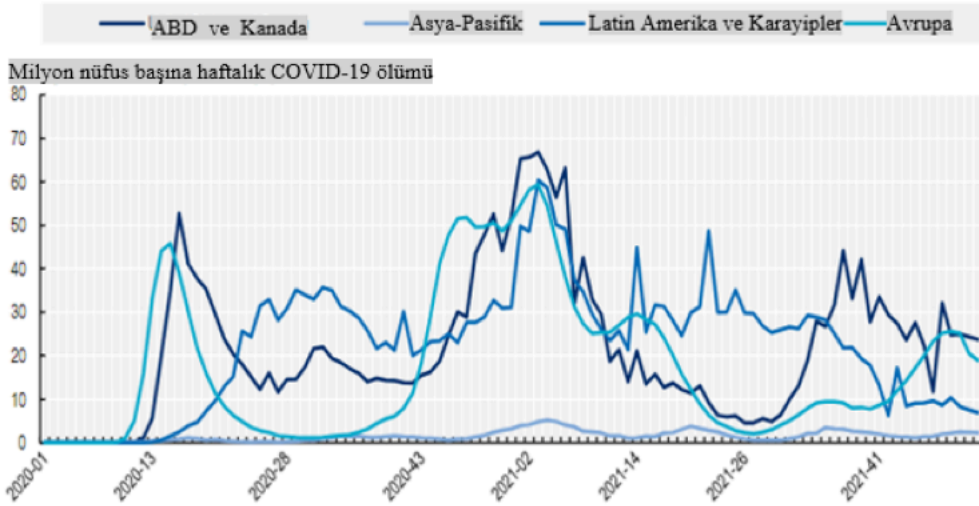
572,69\$'a düştüğü görülmektedir (14). Bu bakımdan pandemi etkisinin incelenmesinde "sağlık ürünleri ile hizmetlerinin belirli bir zaman dilimi içerisindeki nihai tüketiminin nüfusa dayalı biçimde ölçülmesi" (15) şeklinde tanımlanan kişi başına düşen sağlık harcamalarının hem kamu hem de özel harcamalar şeklinde değerlendirmesinin yapılması önem arz etmektedir.



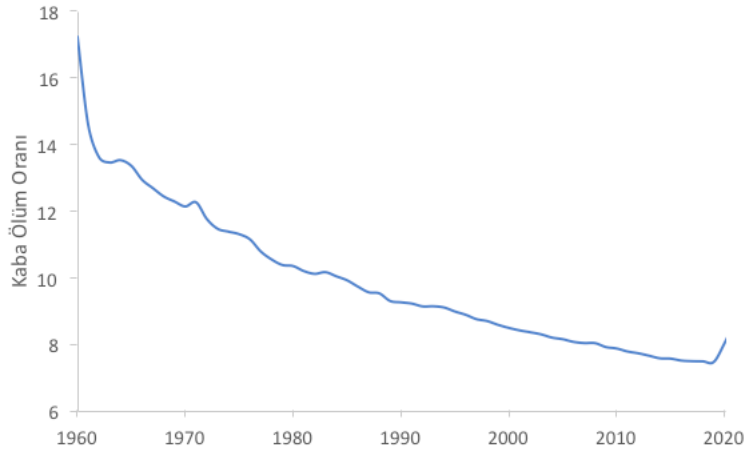
Şekil 1. Kişi Başı Kamu ve Özel Sağlık Harcamaları Dünya Ortalaması (SAGP)

Zamana bağlı olarak COVID-19 eğilimlerinin karşılaştırılması, pandemiyi izlemek ve hastalık yükünü azaltmayı amaçlayan politikaları dolaylı olarak değerlendirmek için esastır (16). Rice ve Cooper (1954) "Hastalıkların kontrolü ve ortadan kaldırılması gibi kamu programları için, [...] insan yaşamının değerlendirilmesinin, elde edilecek faydaların doğru hesaplanması için temel bir gereklilik olduğunu" iddia etmişlerdir (17). Bu bakımdan ölüm eğilimlerinin sağlık göstergesi olarak değerlendirilmesinde, kaba ölüm oranı (KÖO) sıkça kullanılan bir göstergedir (18). KÖO, "bir ülke ya da bölgede belirli bir yıl içindeki toplam ölüm sayısının yıl ortası nüfusa oranlanması ile hesaplanır. Bölge ya da ülkenin kabaca ölüm düzeyi hakkında bilgi verir" (19). COVID-19 sürecinde ülkeler arasında ölümleri saymak için tek tip bir sistem geliştirilmemiştir. İtalya, İspanya, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), İngiltere ve Çin gibi yüksek oranda etkilenen ülkelere gelen veriler, Güney Kore gibi bulaşmayı etkin bir

şekilde kontrol edebilen ülkelerle ilgili verilerden çok farklı rakamlar göstermiştir. Enfeksiyon ölüm oranlarıyla ilgili belirsizlik, esas olarak herhangi bir zamanda COVID-19 enfeksiyonunun gerçek insidansını ve prevalansını tanımlamanın zorluğundan kaynaklanmaktadır (20). Şekil 2'de Ocak 2020-Aralık 2021 için haftalık olarak bildirilen COVID-19 ölümleri, OECD ülkelerinin bölgelere göre gruplandırılmış hali ile sunulmaktadır. Bu şekilde de görüldüğü üzere pandemi etkisi ile gerçekleşen ölümler zaman faktörü içinde değişkenlik göstermiştir (21). Şekil 3 incelendiğinde 2019'da %0.7 olan dünya ortalama KÖO eğiliminin kırıldığı ve 2019'a kadar düşme eğiliminde olan KÖO'nun 2019 sonrasında artışa geçtiği 2020'de %0.8, 2021'de %0,9'a ulaştığı görülmektedir (22). COVID-19 gibi salgınlardan etkisinin toplumdaki toplam ölüm seyrini nasıl etkilediğini izleyebilmek için KÖO bakımından yıllar arası seyir değişikliklerini incelemek ve gelecek projeksiyonları yapmak önemli bir yol gösterici olacaktır.



Şekil 2. Haftalık olarak bildirilen COVID-19 ölümleri, OECD ülkeleri bölgelere göre gruplandırılmış, Ocak 2020 - Aralık 2021



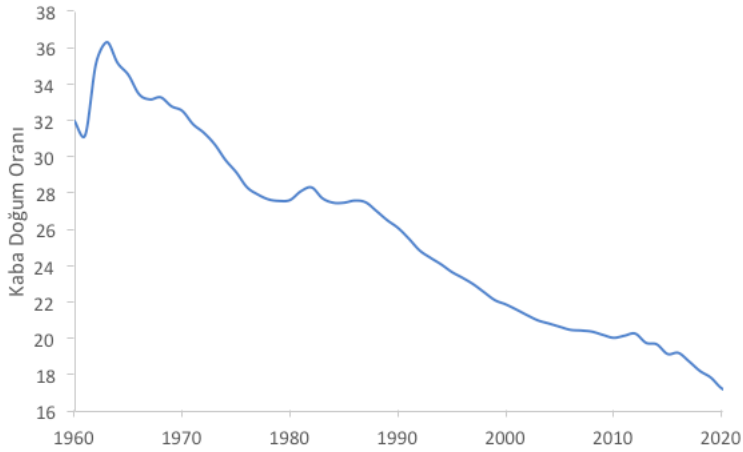
Şekil 3. Kaba Ölüm Oranı - Dünya ortalaması (1.000 kişi başına)

Tarih boyunca pandemiler insan nüfusundaki değişimin temel itici gücü olmuştur. Pandeminin ölüm oranlarına etkisi büyük ilgi görse de ikinci önemli demografik etken olan doğumlar üzerindeki etkilerinin incelenmesi de önem arz etmektedir. Çünkü salgınların hamile kalmayı planlayanlar, hamile kadınlar ve fetal sonuçlar üzerinde derin etkileri olduğu bilinmektedir (23). Örneğin Malthus döneminde tekrarlanan ölüm ve doğurganlık krizlerinin birleşiminde, olumsuz dış şoklar nedeniyle ölüm oranlarının zirve yapması, genellikle 9 ila 12 ay arasında doğumların dip noktasına

gelmesine neden olmuştur (24). Geçen yüzyılın en büyük salgını olan 1918-1919 H1N1 influenza A pandemisi (İspanyol gribi), ABD’de doğum oranlarında 1918’de 1.000 nüfus başına 23’ten 1919’da 1.000’de 20’ye %13’lük bir düşüşe neden olmuştur (23). Cohen (2021) ABD’nin, 2019’a kıyasla 2020 için doğumlarda %3,8’lik bir düşüş yaşadığını, ancak düşüş oranının yıl sonunda çok daha hızlı olduğunu (Aralık ayında %8) ortaya koymuştur (25). Sobotka vd. (2022) doğum dalgalanmalarının daha düşük olduğu 17 ülkede, doğum sayısının bir önceki yılın aynı ayına göre Kasım

2020’de ortalama %5,1, Aralık 2020’de %6,5 ve Ocak 2021’de %8,9 düştüğünü tespit etmişlerdir. İspanya, analiz edilen ülkeler arasında doğum sayısında en keskin düşüşü yaşamış; doğum sayısı Aralık 2020 ve Ocak 2021’de %20 oranında düşmüştür. Artan ölüm oranı ve düşen doğum oranlarının birleşik etkisi, birçok ülkede doğum ve ölüm dengesini bozup doğal nüfus artışını 2020 ve 2021’de rekor düzeyde düşük seviyelere itmiştir (26). Şekil 4’te de kaba doğum

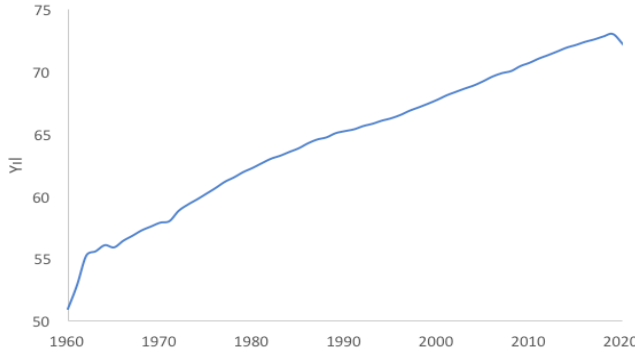
oranı dünya ortalaması yer almakta olup 1963’ten sonra ciddi azalma eğilimi izlenmekte, 2020’ye geldiğinde binde 17,22’ye, 2021’de ise 16,93’e düştüğü görülmektedir. Bu nedenle bu araştırma kapsamında “yıl ortasında tahmin edilen 1.000 nüfus başına yıl boyunca meydana gelen canlı doğum sayısını gösteren” (27) kaba doğum oranı, pandeminin etkilerinin tespit edilmesinde kullanılan bir kriter olmuştur.



Şekil 4. Kaba Doğum Oranı - Dünya ortalaması (1.000 kişi başına)

Doğumda yaşam beklentisi, nüfus sağlığı ve uzun ömürlülüğün en yaygın kullanılan ölçütüdür. COVID-19’dan kaynaklanan ölüm oranının artmaya devam etmesi, doğumda beklenen yaşam süresi üzerinde olumsuz bir etki yaratabilir. Örneğin 1918 grip pandemisi ve 2014 Ebola virüsü salgını gibi önceki salgınlar, ABD ve Liberya’da sırasıyla 11,8 yıl ve 1,6-5,6 yıl gibi bir sürelik doğumda yaşam beklentisinde düşüşe neden olmuştur. Liberya’da Ebola virüsü ölümlerinden kaynaklanan yaşam beklentisindeki olası düşüşler 1,63 yıl ile 5,56 yıl arasında değişirken, Sierra Leone’de olası yaşam beklentisi düşüşleri 1,38 ila 5,10 yıl arasında değişmiştir (20;28). COVID-19 salgını, nüfus sağlığı üzerinde ek zorluklar ortaya çıkaran küresel bir ölüm krizini tetiklemiştir. Pandemi, diğer ölüm nedenlerinden kaynaklanan ölümleri de dolaylı olarak etkilemiştir. Ortaya çıkan kanıtlar, gecikmiş tedavilerin veya kanserler

ve kardiyovasküler hastalıklar için tedavi almayı ertelemenin olumsuz etkilerini vurgulamaktadır. Bu koşullardan kaynaklanan ölüm oranları artarken, karantina uygulaması sebebiyle kazalar gibi nedenlerden kaynaklı ölüm sayısı ise azalmış olabilir (4). ABD yaşam beklentisinin 2021 yılında bir yıldan fazla (-1,26 yıl), HIV salgınının en kötü yılından veya opioid krizinin en kötü 3 yılından çok daha fazla düştüğü ve 2008’den bu yana en düşük seviyesine ulaştığı tahmin edilmektedir. Panama, Peru ve İtalya, İspanya, ABD ve özellikle Meksika’nın bazı bölgeleri için 2 yılı aşan önemli ölçüde daha büyük düşüşler olduğu tahmin edilmektedir (29). Şekil 5’te doğumda beklenen yaşam süresi dünya ortalamasına ilişkin seyir görülmekte olup 1960’lardan 2019’a kadar neredeyse sürekli artan eğilim izlenmektedir. Ancak 2019’da ortalama beklenen süre 73 yıl iken 2020’de 72’ye, 2021’de ise 71’e düşmüştür (30).



Şekil 5. Dünya için doğumda beklenen yaşam süresi, toplam (yıl)

Türkiye, sağlık hizmeti ve finansmanı konusunda karma sistemi uygulamaktadır ve kamu, sağlık hizmeti sunumunda en büyük aktördür (31). COVID-19 döneminde de Sağlık Bakanlığı koordinatörlüğünde yürütülen süreçte pandemi hastaneleri tespit edilmiş, bu hastanelerin bulunmadığı durumda, ikinci basamak erişkin yoğun bakım ünitesi bulunan hastaneler pandemi hastanesi olarak ilan edilmiş ve yeni acil durum hastaneleri açılmıştır. COVID-19 tedbirleri kapsamında 3 bin 144'ü erişkin, 125'i çocuk ve 158'i yenidoğan olmak üzere yoğun bakım yatağı sayısında toplam 3 bin 427 artış sağlanmıştır (32; 33; 34). Sağlık Bakanlığı tarafından temin edilen COVID-19 aşıları, tüm vatandaşlara ücretsiz olarak uygulanmıştır (35). COVID-19 tedavisi gören hastaların test sonuçlarına bakılmaksızın Sağlık Uygulama Tebliği (SUT) kapsamındaki sağlık giderleri Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) tarafından karşılanmıştır (36). COVID-19 uygulamaları değerlendirildiğinde hem cari sağlık hem de yatırım harcamalarının büyük bir çoğunluğunun kamu tarafından finanse edildiği görülmektedir. Bununla birlikte pandemi süresince hastalıktan korunmak için bireysel önlemler alınması gerektiği belirtilmiş ve maske kullanımı zorunlu hale getirilmiştir (34). Maske kullanma zorunluluğu vatandaşlar için cepten ödemeler aracılığı ile karşılanan bir gider kalemi olmuştur. Aynı zamanda Demir ve arkadaşlarının (2021) araştırmalarında tespit ettiği gibi pandemi sürecinde yetişkinlerin besin destekleri kullanımı artmıştır ve bu da hane halkı gelirlerini azaltan bir

etki yaratmıştır (37). Alınan kararlar ve gerçekleşen uygulamalar içerik olarak değerlendirildiğinde bu süreçte hem kamu düzeyinde çeşitli girişimlerin olduğu ve dolayısıyla kamu harcamalarının arttığı (38), hem de bireysel düzeyde zorunluluklara uymak ve kendini koruma çabası içerisinde bireysel harcamaların arttığı görülmektedir (39).

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki seçilmiş sağlık göstergeleri üzerinden COVID-19'un etkilerini değerlendirmek ve farklı senaryolar aracılığı ile gelecek tahminlemesi yapmaktır. Bu kapsamda araştırmanın temel göstergeleri ve ilgili verilere nereden ulaşıldığı aşağıda belirtilmektedir. Sağlık göstergelerinin 2009-2021 yılları arasındaki verileri Tablo 1'de sunulmaktadır.

Göstergeler 2009-2021 yıllarını kapsamaktadır. İki senaryo üretilerek COVID-19 etkisi ve gelecek tahminlemesi yapılmıştır. Bu senaryolar aşağıdaki gibidir:

1. Senaryo: Türkiye'de pandemi yaşanmadı varsayılır. 2009-2019 verileri değerlendirmeye alınır. "2030'a kadar ilgili göstergeler bağlamında nasıl bir değişiklik izlenir?" sorusuna yanıt aranır.

2. Senaryo: Türkiye'de pandeminin yaşandığı kabul edilir. 2009-2021 verileri değerlendirmeye alınır. "2030'a kadar ilgili göstergeler bağlamında nasıl bir değişiklik izlenir?" sorusuna yanıt aranır.

Temel Göstergeler	Veri Kaynağı
Kişi başına düşen kamu sağlık harcaması (KKSH) (\$, Satın alma gücü paritesi SAGP)	Sağlık İstatistikleri Yıllıkları
Kişi başına düşen özel sağlık harcaması (KÖSH) (\$, SAGP)	Sağlık İstatistikleri Yıllıkları
Kaba ölüm oranı (KÖO) (1.000 kişide)	Dünya Bankası (DB)
Kaba doğum oranı (KDO) (1.000 kişide)	DB
Doğumda beklenen yaşam süresi (DBYS) (yıl)	DB

Tablo 1. 2000-2021 Yılları Arası Seçilmiş Sağlık Göstergelerine İlişkin Veriler

Yıllar	KKSH	KÖSH	KÖO	KDO	DBYS
2009	691	162	5,269	18,06	74,765
2010	698	190	5,251	17,746	75,069
2011	742	191	5,44	17,638	74,941
2012	748	196	5,205	17,664	75,678
2013	788	216	5,04	17,737	76,297
2014	831	242	5,046	17,972	76,565
2015	883	241	5,125	17,939	76,646
2016	943	258	5,234	17,739	76,66
2017	985	277	5,129	17,368	77,141
2018	996	289	5,065	16,481	77,563
2019	1026	289	5,084	15,594	77,832
2020	1109	289	6,378	15,033	75,85
2021	1321	347	6,398	14,678	76,032

ONGBM(1,1) Modeli

Bu çalışmada tahminleme yapmak için Optimize Edilmiş Doğrusal Olmayan Gri Bernoulli Modeli (ONGBM(1,1))'nden yararlanılmıştır. İlk kez Chen (2008) tarafından ortaya konulan Doğrusal olmayan gri Bernoulli modelinde (NGBM(1,1)), ilk aşamada n adet negatif değer almayan ham veri seti $X^{(0)}$ oluşturulur (40).

$$X^{(0)} = \{x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), x^{(0)}(3), \dots, x^{(0)}(n), n \geq 4\} \quad (1)$$

İkinci aşamada, birinci dereceden birikim operatörü $X^{(1)}$ oluşturulur.

$$X^{(1)} = \{x^{(1)}(1), x^{(1)}(2), x^{(1)}(3), \dots, x^{(1)}(n)\} \quad (2)$$

Burada,

$$X^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k x^{(0)}(i) \quad k = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Üçüncü aşamada, sırasıyla beyazlatma ve fark denklemleri oluşturulur.

$$\frac{dx^{(1)}(k)}{dt} + ax^{(1)}(k) = b \left(x^{(1)}(k)\right)^{\gamma} \quad (4)$$

$$x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b \left(z^{(1)}(k)\right)^{\gamma} \quad (5)$$

Burada a geliştirme katsayısını, b ilerletme katsayısını ve γ ise kuvvet katsayısını ifade etmektedir. Birinci dereceden ortalama operatör adı verilen $z^{(1)}(k)$ aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

$$z^{(1)}(k) = \lambda * x^{(1)}(k) + (1 - \lambda) * x^{(1)}(k - 1), \quad k = 2, 3, 4, \dots, n \quad (6)$$

Burada, λ katsayısı 0-1 aralığında değişmekle birlikte geleneksel gri tahmin modelinde bu katsayı 0,5 olarak kabul edilir (41).

Dördüncü aşamada, Denklem 5'teki a ve b katsayıları en küçük kareler metodu ile aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = [B^T B]^{-1} B^T Y \quad (7)$$

Burada B ve Y matrisleri sırasıyla aşağıda belirtilmektedir.

$$B = \begin{bmatrix} -z^{(1)}(2) & (z^{(1)}(2))^Y \\ -z^{(1)}(3) & (z^{(1)}(3))^Y \\ -z^{(1)}(4) & (z^{(1)}(4))^Y \\ \vdots & \vdots \\ -z^{(1)}(n) & (z^{(1)}(n))^Y \end{bmatrix}, \quad Y = \begin{bmatrix} x^{(0)}(2) \\ x^{(0)}(3) \\ x^{(0)}(4) \\ \vdots \\ x^{(0)}(n) \end{bmatrix} \quad (8)$$

Son aşamada, tahmin veri seti oluşturulur.

$$\hat{x}^{(1)}(k) = \left[\left((x^{(0)}(1))^{1-\gamma} - \frac{b}{a} \right) e^{-a \cdot (1-\gamma)(k-1)} + \frac{b}{a} \right]^{\frac{1}{1-\gamma}}, \quad k = 2, 3, \dots, m \quad (9)$$

Burada,

$x^{(1)}(1) = x^{(0)}(1)$ formülüyle üretilen ilk tahmin verisinin ham veri setindeki ilk değere eşit olduğu kabul edilir.

NGBM(1,1)'de denklem 6'daki 0,5 olarak kabul edilen λ katsayısı eğer 0-1 arasında optimize edilirse ONGBM(1,1) olarak adlandırılmaktadır. Bununla birlikte, denklem 5'teki γ katsayısı 0 olursa NGBM(1,1) modeli GM(1,1) modeline, ONGBM(1,1) modeli ise OGM(1,1) modeline indirgenmiş olur.

ONGBM(1,1) modelindeki λ ve γ katsayılarının optimizasyonunda Genetik Algoritma metodundan yararlanılmıştır. Gri tahmin metodu excelde formüle edilmiş ve Evolver paket programıyla Genetik Algoritma metodu kullanılarak tahmin modelindeki λ ve γ katsayıları optimize edilmiştir. Bu çalışmada,

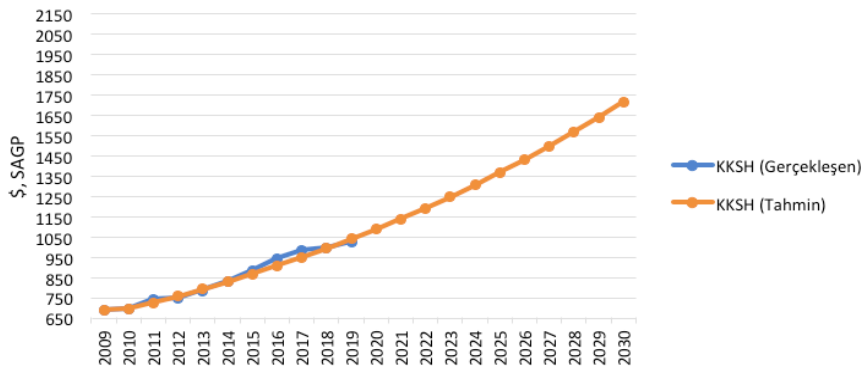
ONGBM(1,1) modelinin tahmindeki başarısı Denklem 10'da belirtilen Ortalama Mutlak Yüzdese Hata (MAPE) değeri ile ölçülmektedir (42).

$$MAPE (\%) = \sum_{i=1}^n \left| \frac{x^{(1)}(i) - x^{(0)}(i)}{x^{(0)}(i)} \right| x \frac{100}{n} \quad (10)$$

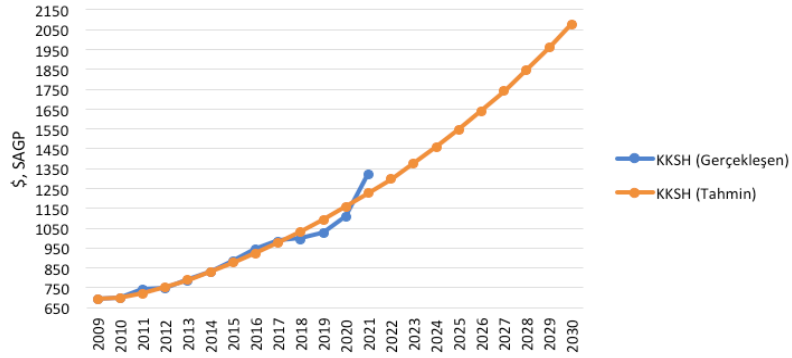
ONGBM(1,1) modelindeki λ ve γ katsayılarının değeri tahmin modelindeki MAPE değerinin en küçük olması koşuluna bağlıdır. Bununla birlikte, tahmin modelinin başarısı en düşük MAPE değerine sahip olmasına bağlıdır. Ayrıca, MAPE değerinin %10'dan küçük olması tahmin modelinin başarısının yüksek olduğunu göstermektedir (43).

BULGULAR

Üretilen her iki senaryo beş temel gösterge bağlamında karşılaştırılmıştır. İlk olarak ekonomik göstergeler bakımından incelendiğinde KKSH için Senaryo 1 ve 2'ye göre yapılan tahminler sırasıyla Şekil 6 ve 7'de gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde her iki durumda da artan bir seyir izlenmektedir. Veriler kıyaslandığında KKSH için Senaryo 1'e göre 2020 yılında beklenen 1091\$ iken gerçekleşen 1158\$, 2021 için beklenen 1141\$ iken gerçekleşen 1321\$ olmuştur. 2030'da Senaryo 1'e göre tahmini 1720\$ olması beklenen KKSH'nın Senaryo 2'ye göre 2079\$'a ulaşması beklenmektedir. COVID-19'un KKSH'nı arttırıcı bir etki yarattığı görülmekte ve bunun gelecekte de devam etmesi beklenmektedir.



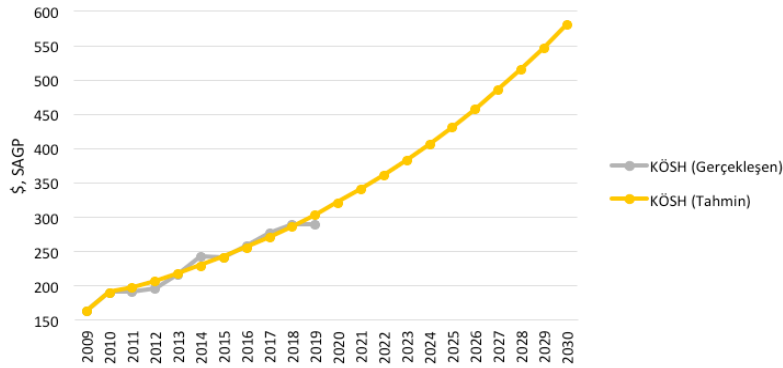
Şekil 6. Senaryo 1'e göre KKSH - Gerçekleşen ve Tahmin Edilen



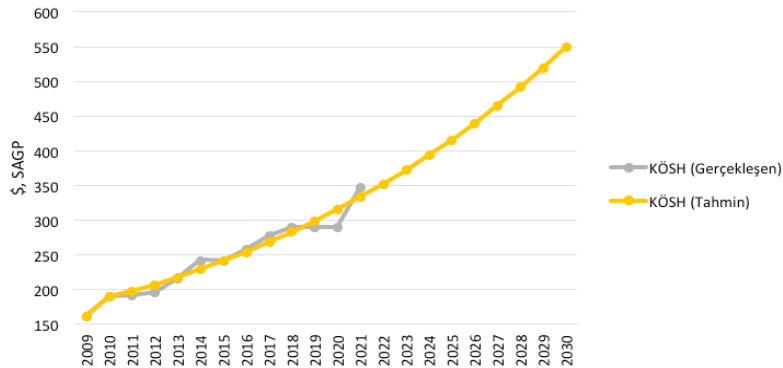
Şekil 7. Senaryo 2'ye göre KOSH - Gerçekleşen ve Tahmin Edilen

KÖSH bakımından Senaryo 1 ve 2'ye göre yapılan tahminler sırasıyla Şekil 8 ve 9'da gösterilmekte olup her iki senaryo için de artan bir eğilim söz konusudur. Senaryo 2 incelendiğinde 2020 yılında beklenenin altında, 2021 yılında ise beklenen üzerinde bir

harcama olması çarpıcı bir etkidir. 2030 yılı için kıyaslama yapıldığında KÖSH'nin Senaryo 1'e göre 580\$, Senaryo 2'ye göre 550\$ olacağı öngörülmektedir. Bu bilgi dahilinde COVID-19'un KÖSH üzerinde azaltıcı etki oluşturması beklenmektedir.



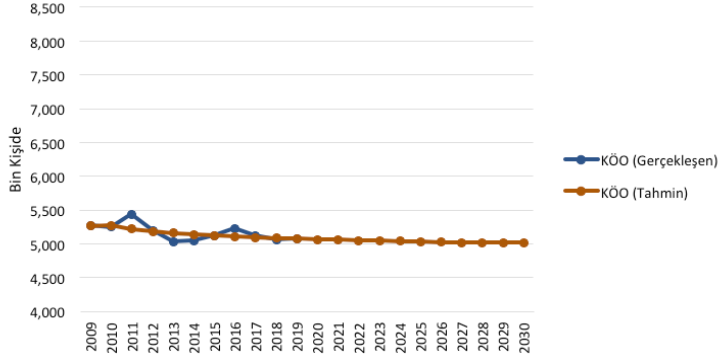
Şekil 8. Senaryo 1'e göre KÖSH - Gerçekleşen ve Tahmin Edilen



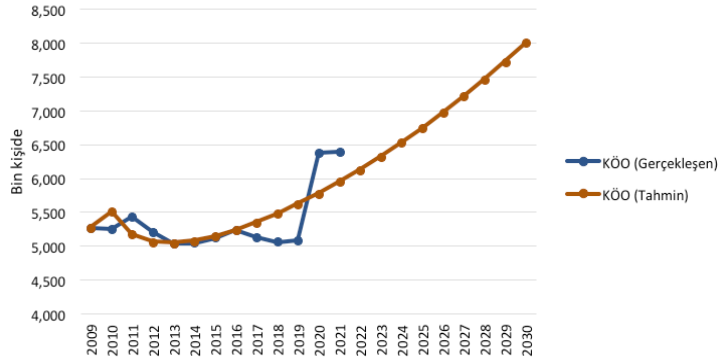
Şekil 9. Senaryo 2'ye göre KÖSH - Gerçekleşen ve Tahmin Edilen

KÖO bakımından Senaryo 1 ve 2'ye göre yapılan tahminler sırasıyla Şekil 10 ve 11'de gösterilmektedir. Senaryo 1'e göre azalan bir seyir beklentisi ile birlikte KÖO'nun 2030'da yaklaşık %5'e düşmesi beklenirken Senaryo 2'ye göre artan bir seyir ile 2030'da %8'e çıkması beklenmektedir. Dolayısıyla COVID-19'un

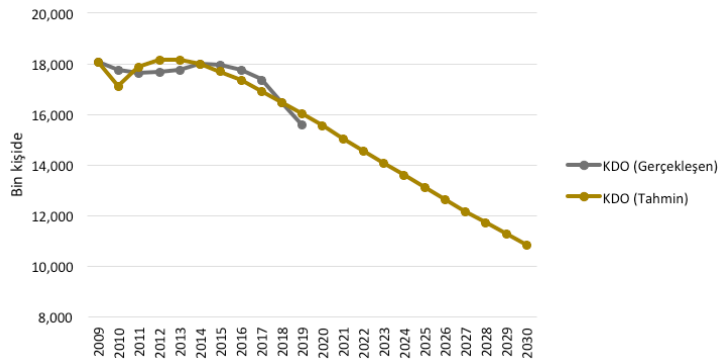
KÖO üzerinde arttırıcı bir etki yarattığı söylenebilir. KDO bakımından Senaryo 1'e ait Şekil 12 incelendiğinde azalan seyir izlenmekte olup 2030'da bu değer %10,85 olacağı tahmin edilmiştir. Şekil 13, Senaryo 2'ye göre de azalma beklentisi olmakla birlikte 2030'da %9,56'ya düşeceği öngörülmektedir.



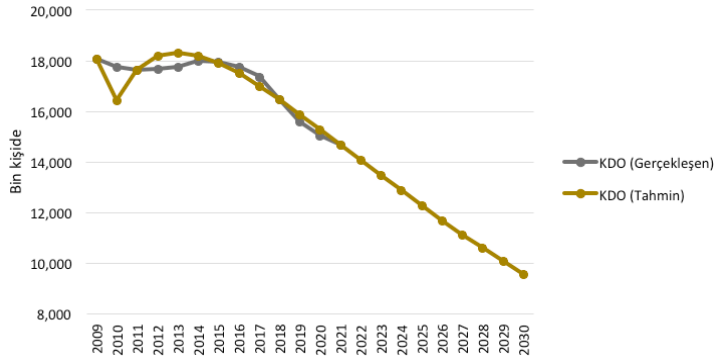
Şekil 10. Senaryo 1'e göre KÖO - Gerçekleşen ve Tahmin Edilen



Şekil 11. Senaryo 1'e göre KÖO - Gerçekleşen ve Tahmin Edilen



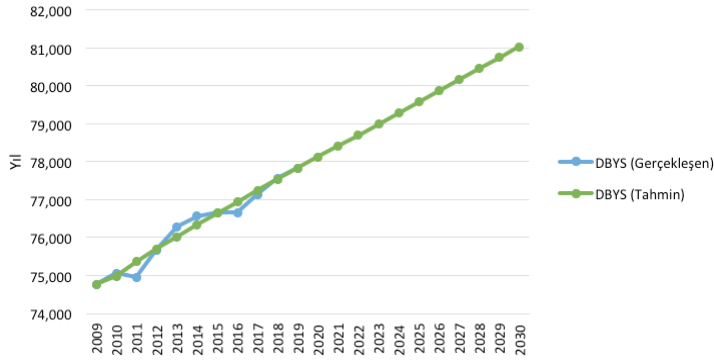
Şekil 12. Senaryo 1'e göre KDO - Gerçekleşen ve Tahmin Edilen



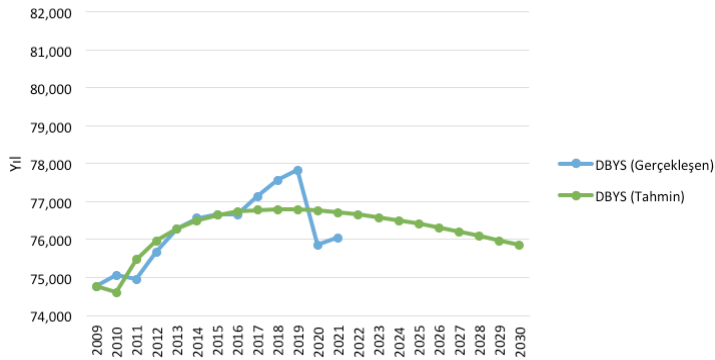
Şekil 13. Senaryo 2'ye göre KDO - Gerçekleşen ve Tahmin Edilen

DBYS bakımından Senaryo 1 ve 2'ye göre yapılan tahminler sırasıyla Şekil 14 ve 15'te gösterilmektedir. Senaryo 1'e göre DBYS, her yıl artmaya devam edecek ve 2030 yılında 81,04'e ulaşacaktır. Fakat

senaryo 2 incelendiğinde farklı olarak 2020 yılındaki kırılmanın DBYS seyrini azalma yönünde değiştirdiği ve 2030 için beklenen sürenin 75,85 yıl olduğu görülmektedir.



Şekil 14. Senaryo 1'e göre DBYS - Gerçekleşen ve Tahmin Edilen



Şekil 15. Senaryo 2'ye göre DBYS - Gerçekleşen ve Tahmin Edilen

Tablo 2’de tüm sağlık göstergelerine ait Senaryo 1 ve 2 kapsamında elde edilen veriler arasında istatistiksel bakımdan anlamlı farklılıklar bulunma durumuna ilişkin analiz sonuçları yer almaktadır. Bu kapsamda Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi yapılmış olup beş gösterge bakımından da istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunduğu

tespit edilmiştir. Bu sonuç itibarıyla COVID-19’un sağlık göstergeleri üzerinde anlamlı farklılık yarattığı sonucuna ulaşılmaktadır. Bununla birlikte her iki senaryo bakımından sağlık göstergelerine ait MAPE değerlerinin %10’dan küçük olması tahmin modelinin başarısının yüksek olduğunu göstermektedir (43).

Tablo 2. 2022-2030 Yılları Senaryo 1 ve Senaryo 2 İle Tahmin Edilen Sağlık Göstergeleri Verilerinin Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi ve MAPE Değerleri

Yıllar	S1 KKSH	S2 KKSH	S1 KÖŞH	S2 KÖŞH	S1 KÖO	S2 KÖO	S1 KDO	S2 KDO	S1 DBYS	S2 DBYS
2022	1194	1299	361	352	5,054	6,126	14,558	14,065	78,710	76,652
2023	1250	1377	383	372	5,047	6,320	14,068	13,455	79,001	76,580
2024	1308	1460	406	393	5,041	6,524	13,583	12,854	79,292	76,498
2025	1369	1548	431	416	5,035	6,741	13,104	12,264	79,584	76,407
2026	1433	1641	457	440	5,030	6,969	12,633	11,689	79,875	76,309
2027	1500	1741	485	465	5,025	7,209	12,171	11,129	80,167	76,203
2028	1570	1847	515	492	5,020	7,460	11,719	10,588	80,459	76,091
2029	1643	1959	547	520	5,015	7,724	11,279	10,065	80,751	75,973
2030	1720	2079	580	550	5,011	8,001	10,851	9,562	81,044	75,850
Sig.	0,008*		0,008*		0,008*		0,008*		0,008*	
MAPE %	1,4513	2,4255	2,3935	3,2082	1,2665	4,4128	1,8988	1,8363	0,1902	0,5669

S1: Senaryo 1, S2: Senaryo 2, *p<0,05

TARTIŞMA

Bu çalışmada Türkiye için sağlık harcamaları (kamu ve özel- kişi başına düşen), kaba ölüm ve doğum oranları (bin kişide) ve doğumda beklenen yaşam süresi (yıl) göstergelerinin COVID-19 olmasaydı ve COVID-19 yaşandı senaryoları dahilinde gelecek tahminleri yapılmıştır. Her iki senaryo bağlamında kıyaslamalar yapıldığında COVID-19’un göstergeler üzerinde anlamlı farklılaştırıcı etkileri olduğu tespit edilmiş, bunlara ilişkin açıklamalar aşağıda tartışılmıştır.

Kamu sağlık sistemi ve politikasının geliştirilmesi için kamu sağlık harcamalarının incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Cutler ve Miller (2006) kamu sağlık

harcamalarının hükümetin kamu sağlık politikasını yansıttığına ve ulusal sağlığın korunmasına katkıda bulunan bir faktör olduğuna işaret etmektedirler (44). Vysochyna ve Jakubowska (2022), Estonya’nın COVID-19’a karşı en dirençli sağlık sistemine sahip olduğunu ve mevcut sağlık harcamalarının yapısında %25’inin özel, %75’inin devlet harcaması olup dış finansmanın yok denecek kadar az olduğunu tespit etmişlerdir. Panel regresyon modellemesi kullanılarak yaptıkları daha derinlemesine analizde kamu, özel ve dış sağlık harcamalarının ölüm oranlarını azaltmadaki olumlu etkisinin yanı sıra mevcut sağlık harcamalarını artırmanın yaşam beklentisi üzerindeki olumlu etkisini ortaya çıkarmıştır (45). Coccia (2021) istatistiksel kanıtların genel olarak, ortalama COVID-19 ölüm

oranının düşük olduğu ülkelerin kişi başına yüksek sağlık harcamaları (>2.300 ABD doları) yaptığı tezini desteklediğini savunmuştur (46). Barrera Algarin ve ark. (2020), Avrupa'da kişi başına düşen kamu sağlığı yatırımlarının daha düşük düzeyde olmasının, milyon kişi başına düşen yüksek sayıda COVID-19 ölümüyle ilişkili olduğunu göstermektedir; genel olarak, COVID-19'un yüksek ölüm oranı, yüksek gelir eşitsizliğiyle bağlantılı düşük sağlık harcamalarından kaynaklanmaktadır (47). Bu çalışma da Türkiye'de kamu sağlık harcamalarının COVID-19 sürecinden etkilendiğini ve aynı zamanda gelecek tahminlerinde pandemi nedeni artış yönünde bir farklılık oluştuğunu göstermektedir.

Sağlık harcaması konusunda dikkate alınması gereken bir diğer harcama, zaman zaman hane halklarının finansal sorunlar yaşamasına sebep olabilen özel sağlık harcamalarıdır. Bu çalışmada KÖSH'nin COVID-19 yaşanmasaydı 2020 yılında 321\$, 2021 yılında ise 340\$ olması beklenirken gerçekte 2020'de 289\$, 2021'de ise 347\$ olduğu tespit edilmiştir. 2020 yılındaki düşüş eğiliminde kapanma, sağlık hizmetlerine sınırlı erişim gibi nedenlerin etkili olabileceği düşünülmektedir. 2021 yılındaki artış ise kapanmanın sona ermesi, insanların salgın hastalıklardan korunmak için daha fazla çaba sarf etmesi gibi sebeplerden kaynaklanmış olabilir. Benzer biçimde Sukmanee vd. (2023) Tayland'da gerçekleştirdikleri çalışmada pandemi sırasında, tıbbi ekipman için toplam hane halkı cepten harcamasının 2019'da 643 milyon Tayland Bahtından 2020'de 9,4 milyar Tayland Bahtına hızla yükselmiş olduğunu bulmuşlardır (48). Jaafar vd. (2021) Malezya'da gerçekleştirdikleri çalışmalarında pandemi döneminde önleyici tedbirlerle ilgili ortalama kümülatif aylık cepten harcamaların hane halkı gelirinin %4,3'ünü oluşturduğu; en yüksek harcamaların geleneksel ve tamamlayıcı tıp için yapıldığını tespit etmişlerdir (49). Rajalakshmi vd. (2023) çalışmalarında, hanelerin yarısından fazlasının cepten harcama ile karşı karşıya olduğunu, toplam hanelerin dörtte birinin katastrofik sağlık harcaması

yaşadığını ve hanelerin yarısının COVID-19 nedeniyle finansman konusunda sıkıntı yaşadığını ortaya koymuşlardır (11). Bu çalışmada da nihai olarak COVID-19 öncesine kıyasla daha düşük düzeyde kalmasına rağmen Türkiye'de KÖSH'nin COVID-19 etkisinde de artacağı tespit edilmiştir.

Kaba ölüm oranları bakımından değerlendirildiğinde; Türkiye'de 2020'de beklenen %5,069, 2021'de %5,061 iken gerçekleşen 2020'de %6,378, 2021'de ise %6,398 olmuştur. Gelecek tahmini konusunda COVID-19 etkisinin kabul edildiği durumda bu oranın artması ve 2030 yılında %8,001'e ulaşması beklenmektedir. Yapılan bir çalışmada COVID-19 etkisi nedeni ile Panama, Peru, İtalya, İspanya, ABD ve özellikle Meksika'nın bazı bölgeleri için KÖO'da 2 yılı aşan çok daha büyük artışlar olacağı tahmin edilmektedir (29). 30 Ağustos 2020 itibarıyla, COVID-19'a ilişkin KÖO, AB ülkeleri arasında büyük farklılıklar göstermiştir; Belçika en yüksek değeri rapor ederken (86,3/100.000), onu Birleşik Krallık (68,5/100.000) ve İspanya (62,1/100.000) takip etmiş, Slovakya ise en düşük değeri (0,6/100.000) bildirmiştir (50).

Türkiye'de kaba doğum oranları bakımından 2020'de beklenen %15,536, 2021'de %15,048 iken gerçekleşenin 2020'de %15,083, 2021'de ise %14,678 olduğu tespit edilmiştir. Kearney ve Levine (2023) ABD pandemisinin başlangıçta Ağustos 2020'den Şubat 2021'e kadar olan bir "bebek çöküşü" döneminde, öncekinden yaklaşık 100.000 daha az doğum gerçekleştiğini ortaya koymuşlardır. Bu eksik doğumların çoğu, pandemi koşullarına karşı davranışsal doğurganlık tepkisi ile tutarlı olarak, 2020 yılının Mart ayında pandemi başladıktan sonra meydana gelmiş olabileceği varsayılmıştır (51). Pandemi döneminde kaba doğum oranlarında, dikkate alınan 22 ülkeden 7'sinde geçmiş eğilimlerle tahmin edilenin ötesinde önemli bir düşüş eşlik etmiş ve özellikle güney Avrupa'da güçlü düşüşler yaşanmıştır: İtalya (%-9,1), İspanya (%-8,4), ve Portekiz (%-6,6) (24). Bu çalışma kapsamında Türkiye'de KDO'nun 2030'da %9,56'ya düşmesi beklenmektedir.

Araştırma kapsamında Türkiye için doğumda beklenen yaşam süresi 2020 yılı için 78,12 ve 2021 için 78,41 yıl olarak tespit edilmiş ancak gerçekleşen sırasıyla 75,85 ve 76,03 olmuştur. 2020 yılında DBYS, bir önceki yıla göre 1,98 yıl düşmüştür. Trias-Llimós ve Bilal'in (2020) Madrid'de COVID-19 krizinin potansiyel yıllık yaşam beklentisi düzeyleri üzerindeki rolünü inceledikleri araştırma sonuçları, DBYS'nin erkeklerde 1,9 yıl, kadınlarda ise 1,6 yıl azaldığını göstermektedir (52). Marois vd. (2020)'nin yaptığı araştırmaya göre %10'luk COVID-19 yaygınlık oranında, doğumda beklenen yaşam beklentisindeki kayıp, Kuzey Amerika ve Avrupa ile Latin Amerika ve Karayipler'de muhtemelen 1 yılın üzerindedir. %95 tahmin aralıklarının altında COVID-19 enfeksiyonlarının %50 prevalansı ile ölüm oranlarındaki belirsizlik göz önüne alındığında, yaşam beklentisi Kuzey Amerika ve Avrupa'da 3 ile 9 yıl, Latin Amerika ve Karayipler'de 3 ile 8 yıl, Güneydoğu Asya'da 2 ile 7 yıl ve Sahra altı Afrika'da 1 ile 4 yıl arasında düşecektir. Ancak tüm yaygınlık senaryolarında, COVID-19 enfeksiyon yaygınlık oranı %1 veya %2'nin altında kaldığı sürece, COVID-19 yaşam beklentisini önemli ölçüde etkilemeyecektir (20). Aburto vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada 29 ülkeden 27'sinde DBYS'nin 2019'a kıyasla 2020'de düştüğü tespit edilmiştir. ABD ve Litvanya'daki erkekler, 2020 boyunca doğumda yaşam beklentisinde en büyük kayıpları yaşamıştır (sırasıyla 2,2 ve 1,7 yıl), ancak erkekler için 11 ülkede ve kadınlarda 8 ülkede bir yıldan fazla azalmalar belgelenmiştir (4). Vasishta vd. (2021) Hindistan'da COVID-19'a atfedilebilir ölümlerin yaşam beklentisini 0,8 yıl, COVID-19 öncesi dönemde 73,2 yıldan 2020'nin sonuna kadar 72,4 yıla düşürdüğünü tespit etmişlerdir. COVID-19'a atfedilebilir ölümler toplam ölümlerin %10'una yükselirse, doğumdaki yaşam beklentisi muhtemelen 1,4 yıl azalacaktır (53). Castro vd. (2021) Brezilya'da 2014'ten beri görülmeyen bir ölüm seviyesi olan 1,3 yıllık bir düşüş olduğunu tahmin etmişlerdir. 2020'de 65 yaştaki yaşam beklentisindeki azalma ise 0,9 yıl olmuş ve Brezilya'yı 2012 seviyelerine geri döndürmüştür (54). Türkiye

için COVID-19 etkisi kapsamında 2030'da DBYS'nin 75,85 yıl olması beklenmektedir.

Seçilmiş sağlık göstergelerinin sonuçları, yalnızca hastalığın yayılmasını yansıtmamaktadır. COVID-19 sürecindeki kaba ölüm hızı, kaba doğum hızı ve doğumda beklenen yaşam süresi, hastalığın görülme sıklığı ve ciddiyeti ve hasta insanlarla başa çıkmak için kullanılan stratejiler, sağlık sistemlerinin kalitesinin bir fonksiyonudur. Bu nedenle yaşanan olaylardan öğrenmek, çok kıymetli bir bilgi kaynağıdır. Nitekim COVID-19'un son salgın olmayacağı göz önüne alınarak politika yapıcıların ve karar vericilerin, yaşanan olayların mevcut durumu nasıl değiştirdiğini anlamaya, geleceği nasıl etkileyebileceğini öngörmeye ve acil durum hazırlıkları gibi kararlarını bu bilimsel dayanaklar aracılığı ile geliştirmelerine ihtiyaç vardır.

Makro düzeydeki politika ve eylemlerden sorumlu uluslararası aktörlerin ve hükümetlerin ve mikro düzeye doğru diğer çeşitli düzeylerdeki karar vericilerin çeşitli senaryolar aracılığı ile farklı olağanüstü durumlara hazırlıklı olmaları gerektiği COVID-19 pandemisi ile yeniden hatırlanmıştır. Günümüzün çok değişkenli küresel alanı içerisinde yöneticilerin, salt sezgisel yaklaşımlar ya da salt sayısal veriler aracılığı ile karar vermeleri mümkün değildir. Özellikle sağlık hizmetlerinin kendine has özelliklerinin ve bağlamsal farklılıkların göz önünde bulundurulması, karar verme ve uygulamaların başarılı olmasında etkili olacaktır. Bu nedenle yöneticilerin deneyim, tecrübe ve öngörülerini ile modern karar verme tekniklerini kullanarak bilimsel bilgiye dayalı karar vermeleri zorunluluk haline gelmiştir. Bu kapsamda eylem hazırlıkları sürecinde kantitatif verilerin ve kırılma noktalarının tespiti ve gelecek projeksiyonlarının bunlara göre oluşturularak farklı yaklaşımların etki olasılıklarının belirlenmesi kritik önem arz etmektedir.

Bu çalışma, karar vericilerin senaryolar aracılığı ile sonuç kıyaslaması yaparak pandemi etkilerini değerlendirebilmelerine olanak sağlamaktadır. Ayrıca literatür incelendiğinde ilgili konuda seçilen

göstergeler üzerinden ve senaryo aracılığı ile yapılmış bir çalışma olmaması, bu boşluğun doldurulması adına katkı sağlayacaktır. Çalışmanın temel sınırlılıkları ise sadece belirli bir yöntem aracılığı ile tahminleme

yapılması ve beş göstergenin seçilmiş olmasıdır. Gelecek çalışmalarda farklı yöntemler kullanılarak ve farklı göstergeler eklenerek yeni çalışmalar yapılabilir.

ETİK KURUL ONAYI

* Bu çalışma, Etik Kurulu onayı gerektirmemektedir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Talevi D, Socci V, Carai M, Carnaghi G, Faleri S, Trebbi E, di Bernardo A, Capelli F, Pacitti F. Mental health outcomes of the CoViD-19 pandemic. Riv Psichiatr, 2020; 55 (3): 137-44.
2. WHO (2023) WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard, <https://covid19.who.int/> (Accessed: Dec 2023).
3. OECD. Ready for the next crisis? Investing in health system resilience. OECD Health Policy Studies, Paris: OECD Publishing, 2023.
4. Aburto JM, Schöley J, Kashnitsky I, Zhang L, Rahal C, Missov TI, Mills MC, Dowd JB, Kashyap R. Quantifying impacts of the COVID-19 pandemic through life-expectancy losses: a population-level study of 29 countries. International Journal of Epidemiology, 2022; 51 (1): 63-74.
5. Khan JR, Awan N, Islam MM, Muurlink O. Healthcare capacity, health expenditure, and civil society as predictors of COVID-19 case fatalities: A global analysis. Front. Public Health, 2020;8:347.
6. Alkaya A, Gülbahar HO. Sağlık harcamaları üzerinde sağlık harcamaları belirleyicileri etkisi: OECD ülkeleri panel regresyon analizi. Third Sector Social Economic Review, 2022; 57 (1): 47-67.
7. Self S, Grabowski R. How effective is public health expenditure in improving overall health? A cross-country analysis. Applied Economics, 2003; 35 (7): 835-45.
8. Shi Y, Xie Y, Chen H, Zou W. Spatial and temporal differences in the health expenditure efficiency of China: Reflections based on the background of the COVID-19 pandemic. Front. Public Health, 2022;10:879698.
9. Kapitsinis N. The underlying factors of the COVID-19 spatially uneven spread, Initial evidence from regions in nine EU countries. Regional Science Policy and Practice, 2020; 12 (6): 1027-45.
10. Dünya Bankası. 2023a. Domestic general government health expenditure per capita, PPP (current international \$). <https://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.GHED.PP.CD?end=2021&start=2000&view=chart> (21.11.2023)
11. Rajalakshmi E, Sasidharan A, Bagepally BS, et al. Household catastrophic health expenditure for COVID-19 during March-August 2021, in South India: a cross-sectional study. BMC Public Health, 2023; 23: 47.

12. Haakenstad A, Bintz C, Knight M, Bienhoff K, Chacon-Torrico H, Curioso PWH, et al. Catastrophic health expenditure during the COVID-19 pandemic in five countries: a time-series analysis. *Lancet Glob Health*, 2023;11:e1629-39.
13. Williams OD. COVID-19 and private health: market and governance failure. *Development (Rome)*. 2020; 63 (2-4): 181-90.
14. Dünya Bankası. 2023b. Domestic private health expenditure per capita, PPP (current international \$). <https://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.PVTD.PP.CD> (Accessed: Dec 2023).
15. Aydın JC, Akyürek ÇE. Sağlık harcamaları. In: Aslan H, Çetin Aslan E. ve Top M. eds. *Sağlık Ekonomisi*, Ankara: Siyasal Kitabevi, 2021:285-310.
16. Gallo V, Chiodini P, Bruzzese D, Kondilis E, Howdon D, Mearu J, et al. Comparing the COVID-19 pandemic in space and over time in Europe, using numbers of deaths, crude rates and adjusted mortality trend ratios. *Sci Rep*, 2021; 11: 16443.
17. Rice DP, Cooper BS. The economic value of human life. *Am J Pub H Nati* 1967 Nov;57(11):1954-66.
18. Korkmaz D, Binokay H, Alparslan ZN. Standartlaştırılmış hızlarla COVID-19 ölümleri. *Van Tıp Dergisi*, 2020 ;27 (3): 292-6.
19. Anadolu Üniversitesi. Kaba ölüm hızı. <https://anabilgi.anadolu.edu.tr/?contentId=196370> (Accessed: Nov 2023).
20. Marois G, Muttarak R, Scherbov S. Assessing the potential impact of COVID-19 on life expectancy. *PLoS ONE*, 2020;15(9):e0238678.
21. James C, Mueller M, Hashiguchi TCO, Haywood P. COVID-19 outcomes across OECD countries. In OECD, eds., *Ready for the Next Crisis? Investing in Health System Resilience*, OECD Health Policy Studies, Paris: OECD Publishing, 2023:91-114.
22. Dünya Bankası. Death rate, crude (per 1,000 people). <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.CDRT.IN> (Accessed: Nov 2023)
23. Chandra S, Christensen J, Mamelund SE, Paneth N. Short-term birth sequelae of the 1918-1920 influenza pandemic in the United States: State-level analysis. *Am J Epidemiol*, 2018;187(12):2585-95.
24. Aassve A, Cavalli N, Mencarinia L, Placha S, Sanders S. Early assessment of the relationship between the COVID-19 pandemic and births in high-income countries. *PNAS*, 2021; 118 (36): e2105709118.
25. Cohen PN. Baby bust: Falling fertility in US counties is associated with COVID-19 prevalence and mobility reductions. *SocArXiv [Preprint]*, 2021. <https://osf.io/preprints/socarxiv/qwxz3/> (Accessed: Nov 2023).
26. Sobotka T, Jasilioniene A, Galarza AA, Zeman K, Nemeth L, Jdanov D. Baby bust in the wake of the COVID-19 pandemic? First results from the new STFF data series. (2021, March 24).
27. Dünya Bankası. 2023d. Birth rate, crude (per 1,000 people). <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.CBRT.IN> (Accessed: Nov 2023)
28. Helleringer S, Noymer A. Assessing the direct effects of the ebola outbreak on life expectancy in Liberia, Sierra Leone and Guinea. *PLoS Curr.*, 2015Feb19;7:eurrents.outbreaks.01a99f8342b42a58d806d7d1749574ea.
29. Heuveline P, Tzen M. Beyond deaths per capita: comparative COVID-19 mortality indicators *BMJ Open*, 2021; 11: e042934.
30. Dünya Bankası. 2023e. Life expectancy at birth, total (years). <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN> (Accessed: Dec 2023).
31. Ağır H, Tıraş HH. Türkiye’de sağlık harcamaları türlerinin değerlendirilmesi. *KSÜSBD*, 2018; 15 (2): 643-70.
32. Budak F, Korkmaz Ş. COVID-19 pandemi sürecine yönelik genel bir değerlendirme: Türkiye örneği. *Sosyal Araştırmalar ve Yönetim Dergisi*, 2020; 1: 62- 79.
33. AA. Türkiye’nin Kovid-19’la mücadelesine 2020’de açılan 17 dev hastane büyük katkı sağladı. <https://www.aa.com.tr/tr/koronavirus/turkiyenin-kovid-19la-mucadelesine-2020de-acilan-17-dev-hastane-buyuk-katki-sagladi/2096775#> (Accessed: Nov 2023)
34. Cansever İH. Covid-19 sürecinde Türkiye’de sağlık politikaları. *Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2021 ; 6: 86-104.

35. Sağlık Bakanlığı. 2023. COVID-19 aşuları nerede uygulanıyor, ücretli mi? <https://covid19asi.saglik.gov.tr/TR-85104/4-covid-19-asilari-nerede-uygulaniyor-ucretli-mi.html#:~:text=Evde%20sağlık%20hizmeti%20sistemine%20kayıtlı,sağlık%20kuruluşlarında%20ücretsiz%20olarak%20uygulanmaktadır.> (14.11.2023)
36. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2020. Bakan Selçuk: "PCR Test Sonucuna Bakılmaksızın, COVID-19 Tedavisi Gören Hastalarımızın SUT Kapsamındaki Sağlık Giderlerini Karşılıyor, Pandemi Bakım Ücreti Ödülüyoruz". <https://www.csgeb.gov.tr/haberler/bakan-selcuk-pcr-test-sonucuna-bakilmaksizin-covid-19-tedavisi-goren-hastalarimizin-sut-kapsamindaki-saglik-giderlerini-karsiliyor-pandemi-bakim-ucreti-oduyoruz/> (14.11.2023)
37. Demir G, Kılıçkalkan B, Takak MK. COVID-19 pandemisi sürecinde yetişkinlerin besin destekleri kullanımlarının incelenmesi. Genel Tıp Derg, 2021; 31 (4): 430-9.
38. Çağdaş Y. Koronavirüs (Covid-19) salgınının ekonomi ve kamu maliyesine etkilerinin kümeleme analizi ile incelenmesi. Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi, 2020; 5 (Özel Sayı): 137-63.
39. Erişen MA, Yılmaz FÖ. COVID-19 pandemisi döneminde bireylerin harcamalarının incelenmesi. Gaziantep University Journal of Social Sciences, 2020; Special Issue: 340-53.
40. Chen C. Application of the novel nonlinear grey Bernoulli model for forecasting unemployment rate. Chaos Solitons Fractals, 2008; 37 (1): 278-87.
41. Ma W, Zhu X, Wang M, Forecasting iron ore import and consumption of China using grey model optimized by particle swarm optimization algorithm. Resour. Policy, 2013; 38: 613-20.
42. Xu N, Ding S, Gong Y, Bai J, Forecasting Chinese greenhouse gas emissions from energy consumption using a novel grey rolling model. Energy, 2019; 175: 218-27.
43. Wang Z.-X, Li Q. Modelling the nonlinear relationship between CO2 emissions and economic growth using a PSO algorithm-based grey Verhulst model. Journal of Cleaner Production, 2019;207:214-24.
44. Cutler DM, Rosen AB, Vijan S. The value of medical spending in the United States. N. Engl. J. Med. 2006;355: 920-7.
45. Vysochyna A, Jakubowska A. Influence of health expenditure on COVID-19 contraction: theoretical and empirical analysis. Health Economics and Management Review, 2022;3(1):51-61.
46. Coccia M. High health expenditures and low exposure of population to air pollution as critical factors that can reduce fatality rate in COVID-19 pandemic crisis: a global analysis. Environ Res. 2021 Aug;199:111339.
47. Barrera-Algarín E, Estepa-Maestre F, Sarasola-Sánchez-Serrano JL, Vallejo-Andrada A. COVID-19, neoliberalismo y sistemas sanitarios en 30 países de Europa: repercusiones en el número de fallecidos [COVID-19, neoliberalism and health systems in 30 european countries: relationship to deceases.]. Rev Esp Salud Publica. 2020 Oct28;94:e202010140. Spanish. PMID: 33111713.
48. Sukmanee J, Butchon R, Karunayawong P, Dabak SV, Isaranuwatchai W, Teerawattananon Y. (2023) The impact of universal health coverage and COVID-19 pandemic on out-of-pocket expenses in Thailand: an analysis of household survey from 1994 to 2021. Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research, 2023;23(7):823-30.
49. Jaafar H, Abd Laziz NA, Ithnin M, Azzeri A. Assessing the impact of out-of-pocket expenditures for prevention of COVID-19 infection on households: Evidence from Malaysia. INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing, 2021; 58.
50. Villani L, McKee M, Cascini F, Ricciardi W, Boccia S. Comparison of deaths rates for COVID-19 across Europe during the first wave of the COVID-19 pandemic. Front. Public Health, Sec. Infectious Diseases - Surveillance, Prevention and Treatment, 2020;8:620416.
51. Kearney MS, Levine PB. The US COVID-19 baby bust and rebound. J Popul Econ, 2023; 36: 2145-68.
52. Trias-Llimós S, Bilal U. Impact of the COVID-19 pandemic on life expectancy in Madrid (Spain). Journal of Public Health, 2020; 42 (3): 635-6.
53. Vasishtha G, Mohanty SK, Mishra US, Dubey M, Sahoo U. Impact of COVID-19 infection on life expectancy, premature mortality, and DALY in Maharashtra, India. BMC Infect Dis, 2021; 21 (343): 1-11.
54. Castro MC, Gurzenda S, Turra CM, Kim S, Andrasfay T, Goldman N. Reduction in life expectancy in Brazil after COVID-19. Nat Med, 2021; 27: 1629-35.