

Aylak Tabanlı Model ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Yaklaşımları ile SARS-CoV-2 (COVID-19) Pandemisinde Sağlık Sistemlerinde Etkinlik Değişiminin İncelenmesi

Murat Konca¹ 

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, SARS-CoV-2 (COVID-19) pandemisinin sağlık sistemlerinin etkinliği üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamıştır.

Yöntem: Çalışmada, aylak tabanlı model, panel veri analizi, Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi ve istatistiksel fark testi kullanılmıştır. Çalışmanın girdi değişkenleri olarak; 1.000 kişiye düşen hekim sayısı, satın alma gücü paritesine göre Amerikan doları olarak kişi başına düşen sağlık harcaması, 1.000.000 kişiye düşen bilgisayarlı tomografi cihazı sayısı; çıktı değişkenleri olarak ise, erkeklerde ve kadınlarda doğumda beklenen yaşam süresi kullanılmıştır.

Bulgular: COVID-19 pandemisi aylak tabanlı model ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi skorlarını anlamlı bir şekilde azaltmıştır ($p < 0,05$).

Özgünlük: Bu çalışmada literatürde ilk kez sağlık sistemlerinde zamana dayalı etkinlik, COVID-19 öncesi ve sonrası olmak üzere iki farklı dönemde ele alınmış ve etkinlik düzeylerinin dönemler arasında anlamlı bir şekilde değişip değişmediği incelenmiştir. Bu çalışma, sağlık sistemlerinin etkinlik düzeyini COVID-19 dönemine özel inceleyen diğer çalışmalardan farklı olarak oldukça uzun bir süreyi kapsamaktadır ve aynı zamanda COVID-19 öncesi döneme de odaklanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: COVID-19, Sağlık Sistemleri, Etkinlik, SBM, MPI.

JEL Kodları: C12, C14, H51, I18.

Examining the Efficiency Change in Healthcare Systems in the SARS-CoV-2 (COVID-19) Outbreak with the Slack-Based Model and Malmquist Total Factor Productivity Approaches

ABSTRACT

Purpose: This study aimed to investigate the impact of the SARS-CoV-2 (COVID-19) outbreak on the efficiency levels of healthcare systems.

Methodology: A Slack-based model, a panel data analysis model, a Malmquist Total Factor Productivity Index model, and a test for statistical significance were used. The number of physicians per 1,000 people, health expenditure per capita in US dollars by purchasing power parity, and the number of computed tomography scanners per 1,000,000 people were used as the input variables while life expectancy at birth for males and females were used as the output variables.

Findings: The COVID-19 outbreak significantly reduced the Slack-based efficiency scores and the Malmquist Total Factor Productivity Index scores ($p < 0.05$).

Originality: This study, for the first time in the literature, discussed the time-based efficiency in healthcare systems in two different periods, before and during COVID-19, and examined whether the efficiency levels changed significantly between the periods. Unlike the other studies investigating the efficiency levels of healthcare systems specifically for the COVID-19 period, the current study covered a pretty long time and also focused on the pre-COVID-19 period.

Keywords: COVID-19, Healthcare Systems, Efficiency, SBM, MPI.

JEL Codes: C12, C14, H51, I18.

¹ Çankırı Karatekin Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Çankırı, Türkiye

Sorumlu Yazar-Corresponding Author: Murat Konca, konca71@gmail.com

DOI: 10.51551/verimlilik.1450917

Araştırma Makalesi / Research Article | Geliş / Submitted: 11.03.2024 | Kabul / Accepted: 23.07.2024

Atıf/Cite: Konca, M. (2024). "Aylak Tabanlı Model ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Yaklaşımları ile SARS-CoV-2 (COVID-19) Pandemisinde Sağlık Sistemlerinde Etkinlik Değişiminin İncelenmesi", *Verimlilik Dergisi*, 58(4), 479-500.

EXTENDED ABSTRACT

The performance of healthcare systems in fighting the SARS-CoV-2 (COVID-19) outbreak can be evaluated with efficiency measurements, and the preparedness and responsiveness levels of healthcare systems for the COVID-19 outbreak can be reflected. Additionally, such efficiency measurements can inform about appropriate policy interventions to fight possible future outbreaks and help healthcare systems respond to them in a better way. In this context, this study aimed to reveal how the healthcare system performance of 21 Organization for Economic Co-operation and Development member countries, whose data were available, changed before and during the COVID-19 outbreak. In line with this purpose, a Slack-based model (SBM), a panel data analysis model, a Malmquist Total Factor Productivity Index (Malmquist Productivity Index [MPI]) model, and a statistical difference test were used.

The countries included in the study were Australia, Austria, Czechia, Denmark, Finland, France, Germany, Hungary, Iceland, Israel, Italy, Korea, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Mexico, New Zealand, Poland, Portugal, Türkiye, and the United States of America. The study covered the period from 2000 to 2020.

The number of physicians per 1,000 people, health expenditure per capita in US dollars by purchasing power parity, and the number of computed tomography scanners per 1,000,000 people were used as the input variables while life expectancy at birth for males and females were used as the output variables in SBM and MPI.

In the study, a panel data analysis model was used to determine the factors thought to affect SBM scores. According to the results of the Redundant Fixed Effects Test, the model established in the study was more suitable for a panel data analysis over the pooled ordinary least squares ($p < 0.05$). According to the results of the Hausman (1978) Test, the study model was more suitable for a fixed effects model than a random effects model ($p < 0.05$).

According to the panel data analysis results, one lag of the dependent variable statistically significantly increased the efficiency scores ($p < 0.05$) while the number of physicians per 1,000 people and COVID-19 statistically significantly decreased the efficiency scores ($p < 0.05$). Health expenditure per capita positively affected the efficiency scores, but this effect was not found to be statistically significant ($p > 0.05$). Finally, although the number of computed tomography scanners per 1,000,000 people negatively affected the efficiency scores, it was not found to be significant ($p > 0.05$).

The paired difference test was employed as the second stage analysis of MPI. According to the paired difference test results, Catch-up values did not differ statistically significantly between "before the COVID-19" and "during the COVID-19" ($p > 0.05$); Frontier-shift and MPI values were found to differ statistically significantly "before the COVID-19" and "during the COVID-19" ($p < 0.05$). Frontier-shift and MPI scores statistically significantly decreased during the outbreak ($p < 0.05$).

In the COVID-19 outbreak, death rates have increased dramatically and life expectancy at birth has decreased; as a natural consequence of this, the performance of healthcare systems has decreased. In addition, in this process, a large number of material and human resources were employed without making the necessary need analysis to reduce the speed of the outbreak, and this has caused some idleness and harmed the performance of healthcare systems. Essentially, for these two reasons, the COVID-19 has led to a loss of efficiency in healthcare systems. From this point of view, the COVID-19 outbreak has shown the importance of countries' preparing for possible future outbreaks based on various scenarios.

1. GİRİŞ

Aralık 2019'da Çin'de ortaya çıkan SARS-CoV-2 (COVID-19), tüm dünyada hızlı bir şekilde yayılmış ve yalnızca birkaç ay içerisinde çok sayıda ülkeye ulaşmıştır. Her ne kadar bazı gelişmiş ülkeler yüksek performanslı sağlık sistemlerine güvenerek bu salgının etkisini daha az hissedeceklerine inansalar da İtalya, İspanya, Fransa ve İngiltere gibi gelişmiş ülkeler bu salgından çok ciddi şekilde olumsuz etkilenmiştir (Lupu ve Tiganasu, 2022). COVID-19 salgını dünya çapında sağlık hizmetleri üzerinde büyük bir baskı oluşturmuş ve yüksek gelirli ülkelerin sağlık sistemlerinin dahi bu salgınla başa çıkma becerisinin yetersiz kaldığı görülmüştür (El Bcheraoui ve diğerleri, 2020). Bu noktada, hangi ülkelerin sağlık sistemlerinin COVID-19 salgınına daha dirençli olduğunun ortaya konularak gelecekteki muhtemel salgınlar için kıyaslama yoluyla dersler çıkarmak önem kazanmıştır.

COVID-19, yayılma hızı ve etkilerinin karmaşıklığıyla dünyayı sarsan bir salgın olmuştur. Dünyada bu salgından hem maddi hem de insani kayıplar bakımından doğrudan etkilenmeyen tek bir ülke dahi kalmamıştır. Ancak COVID-19 salgınından bazı ülkeler çok fazla olumsuz etkilenirken diğer bazıları nispeten daha az hasarla bu süreci atlattır. Bu durum farklı ülkelerin farklı derecelerde etkilenmesinin nedeninin araştırılmasına ve bunun için etkinlik ölçümleri yapılmasına zemin hazırlamıştır (Kuzior ve diğerleri, 2022).

Sağlık sistemlerinde etkinlik ölçümü analizleri ile bu sistemlerin COVID-19 salgınına yönetim performansı değerlendirilebilir ve söz konusu ölçümler sayesinde ülkelerin COVID-19 salgınına yönelik hazırlık ve müdahale düzeyleri yansıtılabilir (Hamzah ve diğerleri, 2021). Ayrıca, bu tür etkinlik ölçümleri gelecekteki muhtemel salgınlarla mücadelede uygun politika müdahaleleri için bilgi sağlayabilir ve sağlık sistemlerinin gelecekteki salgınlara daha iyi yanıt vermesine yardımcı olabilir (Breitenbach ve diğerleri, 2021). Bu kapsamda bu çalışma, verisine ulaşılabilen 21 Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) üyesi ülkenin sağlık sistemi performansının COVID-19 pandemisi öncesinde ve sırasında nasıl bir değişim gösterdiğini ortaya koyma amacı taşımaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada; aylak tabanlı model (Slack Based Model [SBM]), panel veri analizi, Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi (Malmquist Üretkenlik İndeksi, Malmquist Productivity Index [MPI]) ve istatistiksel fark testi kullanılmıştır.

Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde sırasıyla literatür taraması sonucu ulaşılan benzer çalışmalara değinilmiş; çalışmada kullanılan yöntemler hakkında gerekli bilgiler sunulmuş ve çalışmanın bulguları literatür bulguları ile tartışılarak bulgulara dayalı önerilere yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatür incelendiğinde, sağlık sistemlerinin ve hizmetlerinin zamana dayalı etkinliğini değerlendiren birçok çalışmada SBM ve MPI kullanıldığı görülmektedir. Bu kapsamda yapılan literatür incelemesi neticesinde ulaşılabilen bazı çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

Hsu (2014), 46 Avrupa ve Asya ülkesinin 2005-2007 dönemine ait verilerini kullanarak bu ülkelerde sağlık sistemi etkinliğini SBM ve MPI yöntemleriyle araştırdığı çalışmasında, kişi başına düşen sağlık harcamasını girdi değişkeni; doğumda beklenen yaşam süresini, bebek ölüm hızını ve kızamık aşılama oranını çıktı değişkenleri olarak kullanmıştır.

Grausová ve diğerleri (2014), Çekya, Macaristan, Polonya ve Slovakya ülkelerinin 2004-2010 dönemine ait verileri ile SBM ve MPI yöntemlerini kullanarak bu ülkelerin sağlık sistemlerinin etkinliğini incelemişler ve girdi değişkenleri olarak, 100.000 kişiye düşen hekim ve hastane yatak sayıları ile kamu sağlık harcamalarının gayrisafi yurtiçi hâsıla içerisindeki oranını; çıktı değişkenleri olarak ise, doğumda beklenen yaşam süresini ve bebek ölüm hızını kullanmışlardır.

Zhou ve diğerleri (2020) gelişmekte olan 21 ülkenin 2000-2018 dönemine ait verilerini kullanarak bu ülkelerde sağlık sistemi etkinliğini SBM yöntemi ile inceledikleri çalışmalarında, kamu sağlık harcamalarının gayrisafi yurtiçi hâsıla içerisindeki oranını girdi değişkeni; doğumda beklenen yaşam süresini ve bebek ölüm hızını çıktı değişkenleri olarak kullanmışlardır.

Kozuń-Cieślak (2020) 25 OECD üyesi ülkenin 2005-2015 dönemine ait verilerini ve SBM yöntemini kullanarak bu ülkelerin sağlık sistemlerinin etkinliğini kıyaslamıştır. Yazar çalışmasında farklı modeller denemiş ve bu modellerde girdi değişkenleri olarak, kişi başına düşen sağlık harcamasını, gayrisafi yurtiçi hasılanın yüzdesi olarak sağlık harcamasını, 1.000 kişiye düşen hekim sayısını ve 1.000.000 kişiye düşen tıbbi ekipman sayısını kullanmıştır. Yazarın çıktı değişkenleri olarak tercih ettiği değişkenler ise, bebek ölüm hızı ve 1.000 kişide potansiyel yaşam yılı kaybıdır.

Dirik ve Şahin (2020) Türkiye'deki 78 ilin 2012-2016 dönemindeki sağlık hizmetleri etkinliğini SBM ve MPI ile incelemişlerdir. Yazarlar girdi değişkenleri olarak hekim, hemşire, diğer sağlık personeli ve yatak sayılarını kullanmışlardır. Yazarların çıktı değişkenleri olarak tercih ettikleri değişkenler ise, ameliyat, yatan hasta ve ayakta tedavi gören hasta sayılarıdır.

Lu ve diğerleri (2021) 34 OECD üyesi ülkenin sağlık sisteminin 2011-2015 dönemindeki etkinliğini ve etkinlikte yaşadığı değişimi SBM ve MPI ile değerlendirmişlerdir. Yazarlar, girdi değişkeni olarak kişi başına düşen sağlık harcamasını; çıktı değişkenleri olarak ise, doğumda beklenen yaşam süresini ve bebek ölüm hızını kullanmışlardır.

Telli ve Serin (2022) gelişmekte olan on beş ülkenin sağlık harcamalarının etkinliğini ölçmeyi amaçladıkları çalışmalarında, söz konusu on beş ülkenin 2000-2018 dönemine ait verilerini ve MPI yöntemini kullanmışlardır. Bu çalışmada, hekim ve yatak sayıları, kişi başına düşen kamu ve özel sağlık harcamaları ve kamu sağlık harcamalarının gayrisafi yurtiçi hâsıla içerisindeki payı girdi değişkenlerini; doğumda beklenen yaşam süresi ve beş yaş altı çocuk ölüm hızı ise, çıktı değişkenlerini oluşturmuştur.

Güzel ve Gider (2023) Türkiye'nin ve Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin sağlık sistemlerinin etkinliğinde 2010-2019 döneminde yaşanan değişimi ortaya koyma adına MPI yöntemini kullandıkları çalışmalarında, kişi başına düşen sağlık harcamalarını, gayrisafi yurtiçi hâsıladan sağlık hizmetlerine ayrılan payı, hekim ve hemşire sayılarını girdi değişkenleri; doğumda beklenen yaşam süresini ve bebek ölüm hızını çıktı değişkenleri olarak kullanmışlardır.

Akbulut (2023) çalışmasında, Türkiye'nin ve 26 Avrupa Birliği üyesi ülkenin sağlık sisteminde 2007-2016 döneminde yaşanan etkinlik değişimi MPI ile araştırılmıştır. Yazar, girdi değişkenleri olarak kişi başına düşen sağlık harcamasını, kişi başına düşen hane halkı nihai tüketim harcamasını, kişi başına düşen cepten sağlık ve eğitim harcamalarını; çıktı değişkeni olarak ise insani gelişmişlik endeksi skorunu kullanmıştır.

Yukarıdaki çalışmalardan hareketle SBM ve MPI yöntemlerinin sağlık sistemlerinin ve hizmetlerinin gerek uluslararası gerekse ulusal düzeyde kıyaslanmasında ve bu kıyaslamalara dayalı çıkarımlarda bulunmada geçerli yöntemlerden olduğu sonucuna varılmıştır.

3. YÖNTEM

3.1. Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini OECD ülkeleri oluşturmaktadır. OECD 38 üyeli bir organizasyon olup bu çalışmada verisine ulaşılabilen 21 OECD ülkesi çalışma kapsamına alınmıştır. Bu ülkeler; Avustralya, Avusturya, Çekya, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Macaristan, İzlanda, İsrail, İtalya, Kore, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Meksika, Yeni Zelanda, Polonya, Portekiz, Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ülkeleridir. Çalışma 2000-2020 dönemini kapsamıştır.

3.2. Değişkenler ve Veri Kaynağı

Çalışmanın SBM ve MPI analizlerinde girdi değişkenleri olarak; 1.000 kişiye düşen hekim sayısı (Hekim_sayısı), satın alma gücü paritesine göre Amerikan doları olarak kişi başına düşen sağlık harcaması (Sağlık_harcaması), 1.000.000 kişiye düşen bilgisayarlı tomografi cihazı sayısı (BT_sayısı) kullanılmıştır. Hekim_sayısı değişkeni, sağlık sistemlerinin etkinliğini araştıran çalışmalarda kullanılan girdi değişkenleri arasındadır (Behr ve Theune, 2017; Yetim ve diğerleri, 2023; Kang ve diğerleri, 2023; Konca ve Top, 2023). Sağlık sistemlerinde etkinliği araştıran birçok çalışmada Sağlık_harcaması değişkeni de girdi değişkenleri arasında tercih edilmiştir (Cheng ve Zervopoulos, 2014; Behr ve Theune, 2017; Liu ve diğerleri, 2019; Zhou ve diğerleri, 2020; Kozuń-Cieślak ve Zdrzil, 2021; Yetim ve diğerleri, 2023; Kang ve diğerleri, 2023; Konca ve Top, 2023). Benzer şekilde, BT_sayısı değişkeni de sağlık sistemlerinin etkinliğini inceleyen çalışmalarda tercih edilen değişkenler arasındadır (Ozcan ve Khushalani, 2017; Samut, 2023).

Çalışmanın SBM ve MPI analizlerinde kullanılan çıktı değişkenleri ise, erkeklerde ve kadınlarda doğumda beklenen yaşam süresi (yıl olarak) değişkenleridir. Literatürde bu değişkenler çıktı değişkeni olarak sıklıkla kullanılmaktadır (Cheng ve Zervopoulos, 2014; Zhou ve diğerleri, 2020; Yetim ve diğerleri, 2023; Kang ve diğerleri, 2023; Samut, 2023)

SBM'nin ikinci aşama analizinde, SBM'de girdi değişkeni olarak kullanılan değişkenlerin SBM skorlarına etkisini ortaya koyarak sağlık sistemlerinin içsel dinamiklerinin etkinlik üzerindeki etkisi ortaya konulmak istenmiştir. Bu kapsamda, SBM'de girdi değişkeni olarak kullanılan değişkenlerin doğal logaritmaları (Ln) alınarak elde edilen Ln(Hekim_sayısı), Ln(Sağlık_harcaması) ve Ln(BT_sayısı) değişkenleri bağımsız değişkenler arasında yer almıştır. Bunun yanı sıra, SBM'nin ikinci aşama analizinde kurulan modele SBM skorlarının bir gecikmeli hali ve COVID-19 kategorik değişkeni de bağımsız değişkenler olarak eklenmiştir. Geçmiş yıllardaki etkinliğin ve üretkenliğin sonraki yıllardaki etkinliği ve üretkenliği etkilemesi muhtemel bir durumdur ve bu sebeple bağımlı değişken olan SBM skorlarının bir gecikmeli haline de bağımsız değişkenler arasında yer verilerek otoregresif dinamik bir model oluşturulmuştur. Ayrıca çalışmada, COVID-19'un sağlık sistemlerinin etkinliği üzerindeki etkisini ortaya koymak da amaçlandığından, bağımsız değişkenler arasında COVID-19 değişkenine de yer verilmiştir. Bu amaç doğrultusunda 2000-2019 dönemindeki yıllara 0; 2020 yılına 1 değeri atanarak COVID-19 kategorik değişkeni elde edilmiştir. COVID-

19 her ne kadar 2019 Aralık ayında ortaya çıkmış olsa da küresel bir salgına dönüşmesi 2020 yılı başlarına rastladığından, çalışmada COVID-19'un yaşandığı tek yıl olarak 2020 yılı belirlenmiştir.

Çalışmanın değişkenleri OECD (2024) veri tabanından alınmış olup çalışmada kullanılan veriler ikincil veri olduğundan, çalışma etik kurul izni gerektirmemektedir.

3.3. Analiz

3.3.1. SBM

Performans ölçümünde Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis [DEA]) sıklıkla kullanılan bir analiz tekniğidir. Doğrusal programlama tabanlı bu analiz tekniğinde birden fazla girdi ve çıktı aynı anda kullanılarak birbirleriyle kıyaslanan karar verme birimleri için göreceli etkinlik skorları elde edilmektedir. Geleneksel DEA modellerinde etkin bulunan karar verme birimlerine 1; diğerlerine 1'den düşük skorlar atanmaktadır ve etkin bulunmayan karar verme birimlerine etkin bulunanlar arasından referanslar gösterilerek etkin bulunmayan karar verme birimlerinin girdi ve çıktılarındaki hangi miktarlarda iyileştirme yapmaları gerektiği konusunda bilgi sunulmaktadır. Bu teknik, Charnes ve diğerleri (1978) tarafından Farrell (1957) çalışmasında ileri sürülen performans ölçüm fikri üzerine inşa edilmiştir. İlk hali ile DEA, ölçeğe göre sabit getiri (CRS ya da CCR) varsayımı altında çalışmaktayken, Banker ve diğerleri (1984) tarafından daha esnek bir model haline getirilerek ölçeğe göre değişken getirili (VRS ya da BCC) model tanıtılmıştır. CRS ile VRS arasındaki temel fark, her bir girdideki orantısızlığın; CRS'de üretilen her çıktıda aynı orantısızlığa yol açacağı varsayımı iken, VRS'de farklı orantısızlığa yol açabileceği varsayımdır (Mogha ve diğerleri, 2014). Karşılaştırılan karar verme birimlerinin optimum ölçek büyüklüğünde üretim yaptığı bilindiğinde ya da varsayılabildiğinde CRS modeli kullanılabilirken bu bilginin ya da varsayımın olmadığı durumlarda VRS tercih edilmektedir. Ayrıca VRS, karşılaştırılan karar verme birimleri arasındaki büyüklük farklılıklarını ortadan kaldırarak daha nesnel ölçümlere olanak sağlamaktadır (Gavurova ve diğerleri, 2021). Bu çalışma kapsamındaki ülkeler, sağlık sistemlerinde farklı ölçek büyüklüklerine sahip olduğundan ve bu ülkelerin optimum ölçekte üretim yaptığını varsaymak mümkün olmadığından, bu çalışmada VRS modeli seçilmiştir.

DEA, yönelimsiz, girdi yönelimli ya da çıktı yönelimli olabilir. Girdi yönelimli DEA'da karar verme birimlerinin mevcut çıktı bileşimini üretebilmeleri adına kullanmaları gereken en uygun girdi bileşiminin hangi miktarlarda olması gerektiği ve karar verme birimlerinin bu miktarlardan fazla miktarda girdi kullanıp kullanmadığı araştırılırken; çıktı yönelimli DEA'da, karar verme birimlerinin sahip oldukları mevcut girdi bileşimi ile maksimum çıktıyı elde edemedikleri araştırılmaktadır. Dolayısıyla girdi yönelimli DEA'da etkin bulunmayan karar verme birimleri, girdilerini azaltarak ve bunu yaparken de çıktıları en azından aynı seviyede tutarak etkin hale gelebilirler. Çıktı yönelimli DEA'da etkin bulunmayan karar verme birimlerinin etkin hale gelebilmesi, girdilerinin miktarının artmadan çıktılarındaki miktarının artmasıyla mümkündür. Yönelimsiz DEA ise hem çıktılardaki artışı hem de girdilerdeki azalmayı takip etmektedir (Martín-Gamboa ve Iribarren, 2021). Sağlık sistemlerinde karar verme mekanizmalarında yer alanların müdahale ve kontrol düzeyleri çıktılardan ziyade girdiler üzerinde olduğundan, sağlık sistemleri özelinde yapılan çalışmalarda girdi yönelimli DEA önerilmektedir (Konca ve Top, 2023)

DEA çalışmaları, ölçeğe göre getiri ve yönelim dışında radyal ve radyal olmayan modeller şeklinde de ikiye ayrılabilir. Radyal modeller, geleneksel modeller olup girdi veya çıktı seviyelerindeki orantısız değişikliklere odaklanmaktadır (Charnes ve diğerleri, 1978). Buna karşılık, SBM modeli gibi radyal olmayan modeller, girdilerdeki veya çıktılardaki orantısız değişiklikleri ele almaktan ziyade her bir girdideki veya çıktılardaki atılığını ele almaktadır (Tone, 2001).

Bu çalışmada, Tone (2001) tarafından tanıtılan SBM modeli kullanılmıştır. SBM modelinde, girdilerde ve/veya çıktılarda herhangi bir aylıklık olup olmadığı değerlendirilmekte ve aylıklık değerlerinin ağırlıklı toplamları kullanılarak karar verme birimlerinin etkinliği hesaplanmaktadır. Bu hesaplamada karar verme birimlerine etkinlik düzeylerine göre 0 ile 1 arasında değerler atanmaktadır ancak geleneksel DEA modellerinde olduğu gibi daha az girdi ile daha fazla çıktı üreten karar verme birimleri yerine girdilerinde ve çıktılarındaki sıfır veya sıfıra yakın aylıklık olan birimlere 1 değeri; geri kalan karar verme birimlerine, etkin bulunan karar verme birimlerinden uzaklıklarına bağlı olarak 1'den küçük değerler atanmaktadır (Yetim ve diğerleri, 2023).

Bu çalışmada, yukarıda bahsedilen sebeplerden SBM modeli, girdi odaklı ölçeğe göre değişken getirili çalıştırılmıştır. SBM, DEA-Solver 13 Paket Programı ile yapılmıştır.

3.3.2. Panel Veri Analizi

Bu çalışmada SBM'nin ikinci aşama analizi olarak panel veri analizi tercih edilmiştir. Bu kapsamda kurulan modelde bağımlı değişken olarak SBM skorları; bağımsız değişkenler olarak, SBM skorlarının bir gecikmeli

hali, SBM'de girdi olarak kullanılan değişkenlerin doğal logaritmaları alınmış halleri ve COVID-19 kategorik değişkeni belirlenmiştir.

Kurulan modelin havuzlanmış en küçük kareler (EKK) analizine mi yoksa sabit etkili panel veri analizine mi daha uygun olduğunu belirleme adına Redundant Fixed Effects Testi kullanılmış ve çalışma modelinin sabit etkili panel veri analizine daha uygun olduğu görülmüştür. Sonrasında, kurulan modelin sabit etkili panel veri analizine mi yoksa rassal etkili panel veri analizine mi daha uygun olduğunu belirleme adına Hausman (1978) Testi kullanılmıştır.

Panel veri, yatay kesit birimlerle birlikte zaman serisi de içeren veridir ve zaman serisi içeren verilerde sahte regresyondan kaçınma adına veri setinde yer alan değişkenlerin durağanlığının kontrol edilmesi önerilmektedir (Baltagi ve Kao, 2000: 2). Ancak veri setinde yer alan zaman serisi, yeteri kadar uzun değilse ya da yatay kesit birim sayısından daha fazla değil ise, durağanlık kontrolünde kullanılan birim kök testleri güvenilir sonuçlar vermekten uzaklaşmaktadır ve bu sebeple önerilmemektedir (Wooldridge, 2010: 175). Bu çalışmada yatay kesit birim sayısı ve zaman serisi 21 olduğundan, birim kök testleri ile durağanlık kontrol edilmemiştir.

Panel veri analizinde sonuçlar %95 güven düzeyi üzerinden yorumlanmıştır ve panel veri analizi Eviews 13 Paket Programı ile yapılmıştır.

3.3.3. MPI

Bu çalışmada, MPI ile çalışma kapsamındaki ülkelerin sağlık sistemlerindeki etkinliğin zaman içerisindeki değişimi de araştırılmıştır. MPI, Malmquist (1953) çalışmasında tartışılan görüşlerden hareket eden Caves ve diğerleri (1982a; 1982b), Färe ve diğerleri (1994) ve Färe ve Grosskopf (1996) çalışmalarıyla günümüzdeki şeklini almıştır. DEA temelli bir analiz olan MPI, etkinliğin/üretkenliğin/performansın zaman içindeki değişimini ele alan dinamik bir yaklaşımdır ve bu yönüyle statik bir yaklaşım olan DEA'dan ayrılmaktadır (Zhang ve diğerleri, 2023: 164).

MPI'da elde edilen skorlar için etkinlikte ilerlemeyi/gerilemeyi/durağanlığı belirleyen sınır 1'dir. MPI ve alt bileşenleri olan teknik etkinlik değişimi (yakalama) (Catch-up) ve teknolojik etkinlik değişimi (sınır kaydırma) (Frontier-shift) için 1'den büyük değerler etkinlik ilerlemesini; 1'den küçük değerler etkinlik gerilemesini ve 1 ise, etkinlikte durağanlığı ifade etmektedir (Habib ve Shahwan, 2020; Telli ve Serin, 2022).

MPI, teknik etkinlik değişimi ve teknolojik etkinlik değişimi skorlarının çarpımından oluşmaktadır ve teknik etkinlik değişimi karar verme birimlerinin etkinliğini artırma başarısı ile ilgiliyken, teknolojik etkinlik değişimi çalışmanın kapsadığı iki zaman dilimi arasında karar verme birimlerini çevreleyen etkin sınırdaki değişimi yansıtmaktadır (Tone, 2004). Dolayısıyla teknik etkinlik değişimi DEA etkinlik skorlarındaki gerilemeyi, durağanlığı ya da ilerlemeyi ele alırken, teknolojik etkinlik değişimi teknolojik değişikliklerin veya yeniliklerin etkinliğe olan etkisini ele almaktadır (Ozcan, 2014).

MPI, yapısal bir yaklaşım önerememesi, döngüsel olmaması yani ardışık dönemler arasında belirlenmiş bir ilişki sunmaması, etkinlik değişimini ölçerken farklı iki ölçümün ortalamasını alması ve doğrusal programlama temelli DEA'ya dayanması sebebiyle eleştirilere maruz kalmıştır. Bu eleştirileri aşma adına çeşitli MPI modelleri önerilmiştir (Walheer, 2022). Bunlardan biri olan ve Maniadakis ve Thanassoulis (2004) tarafından önerilen maliyet tabanlı MPI bahse konu eleştirileri en aza indirmekle birlikte bu yöntemin kullanılabilmesi için girdi fiyatlarının mevcut olması gerekmektedir. Dahası, Maniadakis ve Thanassoulis (2004) modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında analiz edildiğinden, ölçek etkinliğindeki değişimi ortaya koyamamaktadır (Cho ve Chen, 2021). Bu çalışmada, girdi fiyatlarına ilişkin herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır. Dahası, çalışmanın odağına aldığı ülkeler sağlık sistemlerinde farklı ölçek büyüklüklerine sahip olduğundan ve bu ülkelerin optimum ölçekte üretim yaptığını varsaymak mümkün olmadığından, MPI'nın ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında çalıştırılmasının daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır. Bunun dışında, sağlık sistemlerinde karar verme mekanizmalarında yer alanların müdahale ve kontrol düzeyleri çıktılardan ziyade girdiler üzerinde olduğundan, sağlık sistemleri özelinde yapılan çalışmalarda girdi yönelimli modeller önerilmektedir (Konca ve Top, 2023). Bu sebeplerden MPI, girdi odaklı ve ölçeğe göre değişken getirili çalıştırılmıştır. Ayrıca, MPI'nın radyal olmayan (non-radial) modeli seçilmiştir çünkü radyal olmayan model tamamiyle aylıklığa odaklanmaktadır ve bu da performansın daha doğru bir şekilde ölçülmesine yardımcı olmaktadır. Bunun yanı sıra radyal olmayan modelin tüm girdilerin ve çıktılardan orantısız olarak değişmesine izin vermesi daha uygun ve pratik bir yaklaşımdır (Chen, 2019). MPI, DEA-Solver 13 Paket Programı ile yapılmıştır.

3.3.4. Fark Testi

Çalışmada, MPI'nın ikinci aşama analizi olarak istatistiksel fark testi kullanılmıştır. Bu kapsamda çalışmada, teknik etkinlik değişimi, teknolojik etkinlik değişimi ve MPI değerlerinin COVID-19 pandemisi öncesi ile sırasında istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşp farklılaşmadığını belirleyebilme adına bağımlı (ilişkili)

gruplarda fark testinden faydalanılmıştır. Çalışmanın kapsadığı dönem “COVID-19 öncesinde” ve “COVID-19 sırasında” şeklinde ikiye ayrılmıştır ve sonrasında parametrik test varsayımları sağlanamadığından, parametrik olmayan Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi uygulanmıştır. Bu testin sonuçları yorumlanırken güven düzeyi %95 olarak belirlenmiştir. Fark testi, Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı (Statistical Package for the Social Sciences [SPSS]) 22 Paket Programı ile yapılmıştır.

3.4. Kısıtlılıklar ve Varsayımlar

Bu çalışmanın ilk kısıtlılığı, çalışmanın kapsadığı dönemle ilgilidir. Özellikle COVID-19 pandemisinin yaşandığı yıl olarak sadece 2020 yılının alınması önemli bir kısıtlılıktır. Çalışmanın planlama sürecinde daha güncel yılların da çalışmada yer alması istenmiş ancak veri yokluğu sebebiyle bu mümkün olmamıştır.

Çalışmanın bir diğer kısıtlılığı yöntem ile ilgilidir. Çalışma kapsamında etkinlik skorları hesaplanırken DEA tabanlı yöntemler kullanılmıştır ve bunun sonucunda görece etkinlik skorları elde edilmiştir. Buna bağlı olarak farklı değişkenlerin ve/veya yöntemlerin kullanıldığı farklı çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilebileceği unutulmamalıdır.

Mevcut çalışmanın son kısıtlılığı çalışmanın çıktılarının yalnızca belirli bir veri seti ile sınırlı olmasıdır. Çalışmada kullanılan veriler ve metodoloji, sonuçları etkileyebilecek potansiyel faktörleri içerdiğinden sonuçların değerlendirilmesinde bunun göz önünde bulundurulması önemlidir.

Bu çalışma kısıtlılıklarla birlikte çeşitli varsayımlar da barındırmaktadır. Çalışmanın en temel varsayımı, kullanılan değişkenlerin çalışmanın amacını karşılamada yeterli olduğu varsayımdır. Literatür taraması sonucunda ulaşılan benzer çalışmalarda kullanılan değişkenlerin bu çalışmada kullanılan değişkenlerle benzerlik göstermesi bu varsayımı güçlendirmektedir.

Çalışmanın diğer varsayımı, çalışmada kullanılan verilerin doğruluğu ile ilgilidir. Çalışmada kullanılan veriler OECD (2024) veri tabanından alınmış olup bu verilerin doğru olduğu varsayılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmada ilk olarak tanımlayıcı istatistikler elde edilmiştir ve bu kapsamda çalışmanın değişkenlerine ilişkin ortalama (Ort.) ve standart sapma (SS.) değerleri hesaplanmıştır (Tablo 1). Buna göre, ortalama Hekim_sayısı değişkeni, çalışmanın kapsadığı dönemde sürekli bir artış göstererek 2000 yılında $2,72 \pm 0,74$ 'den 2020 yılında $3,64 \pm 0,91$ 'e çıkmıştır. Benzer şekilde, ortalama Sağlık_harcaması değişkeni de çalışmanın kapsadığı dönemde sürekli bir artış göstererek 2000 yılında $1.785,83 \pm 1.122,26$ 'dan 2020 yılında $4.317,26 \pm 2.340,49$ 'a çıkmıştır. BT_sayısı değişkeni ise, çalışmanın kapsadığı dönemde dalgalı bir seyir izlemekle beraber genelde bir artış göstermiştir ve 2000 yılında $17,41 \pm 11,36$ 'dan 2020 yılında $28,25 \pm 15,08$ 'e çıkmıştır.

Çalışmanın çıktı değişkenleri incelendiğinde, ortalama DBYS_kadın değişkeninin 2000 yılında $79,53 \pm 2,59$ iken, 2020 yılında $82,84 \pm 2,42$ 'ye yükseldiği; ortalama DBYS_erkek değişkeninin ise, 2000 yılında $73,00 \pm 3,73$ iken, 2020 yılında $77,21 \pm 3,75$ 'e yükseldiği anlaşılmaktadır (Tablo 1).

Çalışma kapsamındaki ülkelerin 2000-2020 dönemine ait SBM skorları Ek Tablo A1'de sunulmuştur. Bu skorlara göre ortalama SBM; 2000 yılında $0,86 \pm 0,17$, 2001 yılında $0,81 \pm 0,22$, 2002 yılında $0,78 \pm 0,23$, 2003-2006 dönemindeki yıllarda $0,77 \pm 0,23$, 2007 yılında $0,78 \pm 0,22$, 2008 yılında $0,77 \pm 0,23$, 2009 yılında $0,76 \pm 0,22$, 2010 yılında $0,74 \pm 0,21$, 2011 ve 2012 yıllarında $0,77 \pm 0,21$, 2013 yılında $0,70 \pm 0,21$, 2014 yılında $0,74 \pm 0,22$, 2015 yılında $0,76 \pm 0,22$, 2016 ve 2017 yıllarında $0,73 \pm 0,22$, 2018 yılında $0,72 \pm 0,21$, 2019 yılında $0,74 \pm 0,23$, 2020 yılında $0,69 \pm 0,21$ değerini almıştır.

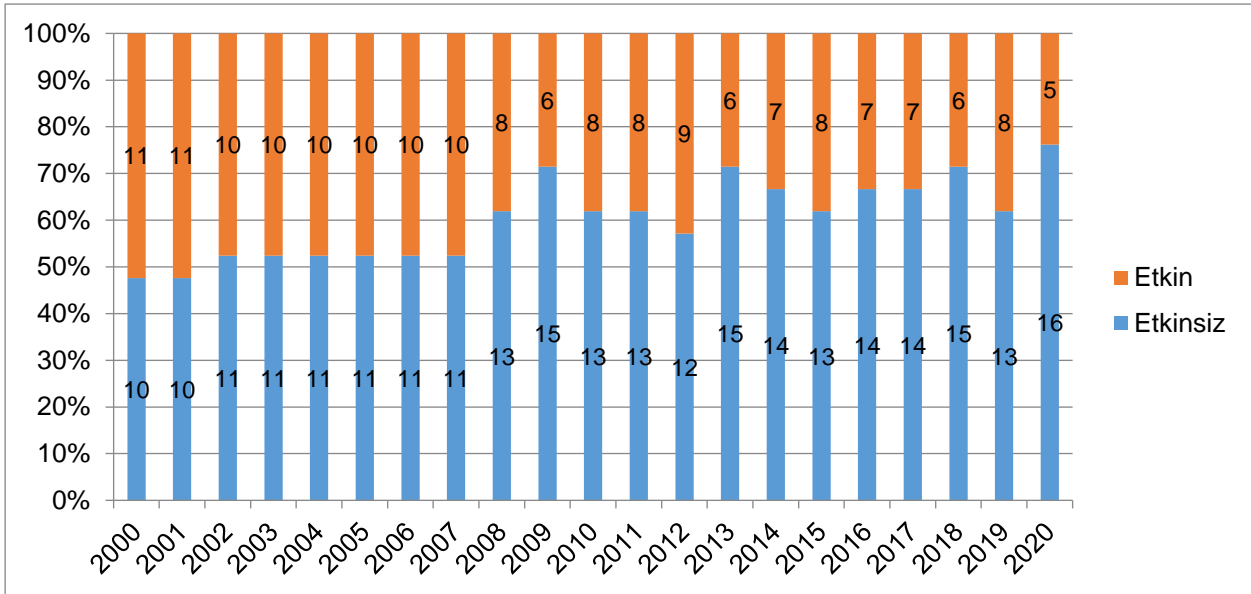
Çalışma kapsamındaki ülkelerin SBM skorları ayrı ayrı ele alındığında, İsrail, Kore, Meksika ve Türkiye'nin çalışma kapsamındaki tüm yıllarda etkin bulunduğu görülmektedir. Bununla birlikte, Fransa, İzlanda, İtalya ve Yeni Zelanda çalışma kapsamındaki yılların çoğunda etkin bulunmuştur. Diğer taraftan, çalışma kapsamındaki ülkelere ABD, 2009-2012 dönemi hariç geriye kalan tüm yıllarda en düşük skoru almıştır. Ek olarak, Avusturya, 2009, 2010 ve 2012 yıllarında; Danimarka ise, 2011 yılında en düşük SBM skorunu alan ülkeler olmuştur (Ek Tablo A1).

Çalışmanın kapsadığı dönemdeki her bir yılda etkinsiz ve etkin bulunan ülke sayıları Şekil 1'de sunulmuştur. Şekil 1'e göre, 2000 ve 2001 yılları dışındaki tüm yıllarda etkinsiz bulunan ülke sayısı etkin bulunan ülke sayısından fazladır. Etkinsiz bulunan ülke sayısı ve etkin bulunan ülke sayısı 2008 yılına kadar birbirine yakinken, bu yıldan sonra etkinsiz bulunan ülke sayısı çoğunlukla daha fazla artış göstermiştir ve COVID-19 pandemisinin yaşandığı yıl olan 2020 yılında etkinsiz bulunan ülke sayısı en yüksek değerini almıştır.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

Yıllar	Hekim_sayısı		Sağlık_harcaması		BT_sayısı		DBYS_kadın		DBYS_erkek	
	Ort.	SS.	Ort.	SS.	Ort.	SS.	Ort.	SS.	Ort.	SS.
2000	2,72	0,74	1.785,83	1.122,26	17,41	11,36	79,53	2,59	73,00	3,73
2001	2,74	0,74	1.906,78	1.182,53	16,78	11,56	79,86	2,61	73,33	3,85
2002	2,80	0,76	2.086,28	1.298,87	15,66	9,98	79,97	2,53	73,54	3,84
2003	2,85	0,75	2.158,89	1.348,83	16,55	10,58	80,02	2,45	73,78	3,79
2004	2,89	0,76	2.297,63	1.428,51	17,49	11,40	80,58	2,61	74,20	3,87
2005	2,90	0,76	2.376,37	1.477,16	18,64	12,20	80,64	2,59	74,35	4,16
2006	2,95	0,75	2.515,71	1.549,40	19,53	12,92	80,95	2,64	74,66	4,24
2007	2,99	0,76	2.644,29	1.590,79	20,44	13,15	81,10	2,68	74,81	4,31
2008	3,04	0,76	2.800,76	1.643,10	20,83	12,28	81,40	2,54	75,20	4,12
2009	3,07	0,76	2.884,95	1.711,34	21,22	10,94	81,60	2,51	75,48	3,92
2010	3,10	0,78	2.982,96	1.743,90	22,45	11,29	81,85	2,51	75,70	3,85
2011	3,16	0,79	3.017,65	1.721,37	23,32	12,01	82,11	2,47	76,08	3,83
2012	3,20	0,81	3.092,00	1.753,19	24,52	12,80	82,16	2,43	76,31	3,85
2013	3,25	0,82	3.216,73	1.794,82	25,07	13,18	82,46	2,22	76,68	3,66
2014	3,30	0,83	3.319,10	1.872,87	25,15	13,23	82,83	2,31	76,99	3,70
2015	3,34	0,83	3.423,35	1.926,78	25,25	13,64	82,63	2,29	76,99	3,66
2016	3,39	0,86	3.615,81	1.989,54	25,86	14,09	82,89	2,30	77,16	3,64
2017	3,46	0,88	3.743,20	2.048,24	26,42	14,70	82,89	2,27	77,30	3,59
2018	3,51	0,90	3.905,09	2.117,96	26,61	15,59	82,98	2,27	77,41	3,56
2019	3,60	0,89	4.018,51	2.165,68	26,99	15,97	83,25	2,28	77,73	3,48
2020	3,64	0,91	4.317,26	2.340,49	28,25	15,08	82,84	2,42	77,21	3,75

Not. Ort. ortalama; SS. standart sapma



Şekil 1. Yıllara göre etkinsiz ve etkin bulunan ülke sayıları

Çalışmada SBM'den sonra SBM skorlarına etkisi olduğu düşünülen faktörleri saptayabilme adına panel veri analizinden faydalanılmıştır. Redundant Fixed Effects Testi sonuçlarına göre çalışmada kurulan model havuzlanmış EKK ile panel veri analizi arasında panel veri analizine daha uygundur (yatay kesit F = 4,922; yatay kesit ki kare =93,672; p<0,05). Hausman (1978) Testi sonuçlarına göre çalışma modeli rassal etkiler ile sabit etkiler arasında sabit etkiler modeline daha uygundur (Ki kare = 94,641; p<0,05).

Sabit etkili panel veri analizi sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur. Bu sonuçlar incelendiğinde, çalışmada kurulan model anlamlıdır (F-istatistiği = 161,5228; p<0,05); düzeltilmiş R² değerine göre çalışmada kullanılan bağımsız değişkenler, SBM skorlarındaki değişimin %90'ını açıklamaktadır ve son olarak çalışmada kurulan modelde artık terimler korelasyon halinde değildir (Durbin-Watson = 2,02).

Analiz sonuçları değerlendirildiğinde, bağımlı değişkenin bir gecikmeli halinin etkinlik skorlarını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artırdığı (p<0,05); hekim sayısı ve COVID-19 değişkenlerinin ise, etkinlik skorlarını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azalttığı (p<0,05) görülmektedir. Bununla birlikte, sağlık harcaması

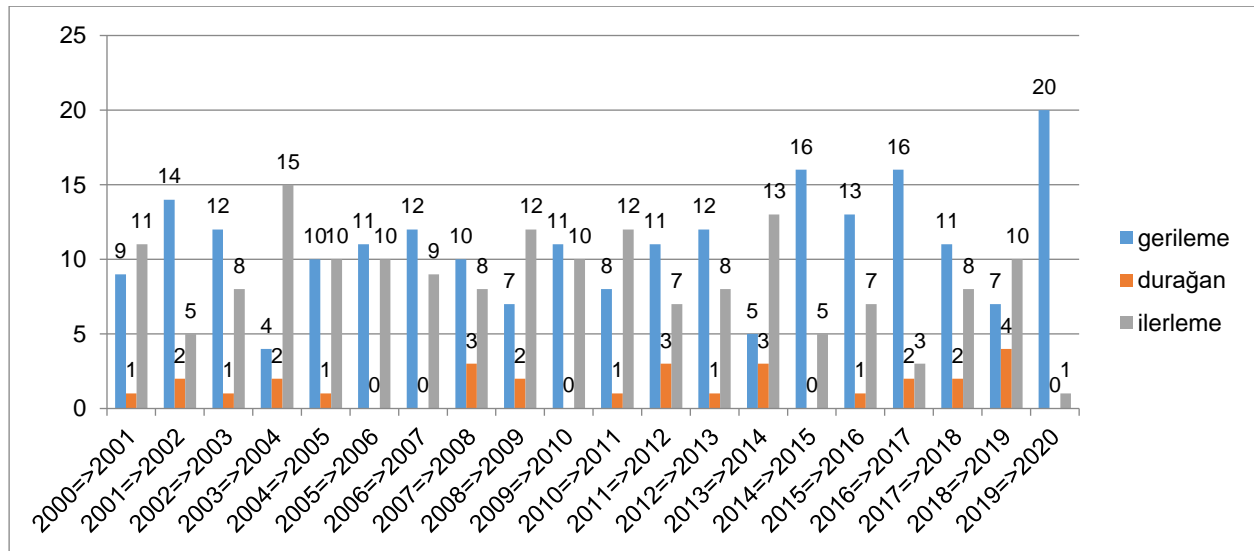
etkinlik skorlarını pozitif etkilemektedir ancak bu etki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Son olarak bilgisayarlı tomografi cihazı sayısı etkinlik skorlarını negatif etkilemekle birlikte bu etki de anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 2).

Tablo 2. Panel veri analizi sonuçları

Değişken	Katsayı	Standart hata	t-istatistiği	p
SBM_skorları(-1)	0,564326	0,042064	13,41591	0,001**
Ln(Hekim_sayısı)	-0,122600	0,051946	-2,360142	0,018*
Ln(Sağlık_harcaması)	0,032219	0,024812	1,298504	0,194
Ln(BT_sayısı)	-0,030987	0,018298	-1,693473	0,091
COVID-19	-0,035431	0,016357	-2,166117	0,030*
Sabit	0,302142	0,143158	2,110546	0,035*
R ²	0,911102	F-istatistiği		161,5228
Düzeltilmiş R ²	0,905462	p(F-istatistiği)		0,001**
Regresyon standart hatası	0,067863	Durbin-Watson istatistiği	2,028530	

Not: Bağımlı değişken=SBM_skorları; *%95 güven düzeyinde anlamlı; **%99 güven düzeyinde anlamlı

Çalışma kapsamındaki ülkelerin 2000-2020 dönemine ait teknik etkinlik değişimi, teknolojik etkinlik değişimi ve MPI skorları sırasıyla, Ek Tablo A2, A3 ve A4'te sunulmuştur. Bu skorlardan MPI skorlarına göre gerileme, durağanlık ve ilerleme yaşayan ülke sayıları Şekil 2'de gösterilmektedir. Buna göre, çalışma kapsamındaki ülkelerin MPI skorları incelendiğinde, bu ülkelerin; 2001 yılında 2000 yılına kıyasla %52'sinin (11), 2002 yılında 2001 yılına kıyasla %24'ünün (5), 2003 yılında 2002 yılına kıyasla %38'inin (8), 2004 yılında 2003 yılına kıyasla %71'inin (15), 2005 yılında 2004 yılına kıyasla %48'inin (10), 2006 yılında 2005 yılına kıyasla %48'inin (10), 2007 yılında 2006 yılına kıyasla %43'ünün (9), 2008 yılında 2007 yılına kıyasla %38'inin (8), 2009 yılında 2008 yılına kıyasla %57'sinin (12), 2010 yılında 2009 yılına kıyasla %48'inin (10), 2011 yılında 2010 yılına kıyasla %57'sinin (12), 2012 yılında 2011 yılına kıyasla %33'ünün (7), 2013 yılında 2012 yılına kıyasla %38'inin (8), 2014 yılında 2013 yılına kıyasla %62'sinin (13), 2015 yılında 2014 yılına kıyasla %24'ünün (5), 2016 yılında 2015 yılına kıyasla %33'ünün (7), 2017 yılında 2016 yılına kıyasla %14'ünün (3), 2018 yılında 2017 yılına kıyasla %38'inin (8), 2019 yılında 2018 yılına kıyasla %48'inin (10) ve son olarak 2020 yılında 2019 yılına kıyasla %5'inin (1) sağlık sisteminde etkinlik ilerlemesi sağladığı görülmektedir.

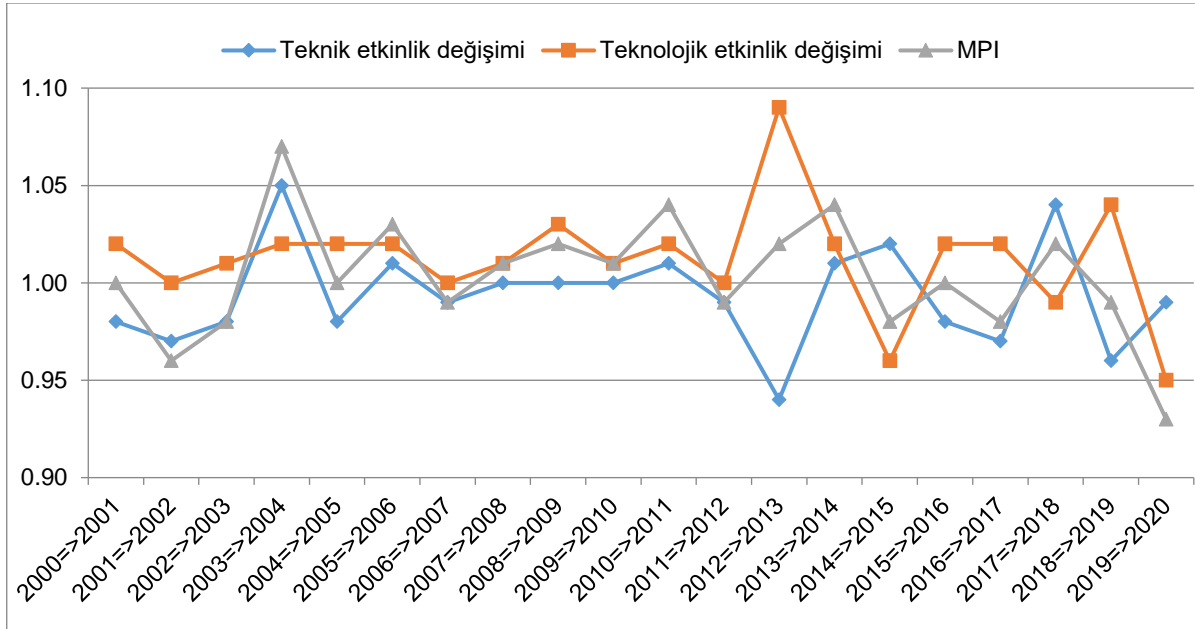


Şekil 2. MPI skorlarına göre gerileme, durağanlık ve ilerleme yaşayan ülke sayıları

MPI skorları ülkeler ve çalışmanın kapsadığı her bir dönem bazında değerlendirildiğinde, çalışma kapsamındaki 20 dönemin 7'sinde MPI skoru bakımından en fazla ilerleme sağlayan ülkenin Lüksemburg olduğu görülmektedir. Lüksemburg; 2001-2002, 2003-2004, 2007-2008, 2011-2012, 2013-2014, 2014-2015 ve 2015-2016 dönemlerinde MPI bakımından en fazla ilerleme sağlayan ülke olmuştur. Bunun dışında, 2000-2001, 2008-2009 ve 2009-2010 dönemlerinde İsrail; 2004-2005, 2010-2011 ve 2019-2020 dönemlerinde Avustralya; 2016-2017 ve 2018-2019 dönemlerinde İzlanda; 2017-2018 döneminde Fransa; 2002-2003 döneminde Finlandiya; 2006-2007 döneminde Macaristan, 2005-2006 döneminde Portekiz ve son olarak 2012-2013 döneminde Türkiye, MPI bakımından en fazla ilerleme kaydeden ülke olmuştur. Çalışmanın kapsadığı her bir dönem bazında MPI açısından en fazla gerileme yaşayan ülkeler incelendiğinde ise, Letonya göze çarpmaktadır. Letonya, çalışmanın kapsadığı 20 dönemin 5'inde (2000-

2001, 2001-2002, 2003-2004, 2011-2012 ve 2017-2018) MPI açısından en fazla gerileme yaşayan ülke olmuştur. En fazla gerileme yaşayan diğer ülkeler ele alındığında ise, İzlanda (2012-2013 ve 2015-2016), Kore (2009-2010 ve 2018-2019) ve Polonya (2006-2007 ve 2007-2008) öne çıkmaktadır. Bunların dışında; Lüksemburg (2002-2003), Çekya (2008-2009), Fransa (2016-2017), İsrail (2010-2011), İtalya (2019-2020), Litvanya (2005-2006), Meksika (2014-2015), Portekiz (2004-2005) ve son olarak Türkiye (2013-2014) birer dönem en fazla gerileme yaşayan ülke olmuştur (Ek 4).

Şekil 3'te çalışma kapsamındaki her bir yılda bir önceki yıla göre MPI ve alt bileşenlerine ait skorların ortalama değerleri gösterilmiştir. Şekil 3 incelendiğinde, yıllara göre ortalama teknik etkinlik değişimi değerlerinin; 2000-2007 dönemini kapsayan yıllarda dalgalı bir seyir izlediği; 2007-2012 döneminde nispeten statik kaldığı ve 2013-2020 döneminde ciddi dalgalanmalar gösterdiği anlaşılmaktadır. Yıllara göre ortalama MPI değerlerinin; 2000-2012 döneminde ortalama teknik etkinlik değişimi değerleri ile paralellik gösterdiği ancak 2013-2016 dönemde ters yönde bir eğilim sergilediği ve ardından 2019-2020 dönemine kadar yeniden paralellik gösterdiği; son dönem olan 2019-2020 döneminde ise, ters yönde hareket ettiği görülmektedir. Ortalama teknolojik etkinlik değişimi değerleri incelendiğinde, bu değerlerin 2000-2012 yılları arasında iki yıl dışında 1'in üzerinde değerler aldığı ve ciddi sayılabilecek herhangi bir dalgalanma yaşamadığı; 2013-2015 döneminde ciddi dalgalanmalar sergilediği; 2016-2017 döneminde nispeten stabil kaldığı ve sonrasında tekrar ciddi dalgalanmalar gösterdiği anlaşılmaktadır. Ortalama teknik etkinlik değişimi en düşük değerini 2012-2013 döneminde alırken, ortalama MPI ve ortalama teknolojik etkinlik değişimi en düşük değerlerini COVID-19 pandemisinin yaşandığı 2019-2020 döneminde almıştır.



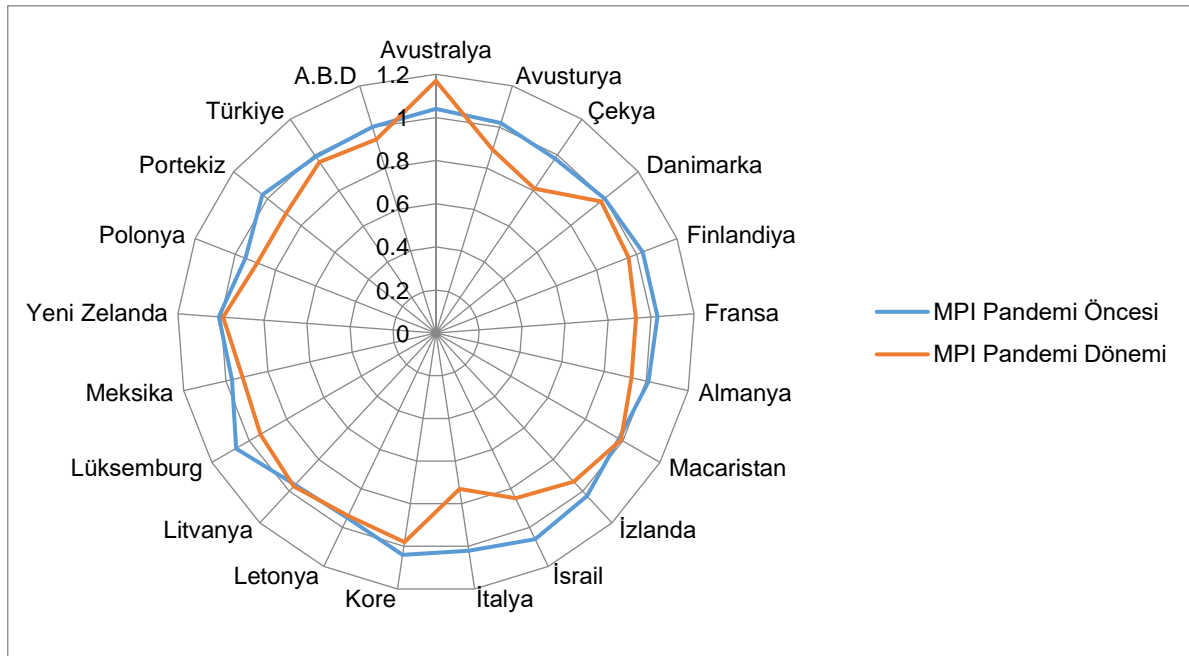
Şekil 3. Yıllara göre ortalama teknik etkinlik değişimi, teknolojik etkinlik değişimi ve MPI skorları

Tablo 3'te, çalışma kapsamındaki ülkelerin pandemi öncesinde ve sırasında etkinlik skorları sunulmuştur. Bu skorlar incelendiğinde, pandemi öncesi dönem olan 2000-2019 döneminde teknik etkinlik değişimi değerinde; İzlanda, Lüksemburg, Portekiz ve Türkiye'nin ilerleme sağladığı; Çekya, Danimarka, Macaristan, İsrail, İtalya ve Meksika'nın durağan kaldığı ve diğer ülkelerin gerileme yaşadığı görülmektedir. Pandemiye yaşandığı 2019-2020 döneminde teknik etkinlik değişimi değerinde ilerleme sağlayan ülke sayısının 5'e (Avustralya, Danimarka, Macaristan, Litvanya ve Yeni Zelanda) yükseldiği; durağan olan ülke sayısının ise, 5'e (Finlandiya, İzlanda, Kore, Letonya ve Türkiye) düştüğü anlaşılmaktadır. teknolojik etkinlik değişimi skorları incelendiğinde, pandemi öncesi dönemde 13 ülkenin (Avustralya, Avusturya, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, İzlanda, İsrail, İtalya, Kore, Lüksemburg, Yeni Zelanda ve Portekiz) ilerleme sergilediği; 1 ülkenin (ABD) durağan kaldığı ve diğerlerinin gerileme yaşadığı söylenebilir. Pandemi sırasında teknolojik etkinlik değişimi skorunda ilerleme sağlayan ya da durağan kalan herhangi bir ülke bulunmamaktadır; tüm ülkeler gerileme yaşamıştır. MPI skorları incelendiğinde, pandemi öncesi dönemde 12 ülkenin (Avustralya, Avusturya, Finlandiya, Fransa, Almanya, İzlanda, İsrail, İtalya, Kore, Lüksemburg, Yeni Zelanda ve Portekiz) üretkenlik ilerlemesi sağladığı; 2 ülkenin (Danimarka ve ABD) üretkenlik bakımından durağan kaldığı ve 7 ülkenin (Çekya, Macaristan, Letonya, Litvanya, Meksika, Polonya ve Türkiye) ise üretkenlik gerilemesi yaşadığı anlaşılmaktadır. Pandemi sırasında MPI skorunda ilerleme sağlayan tek ülke Avustralya olup diğer tüm ülkeler pandemiyi yaşadığı dönemde üretkenlik bakımından gerileme yaşamıştır.

Çalışma kapsamındaki ülkelerin pandemi öncesindeki ve sırasındaki MPI skorları Şekil 4'te görselleştirilmiştir. Buna göre MPI skorunu; pandemi sırasında öncesine kıyasla yükselten 3 ülke (Avustralya, Litvanya ve Macaristan) bulunmakla birlikte bunlardan sadece 1 tanesi (Avustralya) 1'in üzerinde değer alarak üretkenlik ilerlemesi sağlamıştır. Diğer tüm ülkelerin MPI skorları, pandemi sırasında öncesine kıyasla düşüş göstermiştir.

Tablo 3. Pandemi öncesinde ve sırasında etkinlik skorları

Ülkeler/Sonuçlar	Teknik etkinlik değişimi		Teknolojik etkinlik değişimi		MPI	
	2000-2019	2019-2020	2000-2019	2019-2020	2000-2019	2019-2020
	Dönemi	Dönemi	Dönemi	Dönemi	Dönemi	Dönemi
Avustralya	0,98	1,44	1,07	0,81	1,04	1,17
Avusturya	0,99	0,93	1,03	0,96	1,02	0,89
Çekya	1	0,85	0,98	0,95	0,98	0,81
Danimarka	1	1,02	1,01	0,96	1	0,98
Finlandiya	0,99	1	1,04	0,96	1,03	0,96
Fransa	0,99	0,96	1,05	0,96	1,03	0,93
Almanya	0,99	0,96	1,02	0,97	1,01	0,93
Macaristan	1	1,04	0,98	0,95	0,98	0,99
İzlanda	1,01	1	1,03	0,94	1,03	0,94
İsrail	1	0,96	1,06	0,89	1,06	0,85
İtalya	1	0,75	1,02	0,97	1,02	0,73
Kore	0,98	1	1,07	0,98	1,04	0,98
Letonya	0,98	1	0,97	0,95	0,95	0,94
Litvanya	0,98	1,03	0,98	0,95	0,96	0,97
Lüksemburg	1,01	0,97	1,06	0,97	1,07	0,94
Meksika	1	0,98	0,97	0,94	0,97	0,92
Yeni Zelanda	0,98	1,02	1,03	0,97	1,01	0,99
Polonya	0,99	0,94	0,96	0,95	0,95	0,89
Portekiz	1,01	0,93	1,02	0,95	1,03	0,89
Türkiye	1,01	1	0,98	0,96	0,99	0,96
A.B.D	0,99	0,99	1	0,96	1	0,94



Şekil 4. Pandemi öncesinde ve sırasında MPI skorları

Fark testi sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur. Bu sonuçlar incelendiğinde, teknik etkinlik değişimi değerlerinin "COVID-19 öncesinde" ve "COVID-19 sırasında" istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşmadığı ($p>0,05$); teknolojik etkinlik değişimi ve MPI değerlerinin ise, "COVID-19 öncesinde" ve "COVID-19 sırasında" istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaştığı ($p<0,05$) görülmektedir. teknolojik etkinlik değişimi

ve MPI değerleri, pandemi sırasında pandemi öncesine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı şekilde azalmıştır ($p < 0,05$).

Tablo 4. Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

	<i>Teknik etkinlik değişimi</i>		<i>Teknolojik etkinlik değişimi</i>		<i>MPI</i>	
	<i>2000-2019</i>	<i>2019-2020</i>	<i>2000-2019</i>	<i>2019-2020</i>	<i>2000-2019</i>	<i>2019-2020</i>
	<i>Dönemi</i>	<i>Dönemi</i>	<i>Dönemi</i>	<i>Dönemi</i>	<i>Dönemi</i>	<i>Dönemi</i>
Ort.	0,99	0,98	1,01	0,94	1	0,93
SS.	0,01	0,12	0,03	0,03	0,03	0,08
Min.	0,98	0,75	0,96	0,81	0,95	0,73
Mak.	1,01	1,44	1,07	0,98	1,07	1,17
Wilcoxon Z Skoru	-1,085		-4,02**		-3,32**	

Not: Ort. Ortalama; SS. Standart sapma; Min. Minimum; Mak. Maksimum; **%99 güven düzeyinde anlamlı

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, verisine ulaşılabilen 21 OECD üyesi ülkenin sağlık sistemi performansının 2000-2020 döneminde nasıl bir değişim gösterdiği ortaya konmuştur. Çalışmanın SBM skorlarına göre, İsrail, Kore, Meksika ve Türkiye çalışma kapsamındaki tüm yıllarda etkin bulunmuştur. Başta sağlık sektörü olmak üzere birçok sektörde ileri teknolojiye sahip olan İsrail, 2021 yılında dünyanın en büyük 30 ekonomisi arasında yerini almıştır. Benzer şekilde, Birleşmiş Milletler İnsani Gelişmişlik Endeksi'ne göre İsrail, gelişmişlik bakımından ilk 20 ülke arasında sayılmaktadır ve gelişmiş ülkeler sınıfında yer almaktadır. Kore de gelişmiş bir ülke olarak değerlendirilmektedir ve ekonomik büyüklük bakımından dünyada ilk 10 ülke arasına, Birleşmiş Milletler İnsani Gelişmişlik Endeksi'nde ise, ilk 20 ülke arasına girmeyi başarmıştır. Ülkelerin sağlık statüsü göstergeleri, İnsani Gelişmişlik Endeksi'nde önemli bir yer tutmaktadır ve bu bakımdan gelişmiş ülkeler olan İsrail ve Kore'nin, bu çalışma kapsamında tüm yıllarda etkin sağlık sistemine sahip olduğunun ortaya konması şaşırtıcı değildir. Bu ülkeler gelişmiş ve aynı zamanda oturmuş-düzenli bir sağlık sistemine sahiptir ve bunun sonucu olarak bu ülkelerde sağlık statüsü göstergeleri yüksek değerler almaktadır. Bu durumun bu ülkelerin mevcut çalışma kapsamında tüm yıllarda etkin bulunması sonucuna sebep olduğu ifade edilebilir.

Her ne kadar gelişmiş ülke statüsünde yer almasalar da Türkiye ve Meksika gelişmekte olan ülkelerdendir ve küresel ekonomide ve siyasette söz sahibi olan ülkelerin oluşturduğu Group of 20 (G-20) ülkeleri arasındadır. Türkiye ve Meksika, gelişmiş ülkeler için iyi sayılmamakla birlikte gelişmekte olan ülkeler için iyi sayılabilecek sağlık statüsü göstergelerine sahiptir. Ayrıca bu ülkeler, sağlık sistemlerindeki çıktıları, çalışma kapsamındaki diğer ülkelere kıyasla çoğunlukla daha az girdi ile ortaya çıkarmışlardır. Dahası, Türkiye ve Meksika son 20 yılda sağlık ve sosyal güvenlik sistemlerinde ciddi reformlar yaparak kayda değer iyileştirmeler sağlamışlardır. Buradan hareketle, bu ülkelerin SBM skorlarına göre çalışma kapsamındaki tüm yıllarda etkin sağlık sistemine sahip olduğu bulgusu şaşırtıcı değildir.

SBM skorları düşük etkinliğe sahip ülkeler bakımından incelendiğinde, çalışmanın kapsadığı 21 yılın 17'sinde en düşük skoru alan ülkenin ABD olduğu görülmektedir. ABD gelişmiş ülke statüsünde olmakla birlikte sağlık sisteminde gereksiz harcamaların ve atılığın-israfın yüksek olduğu bir ülke olarak bilinmektedir. Yüksek sağlık harcamalarına, gelişmiş teknolojiye ve sunulan sağlık hizmetlerinin nispeten kaliteli olmasına rağmen, başta obezite olmak üzere davranışsal risk faktörleri, bazı sosyodemografik faktörler ve gelir dağılımı adaletsizliğine bağlı görece yüksek yoksul kesim oranı nedenleriyle ABD'de doğumda beklenen yaşam süresi diğer gelişmiş ülkelerin gerisindedir (Fuchs, 2018). ABD'nin bir taraftan yüksek sağlık harcaması yapmasının ve diğer taraftan doğumda beklenen yaşam süresi açısından istenilen seviyede olmamasının, bu çalışma kapsamında en kötü performansı sergileyen ülke olmasına zemin hazırladığı düşünülmektedir.

Çalışmanın MPI bulguları incelendiğinde, 21 yıldan oluşan veri setinin birer yıllık dönemlere ayrılması sonucu ortaya çıkan 20 dönem bazında MPI skoru bakımından en fazla ilerleme kaydeden ülkenin Lüksemburg olduğu görülmektedir. Lüksemburg, söz konusu 20 dönemin yedisinde en fazla performans ilerlemesi kaydeden ülke olmuştur. Lüksemburg, satın alma gücü paritesine göre yüksek sayılabilecek kişi başına düşen gelire sahip gelişmiş bir ülkedir. Bu ülke, ekonomik gelişmişliğinin yanı sıra gelişmiş bir sağlık sistemine de sahiptir. Nitekim Vankar (2024) tarafından yapılan ve sağlık sonuçlarının, hastalıkların ve risk faktörlerinin, kaliteli hizmete erişimin ve toplumsal sağlığın genel olarak hesaba katıldığı güncel bir analiz sonuçlarına göre, Lüksemburg sağlık sistemi dünyadaki en iyi 50 sağlık sistemi içerisinde 12. sırada yer almıştır. Bu bakımdan bu çalışmada Lüksemburg'un en yüksek MPI skorunu en fazla dönemde alan ülke olması olağan bir durum olarak kabul edilebilir.

Çalışmada, çalışmanın kapsadığı her bir dönem bazında MPI açısından en fazla gerileme yaşayan ülkenin Letonya olduğu bulunmuştur. Letonya, çalışmanın kapsadığı 20 dönemin beşinde en düşük MPI skorunu

alan ülke olmuştur. Letonya, finansal ve coğrafi sebeplere bağlı sağlık hizmetlerine erişimde yaşanan zorluklar, karşılanamayan sağlık bakım ihtiyaçlarının fazlalığı, sunulan hizmetlerin kalitesi konusunda ortaya çıkan soru işaretleri ve bazı sağlık hizmetleri için cepten yapılan harcamaların yüksek olması gibi sağlık sistemine özgü sorunların yanı sıra obezite ve alkol tüketiminin yüksekliğine bağlı olarak toplumsal sağlığın bozulma riskiyle de karşı karşıyadır. Bu faktörler, Letonya'da sağlık statüsünün düşmesine zemin hazırlamıştır (OECD, 2017). Bahse konu faktörlerin, bu çalışmanın MPI kısmında Letonya'nın en fazla dönemde gerileme yaşayan ülke olmasına sebep olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada, yukarıdakilerin yanı sıra, COVID-19 pandemisinin çalışma kapsamındaki ülkelerin sağlık sistemi etkinliği üzerindeki etkisi de incelenmiştir. Çalışmanın bulguları incelendiğinde, statik bir analiz tekniği olan SBM ve ikinci aşama analizi olan panel veri analizi sonuçlarına göre COVID-19 pandemisi sağlık sistemlerinin teknik etkinliğini olumsuz etkilemiştir. Ayrıca, dinamik bir analiz olan MPI ve ikinci aşama analizi olan bağımlı gruplarda fark testi sonuçlarına göre de COVID-19 pandemisi sağlık sistemlerinin etkinliğini olumsuz etkilemiştir.

Yapılan bazı çalışmalarda COVID-19 pandemisinin sağlık sistemlerinde etkinliği olumsuz etkileri olduğu görülmüştür. Örneğin, OECD ülkeleri özelinde yapılan bir çalışmada, sağlık sistemi etkin işleyen ülke sayısının COVID-19 döneminde öncesine kıyasla ciddi şekilde azaldığı tespit edilmiştir (Kıdak, 2023). 31 OECD üyesi ülke üzerinde yapılan başka bir çalışmada, bu ülkelerin sağlık sistemlerinin teknik etkinlik skorları ortalamasının, COVID-19 öncesinde 0,941 iken, COVID-19 döneminde 0,912'ye düştüğü görülmüştür (Manavgat ve Audibert, 2024). Benzer şekilde, Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği'ne üye ülkelerin sağlık sistemlerinin 2015-2020 dönemindeki etkinliğini inceleyen bir çalışmada, çalışma kapsamındaki bir ülke dışında diğer on ülkenin COVID-19 döneminde toplam faktör verimliliği değişimi bakımından gerileme yaşadığı ortaya konulmuştur (Kang ve diğerleri, 2023).

Mevcut çalışmanın ve literatürdeki benzer çalışmaların sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, COVID-19 pandemisinin sağlık sistemlerinde performans gerilemesine sebep olduğu yorumu yapılabilir. COVID-19 pandemisinde ülkelerin ölüm hızları artmış ve doğumda beklenen yaşam süreleri azalmıştır; bunun doğal bir sonucu olarak sağlık sistemlerinin performansı düşmüştür. Ayrıca, bu süreçte salgının hızını azaltmak adına gerekli ihtiyaç analizleri yapılamadan çok sayıda maddi ve beşerî kaynak istihdam edilmiştir ve bu durum bazı atılıklara sebebiyet vererek sağlık sistemlerinde performansa olumsuz etki etmiştir. Temelde bu iki sebepten COVID-19 süreci sağlık sistemlerinde etkinlik kayıplara yol açmıştır. Bu noktadan hareketle COVID-19, ülkelerin gelecekte yaşanması muhtemel salgınlar için çeşitli senaryolar bazında hazırlık yapmasının önemini göstermiştir.

Çalışma kapsamında elde edilen bir diğer bulgu, hekim sayısının sağlık sistemlerinde teknik etkinliğe anlamlı bir şekilde olumsuz etki ettiği'dir. Literatürde bu bulguyu destekleyen çeşitli çalışmalar mevcuttur (Acar ve diğerleri, 2023; Şengün ve Yiğit, 2021; Vishniakov ve diğerleri, 2023). Hekimler sağlık sistemlerinin vazgeçilmez unsurları olmakla birlikte hekim istihdamının ihtiyaçlar doğrultusunda yapılması önemlidir. Hekimler sağlık sistemlerinin en temel beşerî girdisidir ancak bu girdinin ihtiyaçlara göre planlanması atılığın önüne geçme adına gereklidir. Buna karşın, hekim sayısının sağlık sistemlerinde etkinliğe olumlu etkileri olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur. Afrika ülkeleri özelinde yapılan bir çalışmada hekim sayısının sağlık sistemlerinde teknik etkinliğe olumlu katkı sunduğu anlaşılmıştır (Selamzade ve Yeşilyurt, 2023). Bu farklılığın çalışmada yer verilen ülkelere kaynaklandığı düşünülmektedir. Selamzade ve Yeşilyurt (2023) çalışmasında düşük geliri ve nispeten düşük sağlık göstergelerine sahip Afrika ülkelerine yer verilmiştir ve bu tür ülkelerde hekim sayısının yetersiz olması ciddi bir sorundur. Dolayısıyla düşük sağlık göstergelerine sahip ülkelerde hekim atılığı bir yana hekim eksikliği söz konusudur ve bunun sonucu olarak hekim sayısının artması sağlık sistemlerinde etkinliğe katkıda bulunabilir.

Çalışmanın kapsadığı yıllar, COVID-19 öncesi ve sırası şeklinde iki döneme ayrıldığında, COVID-19 sırasında MPI bakımından ilerleme kaydeden tek ülkenin Avustralya olduğu görülmektedir. Avustralya sağlık sistemi, COVID-19 pandemisi ile mücadelede en iyi performansı gösteren ülkelerden biri olmuştur. Öyle ki 26 milyon nüfuslu bu ülkenin neredeyse yarısı (yaklaşık 12 milyon) COVID-19 hastalığına yakalanmış fakat sadece 24 bin ölüm yaşanmıştır. Yani hastalığa yakalananlarda ölüm oranı %0,2 civarındadır. Bu oran; Lüksemburg'da %0,3, Norveç'te, Fransa'da ve Almanya'da %0,4, Türkiye'de %0,5, Finlandiya'da %0,7, İngiltere'de %0,9 civarında iken Kanada'da ve ABD'de %1'den fazladır (Worldometers, 2024). Bu istatistikler, Avustralya sağlık sisteminin COVID-19 ile mücadelede başarılı sayılabilmesinin önünü açmıştır. Bu kapsamda COVID-19 sırasında MPI bakımından ilerleme kaydeden tek ülkenin Avustralya olması gerçek hayat ile uyumlu bir bulgudur. Bu noktada diğer ülkelerin sağlık sistemleri gelecekteki pandemilerde Avustralya sağlık sisteminin COVID-19 ile mücadelede benimsediği eylemleri benimseyerek pandemi sürecini daha az ölümle atlatabilirler.

Çatışma Beyanı / Conflict of Interest

Yazar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

No potential conflict of interest was declared by the author.

Fon Desteği / Funding

Bu çalışmada herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği alınmamıştır.

Any specific grant has not been received from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Etik Standartlara Uygunluk / Compliance with Ethical Standards

Yazar tarafından, çalışmada kullanılan araç ve yöntemlerin Etik Kurul izni gerektirmediği beyan edilmiştir.

It was declared by the author that the tools and methods used in the study do not require the permission of the Ethics Committee.

Etik Beyanı / Ethical Statement

Yazar tarafından bu çalışmada bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan edilmiştir.

It was declared by the author that scientific and ethical principles have been followed in this study and all the sources used have been properly cited.



Yazarlar, Verimlilik Dergisi'nde yayımlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmaları CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

The authors own the copyright of their works published in Journal of Productivity and their works are published under the CC BY-NC 4.0 license.

KAYNAKÇA

- Acar, E., Gökkaya, D. ve Şenol, O. (2023). "Efficiency Analysis of Middle-Income Countries in Terms of Health Indicators for the Covid Process", *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(Özel Sayı), 300-317.
- Akbulut, F. (2023). "Avrupa Birliği'ne Üye Ülkelerin ve Türkiye'nin Harcama Göstergelerinin Etkinliğinin Malmquist Index ve VZA Yöntemiyle İncelenmesi", *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 13(3), 3491-3509.
- Baltagi, B.H. ve Kao, C. (2000). "Nonstationary Panels, Cointegration in Panels and Dynamic Panels: A Survey. <https://surface.syr.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1135&context=cpr>, (Erişim tarihi: 08.03.2024).
- Banker, R.D., Charnes, A. ve Cooper, W.W. (1984). "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", *Management science*, 30(9), 1078-1092.
- Behr, A. ve Theune, K. (2017). "Health System Efficiency: a Fragmented Picture based on OECD Data", *PharmacoEconomics-Open*, 1, 203-221.
- Breitenbach, M. C., Ngoben, V., ve Aye, G. C. (2021). "Global Healthcare Resource Efficiency in the Management of COVID-19 Death and Infection Prevalence Rates", *Frontiers in Public Health*, 9, 638481.
- Caves, D.W., Christensen, L.R. ve Diewert, W. E. (1982a). "Multilateral Comparisons of Output, Input and Productivity Using Superlative Index Numbers", *Economic Journal*, 92, 73-86.
- Caves, D.W., Christensen, L.R. ve Diewert, W. E. (1982b). "The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output and Productivity", *Econometrica*, 50, 1393-1414.
- Charnes, A., Cooper, W.W. ve Rhodes, E. (1978). "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.
- Chen, Y., Wang, J., Zhu, J., Sherman, H.D., ve Chou, S.Y. (2019). "How the Great Recession Affects Performance: a Case of Pennsylvania Hospitals Using DEA", *Annals of operations research*, 278, 77-99.
- Cheng, G. ve Zervopoulos, P.D. (2014). "Estimating the Technical Efficiency of Health Care Systems: A Cross-Country Comparison Using the Directional Distance Function", *European Journal of Operational Research*, 238(3), 899-910.
- Cho, T.Y. ve Chen, Y.S. (2021). "The impact of financial technology on China's banking industry: An application of the metafrontier cost Malmquist productivity index", *The North American Journal of Economics and Finance*, 57, 101414.
- Dirik, C. ve Şahin, S. (2020). "Türkiye'deki Sağlık Hizmetlerinin Etkinlik ve Verimlilik Analizi: Radyal VE Radyal Olmayan VZA ve MVE Modellerinin Karşılaştırması". *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 11(28), 790-814.
- El Bcheraoui, C., Weishaar, H., Pozo-Martin, F. ve Hanefeld, J. (2020). "Assessing COVID-19 through the Lens of Health Systems' Preparedness: Time for a Change", *Globalization and Health*, 16, 1-5.
- Färe, R., Grosskopf, S., Lindgren, B. ve Roos, P. (1994). "Productivity Developments in Swedish Hospitals: A Malmquist Output Index Approach". In: Charnes, Cooper, W.W., Lewin A. Y., Seiford L.M., editors. *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 253-272.
- Färe, R. ve Grosskopf, S. (1996). "Productivity and Intermediate Products: A Frontier Approach", *Economics letters*, 50(1), 65-70.
- Farrell, M.J. (1957). "The Measurement of Productive Efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society Series A: Statistics in Society*, 120(3), 253-281.
- Fuchs, V.R. (2018). "Is US medical care inefficient?", *JAMA*, 320(10), 971-972.
- Gavurova, B., Kocisova, K. ve Sopko, J. (2021). "Health System Efficiency in OECD Countries: Dynamic Network DEA Approach", *Health Economics Review*, 11(1), 1-25.
- Grausová, M., Hužvár, M., ve Štrangfeldová, J. (2014). "Healthcare Systems Efficiency in the Visegrád Group", *Applications of Mathematics and Statistics in Economics*, 104-113.
- Güzel, İ. ve Gider, Ö. (2023). "Sağlık Alanında Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik İndeksi İle Etkinlik Ölçümü: Türkiye ve Avrupa Birliği Ülkeleri'nde Bir Uygulama", *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 26(1), 219-236.
- Habib, A.M. ve Shahwan, T.M. (2020). "Measuring the Operational and Financial Efficiency Using a Malmquist Data Envelopment Analysis: a Case of Egyptian Hospitals", *Benchmarking: An International Journal*, 27(9), 2521-2536.
- Hamzah, N., Yu, M.M. ve See, K.F. (2021). "Assessing the Efficiency of Malaysia Health System in COVID-19 Prevention and Treatment Response", *Health Care Management Science*, 24, 273-285.
- Hausman, J.A. (1978). "Specification Tests in Econometrics", *Econometrica: Journal of the econometric society*, 1251-1271.
- Hsu, Y.C. (2014). "Efficiency in Government Health Spending: A Super Slacks-Based Model", *Quality ve Quantity*, 48(1), 111-126.

- Kang, J., Peng, R., Feng, J., Wei, J., Li, Z., Huang, F., Yu, F., Su, X., Chen, Y., Qin, X. ve Feng, Q. (2023). "Health Systems Efficiency in China and ASEAN, 2015–2020: a DEA-Tobit and SFA Analysis Application", *BMJ Open*, 13(9), e075030.
- Kıdak, Ş.M., Arapoğlu, R.A. ve Demirtaş, E. A. (2023). "Efficiency Analysis of OECD Countries During COVID-19 Pandemic Using Multi-Stage DEA". *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 29(5), 426-439.
- Konca, M. ve Top, M. (2023). "What Predicts the Technical Efficiency in Healthcare Systems of OECD Countries? A Two-Stage DEA Approach", *International Journal of Healthcare Management*, 16(1), 104-119.
- Kozuń-Cieślak, G. (2020). "Is the Efficiency of the Healthcare System Linked to the Country's Economic Performance? Beveridgeans versus Bismarckians", *Acta Oeconomica*, 70(1), 1-17.
- Kozuń-Cieślak, G. ve Zdrzil, P. (2021). "Efficiency of Healthcare Systems in the European Union States: Who Performs Better: Bismarckians or Beveridgeans?", *European Research Studies Journal*, 24(4), 397-411.
- Kuzior, A. Kashcha, M., Kuzmenko, O., Lyeonov, S. ve Brożek, P. (2022). "Public Health System Economic Efficiency and COVID-19 Resilience: Frontier DEA Analysis", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22), 14727.
- Liu, W., Xia, Y. ve Hou, J. (2019). "Health Expenditure Efficiency in Rural China Using the Super-SBM Model and the Malmquist Productivity Index", *International Journal for equity in health*, 18, 1-13.
- Lu, C.C., Chiu, Y.H., Yang, C.Y. ve Lin, T.Y. (2021). "Evaluating the Energy, Health Efficiency, and Productivity in OECD", *Environmental Geochemistry and Health*, 43, 4347-4365.
- Lupu, D. ve Tiganasu, R. (2022). "COVID-19 and the Efficiency of Health Systems in Europe", *Health Economics Review*, 12(1), 1-15.
- Malmquist, S. (1953). "Index Numbers and Indifference Surfaces", *Trabajos de Estadística*, 4(2), 209-242.
- Manavgat, G. ve Audibert, M. (2024). "Healthcare System Efficiency and Drivers: Re-Evaluation of OECD Countries for COVID-19", *SSM-Health Systems*, 2, 100003.
- Maniadakis, N. ve Thanassoulis, E. (2004). "A cost Malmquist productivity index", *European Journal of Operational Research*, 154(2), 396-409.
- Martín-Gamboa, M. ve Iribarren, D. (2021). "Coupled life Cycle Thinking and Data Envelopment Analysis for Quantitative Sustainability Improvement" <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/data-envelopment-analysis>, (Erişim tarihi: 08.03.2024).
- Mogha, S.K., Yadav, S.P. ve Singh, S.P. (2014). "New Slack Model Based Efficiency Assessment of Public Sector Hospitals of Uttarakhand: State of India", *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 5, 32-42.
- OECD (2024). "Health data". <https://data.oecd.org/health.htm>, (Erişim tarihi: 08.02.2024).
- OECD, (2017). <https://www.oecd.org/health/Latvia-health-promoting-better-access.pdf>, (Erişim tarihi: 15.04.2024).
- Ozcan, Y. (2014). "Health Care Benchmarking and Performance Evaluation: An Assessment Using Data Envelopment Analysis (DEA)", Second Edition, Springer, USA.
- Ozcan, Y.A. ve Khushalani, J. (2017). "Assessing Efficiency of Public Health and Medical Care Provision in OECD Countries After a Decade of Reform", *Central European Journal of Operations Research*, 25(2), 325-343.
- Samut, P.K. (2023). "Efficiency Determinants in Healthcare: A Systematic Review With an Integrated Canonical Correlation Analysis–Data Envelopment Analysis/Assurance Region Model", *Journal of Healthcare Management*, 68(5), 356-375.
- Selamzade, F. ve Yeşilyurt, Ö. (2023). "Afrika Ülkeleri Sağlık Sistemlerinin Etkinlik Durumlarının Veri Zarflama ve Tobit Analizleriyle Değerlendirilmesi", *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(Afrika), 204-224.
- Şengün, İ. ve Yiğit, V. (2021). "Asya Ülkeleri Sağlık Sistemi Verimliliğinin Parametrik Olmayan Yöntemler İle Analizi", *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 12(29), 299-316.
- Telli, R. ve Serin, Z.V. (2022). "Gelişmekte Olan Ülkelerde Sağlık Harcamaları Etkinliğinin Malmquist İndeksi İle Belirlenmesi", *Verimlilik Dergisi*, 4, 723-740.
- Tone, K. (2001). "A Slacks-Based Measure of Efficiency in Data Envelopment Analysis", *European Journal of Operational Research*, 130(3), 498-509.
- Tone, K. (2004). "Malmquist Productivity Index". In: Handbook on Data Envelopment Analysis, Editors: William W. Cooper, Lawrence M. Seiford, Joe Zhu, Kluwer Publishings, 203-227."
- Vankar, P. (2024). <https://www.statista.com/statistics/1376359/health-and-health-system-ranking-of-countries-worldwide/> (Erişim tarihi: 11.04.2024).
- Vishniakov, D., Kasiev, N. ve Abdrasulova, F. (2023). "Healthcare System Efficiency and its Drivers in Pre-And COVID-19 Pandemic Settings", *Business, Management and Economics Engineering*, 21(2), 293-310.

- Walheer, B. (2022). "Global Malmquist and Cost Malmquist Indexes for Group Comparison", *Journal of Productivity Analysis*, 58(1), 75-93.
- Wooldridge, J.M. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, The MIT Press, Cambridge.
- Worldometers (2024) <https://www.worldometers.info/coronavirus/> (Erişim tarihi: 17.04.2024).
- Yetim, B., Sönmez, S., Konca, M. ve İlgün, G. (2023). "Benchmarking Countries' Technical Efficiency Using AHP-Based Weighted Slack-Based Measurement (W-SBM): A Cross-National Perspective", *Health Policy and Technology*, 12(3), 100782.
- Zhang, G., Ye, Y. ve Sun, M. (2023). "Assessing the Static and Dynamic Efficiency of Digital Economy in China: Three Stage DEA–Malmquist Index Based Approach", *Sustainability*, 15(6), 5270.
- Zhou, L., Ampon-Wireko, S., Dauda, L., Xu, X., Antwi, M. O. ve Larnyo, E. (2020). "Empirical Analysis of Factors Influencing Healthcare Efficiency Among Emerging Countries", *Healthcare* 9(1), 1-16.

EK

Tablo A1. SBM sonuçları

Ülkeler	Yıllar																				
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Avustralya	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,701	0,656	0,664	0,697	0,598	0,555	0,729	0,546	0,507	0,522	0,535	0,781
Avusturya	0,533	0,575	0,554	0,499	0,489	0,495	0,492	0,524	0,491	0,459	0,454	0,492	0,463	0,450	0,453	0,452	0,468	0,461	0,464	0,468	0,455
Çekya	0,707	0,519	0,529	0,499	0,522	0,560	0,589	0,654	0,627	0,601	0,631	0,651	0,667	0,628	0,661	0,642	0,686	0,644	0,635	0,629	0,584
Danimarka	0,686	0,522	0,507	0,521	0,507	0,547	0,497	0,494	0,475	0,467	0,457	0,469	0,467	0,437	0,452	0,465	0,460	0,466	0,457	0,465	0,485
Finlandiya	0,854	0,984	0,885	0,892	0,834	0,817	0,810	0,773	0,712	0,678	0,636	0,671	0,650	0,658	0,628	0,701	0,674	0,637	0,710	0,747	0,738
Fransa	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,852
Almanya	0,571	0,585	0,549	0,531	0,540	0,552	0,528	0,563	0,508	0,498	0,484	0,481	0,476	0,444	0,455	0,442	0,457	0,443	0,434	0,441	0,431
Macaristan	0,758	0,504	0,486	0,484	0,482	0,526	0,536	0,603	0,623	0,664	0,689	0,685	0,697	0,721	0,743	0,754	0,788	0,741	0,746	0,758	0,719
İzlanda	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,737	1,000	1,000	0,559	1,000	1,000	0,557	1,000	0,824	1,000	1,000
İsrail	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
İtalya	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	1,000	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,619
Kore	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Letonya	1,000	1,000	0,607	0,590	0,554	0,545	0,558	0,529	0,527	0,566	0,554	0,629	0,641	0,557	0,557	0,557	0,545	0,541	0,520	0,518	0,513
Litvanya	0,848	0,567	0,531	0,535	0,554	0,531	0,520	0,534	0,489	0,551	0,543	0,548	0,556	0,491	0,515	0,516	0,508	0,513	0,499	0,478	0,437
Lüksemburg	0,782	0,596	0,638	0,540	0,655	0,605	0,558	0,587	0,637	0,645	0,631	0,671	0,700	0,674	0,840	1,000	1,000	0,747	0,793	1,000	0,698
Meksika	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Yeni Zelanda	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,718	0,720	0,727	0,710	0,730	0,742	0,737	0,658
Polonya	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,972	1,000	1,000	1,000	0,774	0,844	0,812	0,840	0,825	0,782	0,699	0,624
Portekiz	0,846	0,840	0,806	0,750	0,773	0,747	0,759	0,796	0,728	0,720	0,695	0,773	0,733	0,740	0,775	0,769	0,726	0,691	0,673	0,702	0,654
Türkiye	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A.B.D	0,512	0,427	0,427	0,427	0,439	0,431	0,447	0,469	0,464	0,489	0,501	0,490	0,479	0,409	0,418	0,422	0,418	0,419	0,411	0,407	0,399
Ort.	0,862	0,815	0,787	0,775	0,779	0,779	0,776	0,787	0,775	0,762	0,746	0,773	0,773	0,708	0,744	0,761	0,733	0,732	0,725	0,742	0,698
Min.	0,512	0,427	0,427	0,427	0,439	0,431	0,447	0,470	0,464	0,459	0,454	0,469	0,463	0,409	0,418	0,422	0,418	0,419	0,411	0,407	0,399
SS.	0,173	0,229	0,230	0,240	0,234	0,230	0,233	0,222	0,230	0,220	0,217	0,215	0,217	0,216	0,222	0,221	0,223	0,223	0,217	0,231	0,210

Not: Ort. Ortalama; Min. Minimum; SS. Standart sapma; A.B.D. Amerika Birleşik Devletleri

Tablo A2. Teknik etkinlik değişimi sonuçları

Ülkeler	Dönemler																				
	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	
Avustralya	0,97	1,05	0,89	1,09	1,00	1,01	0,98	0,98	0,97	0,81	1,01	0,98	0,93	0,93	1,17	0,81	1,00	1,01	1,02	1,44	
Avusturya	1,05	0,95	0,90	1,06	0,96	1,05	1,02	0,96	0,85	1,03	1,03	0,99	0,96	1,03	0,99	1,03	1,00	1,01	1,01	0,93	
Çekya	0,97	0,99	1,01	1,03	1,02	1,09	1,03	1,01	0,96	1,09	1,01	1,01	0,75	1,10	0,98	1,08	0,92	0,97	0,99	0,85	
Danimarka	0,98	0,91	1,00	0,97	1,03	0,94	0,96	1,02	1,00	1,04	1,04	1,01	0,96	1,04	1,01	1,01	0,99	1,01	1,02	1,02	
Finlandiya	1,06	0,93	1,01	0,99	0,93	1,03	0,87	0,93	0,94	0,99	0,99	1,02	0,98	1,01	1,04	0,99	1,02	1,05	1,00	1,00	
Fransa	1,03	1,00	0,83	1,18	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,65	1,53	0,68	0,96	0,96	
Almanya	1,01	0,93	0,94	1,12	0,96	1,01	1,03	0,94	0,96	1,01	0,94	1,00	0,93	1,04	0,96	1,01	0,98	1,00	1,01	0,96	
Macaristan	0,95	0,91	0,97	1,05	1,09	1,03	1,12	1,01	1,03	1,01	0,97	0,99	0,87	1,00	1,06	1,00	1,02	0,98	1,02	1,04	
İzlanda	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,42	1,00	1,00	1,00	
İsrail	1,04	1,02	0,98	1,04	0,98	1,09	0,96	1,06	1,09	0,96	0,89	0,91	1,18	0,90	0,97	1,04	0,99	0,98	0,97	0,96	
İtalya	1,14	0,88	1,06	0,94	1,13	0,89	1,00	1,00	1,00	1,00	1,08	1,02	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,75	
Kore	0,93	0,99	0,99	1,04	0,97	0,97	1,03	0,91	0,99	0,93	1,08	1,03	1,00	0,99	1,07	0,95	0,70	1,44	0,69	1,00	
Letonya	0,74	0,95	1,01	0,92	1,00	0,97	0,94	1,12	1,11	0,99	1,10	0,99	0,81	1,01	0,98	0,97	1,01	0,95	0,99	1,00	
Litvanya	0,99	0,93	1,02	1,09	0,92	0,94	0,96	0,97	1,13	1,01	0,99	1,00	0,78	0,99	0,99	0,99	0,99	0,97	0,97	1,03	
Lüksemburg	0,85	1,04	0,78	1,34	0,90	0,91	0,95	1,23	0,92	0,98	1,02	0,99	0,97	0,86	1,15	0,87	1,15	1,02	1,00	1,01	0,98
Meksika	1,03	0,95	0,93	0,97	0,98	1,03	0,99	1,02	0,98	1,02	0,99	0,97	0,86	1,15	0,87	1,15	1,02	1,00	1,01	0,98	
Yeni Zelanda	0,99	1,02	1,01	1,00	1,01	0,95	1,01	0,97	0,97	1,00	0,99	0,86	0,90	1,00	1,04	0,95	1,00	0,99	0,97	1,02	
Polonya	0,99	0,98	1,26	1,01	1,03	1,00	0,97	0,88	0,99	1,04	1,01	0,98	0,80	1,07	0,98	1,04	0,97	0,96	0,85	0,94	
Portekiz	1,02	0,98	0,90	1,20	0,78	1,29	0,86	1,03	1,02	1,06	1,05	1,02	0,96	1,02	1,01	0,98	1,01	0,98	0,99	0,93	
Türkiye	0,94	0,98	1,10	1,02	1,00	0,98	0,99	0,97	0,99	0,98	1,01	1,00	1,26	0,98	1,03	0,97	0,99	1,04	1,00	1,00	
A.B.D	0,95	0,95	0,98	1,00	0,93	1,02	1,02	1,05	1,04	1,05	1,00	1,00	0,90	0,99	0,99	1,00	1,00	0,99	1,00	0,99	
Ort.	0,98	0,97	0,98	1,05	0,98	1,01	0,99	1,00	1,00	1,00	1,01	0,99	0,94	1,01	1,02	0,98	0,97	1,04	0,96	0,99	
Mak.	1,14	1,05	1,26	1,34	1,13	1,29	1,12	1,23	1,13	1,09	1,10	1,10	1,26	1,15	1,36	1,15	1,42	1,53	1,02	1,44	
Min.	0,74	0,88	0,78	0,92	0,78	0,89	0,86	0,88	0,85	0,81	0,89	0,86	0,75	0,90	0,87	0,70	0,65	0,95	0,68	0,75	
SS.	0,08	0,05	0,10	0,10	0,07	0,08	0,06	0,07	0,06	0,06	0,05	0,04	0,12	0,05	0,10	0,09	0,15	0,15	0,10	0,12	

Not. Ort. Ortalama; Mak. Maksimum; Min. Minimum; SS. Standart sapma; A.B.D. Amerika Birleşik Devletleri

Tablo A3. Teknolojik etkinlik değişimi sonuçları

Ülkeler	Dönemler																			
	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
Avustralya	1,09	1,00	1,14	0,95	1,09	1,05	1,01	1,05	1,10	1,26	1,13	1,07	1,07	1,07	0,87	1,22	1,00	1,05	1,02	0,81
Avusturya	1,04	1,01	1,05	1,06	1,06	1,11	1,05	1,10	1,12	0,99	1,04	0,99	1,04	1,01	0,97	0,99	1,00	0,96	1,00	0,96
Çekya	0,96	0,97	0,93	0,97	0,96	0,94	0,95	0,95	0,97	0,95	0,99	0,98	1,24	0,98	0,96	0,96	0,99	0,99	1,02	0,95
Danimarka	1,03	1,04	1,02	1,04	1,05	1,03	1,02	0,99	1,01	0,95	1,01	0,99	1,06	0,99	0,98	0,99	1,00	0,96	1,01	0,96
Finlandiya	1,07	0,99	1,07	1,12	1,05	1,16	1,09	1,12	1,12	0,99	1,05	0,99	1,03	1,02	0,98	0,98	1,00	0,96	1,01	0,96
Fransa	0,98	1,00	1,02	1,04	0,99	1,06	1,03	0,99	1,02	1,03	1,05	0,96	1,03	1,10	0,91	1,09	1,18	0,97	1,46	0,96
Almanya	1,04	1,03	1,06	1,04	1,08	1,07	1,03	1,07	1,03	0,97	1,01	1,00	1,04	1,00	0,98	0,98	1,00	0,96	1,01	0,97
Macaristan	0,98	0,97	0,94	0,97	0,97	0,95	0,96	0,96	0,98	0,97	1,00	0,99	1,13	0,97	0,97	0,96	0,97	0,98	0,97	0,95
İzlanda	1,05	1,00	1,06	1,00	1,07	0,98	1,01	1,04	1,00	1,02	1,08	1,05	0,90	1,13	0,97	1,05	0,98	1,07	1,08	0,94
İsrail	1,10	1,02	1,06	1,06	1,04	1,10	1,00	1,10	1,14	1,15	1,04	1,03	0,99	1,07	0,94	1,07	0,96	1,13	1,05	0,89
İtalya	0,95	1,04	0,94	1,11	0,89	1,11	1,01	0,98	1,04	1,07	0,99	1,03	1,13	1,06	0,92	1,10	0,95	1,07	1,02	0,97
Kore	1,03	1,03	1,06	1,06	1,06	1,09	1,02	1,10	1,07	1,03	1,03	1,01	1,11	1,14	0,99	1,19	1,42	0,79	1,20	0,98
Letonya	0,96	0,84	0,97	0,96	0,98	0,94	0,97	0,96	0,99	1,00	0,98	0,89	1,17	0,97	0,97	0,95	0,97	0,98	0,97	0,95
Litvanya	0,97	0,96	0,91	0,94	0,97	0,95	0,95	0,97	0,98	0,98	0,98	0,99	1,24	0,97	0,97	0,95	0,97	0,98	0,99	0,95
Lüksemburg	1,06	1,03	1,05	1,06	1,07	1,02	1,03	1,04	1,10	1,00	1,02	1,01	1,20	1,17	0,94	1,17	1,14	0,97	1,03	0,97
Meksika	1,02	0,99	0,95	0,98	0,97	0,95	0,95	0,95	0,98	0,99	1,00	0,97	1,11	0,90	0,98	0,85	0,99	0,97	1,00	0,94
Yeni Zelanda	1,05	1,05	1,04	1,03	1,06	1,02	1,01	1,00	1,02	1,02	1,09	1,16	1,06	0,99	0,96	1,02	0,98	0,97	1,01	0,97
Polonya	0,89	0,89	0,78	0,90	1,01	0,96	0,92	0,97	0,97	0,95	0,98	0,96	1,23	0,98	0,96	0,96	0,99	1,00	1,02	0,95
Portekiz	1,07	1,02	1,11	1,11	1,10	1,06	1,13	0,99	0,98	0,94	1,04	0,98	1,05	1,00	0,95	0,97	0,99	0,95	1,01	0,95
Türkiye	0,97	0,98	0,96	0,95	0,99	0,94	0,97	0,97	1,00	0,99	0,98	0,99	1,03	0,98	0,95	0,97	0,98	0,99	1,00	0,96
A.B.D	1,04	1,04	1,01	1,06	1,04	0,99	0,98	0,95	0,98	0,96	0,99	0,99	1,09	1,00	0,98	0,98	0,98	1,01	1,00	0,96
Ort.	1,02	1,00	1,01	1,02	1,02	1,02	1,00	1,01	1,03	1,01	1,02	1,00	1,09	1,02	0,96	1,02	1,02	0,99	1,04	0,95
Mak.	1,10	1,05	1,14	1,12	1,10	1,16	1,13	1,12	1,14	1,26	1,13	1,16	1,24	1,17	0,99	1,22	1,42	1,13	1,46	0,98
Min.	0,89	0,84	0,78	0,90	0,89	0,94	0,92	0,95	0,97	0,94	0,98	0,89	0,90	0,90	0,87	0,85	0,95	0,79	0,97	0,81
SS.	0,05	0,05	0,08	0,06	0,05	0,07	0,05	0,06	0,06	0,07	0,04	0,05	0,09	0,07	0,03	0,09	0,11	0,06	0,11	0,04

Not: Ort. Ortalama; Mak. Maksimum; Min. Minimum; SS. Standart sapma; A.B.D. Amerika Birleşik Devletleri

Tablo A4. MPI Sonuçları

Ülkeler	Dönemler																			
	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
Avustralya	1,06	1,05	1,01	1,04	1,10	1,06	0,99	1,03	1,07	1,02	1,14	1,05	0,99	1,00	1,02	0,99	1,00	1,06	1,04	1,17
Avusturya	1,09	0,96	0,95	1,12	1,02	1,17	1,07	1,06	0,95	1,02	1,07	0,98	0,99	1,04	0,96	1,03	0,99	0,98	1,01	0,89
Çekya	0,92	0,96	0,94	1,00	0,98	1,03	0,98	0,96	0,93	1,04	1,00	0,99	0,93	1,08	0,95	1,04	0,91	0,96	1,00	0,81
Danimarka	1,00	0,96	1,02	1,01	1,07	0,96	0,98	1,00	1,01	0,99	1,05	1,01	1,01	1,03	0,99	0,99	0,98	0,96	1,03	0,98
Finlandiya	1,13	0,92	1,08	1,10	0,97	1,19	0,95	1,04	1,06	0,99	1,03	1,01	1,01	1,03	1,02	0,98	1,01	1,00	1,01	0,96
Fransa	1,01	0,99	0,85	1,23	0,99	1,06	1,03	0,99	1,02	1,03	1,05	0,96	1,03	1,10	0,91	1,09	0,77	1,49	1,00	0,93
Almanya	1,05	0,96	0,99	1,17	1,03	1,09	1,06	1,00	0,99	0,98	0,95	0,99	0,97	1,04	0,94	0,99	0,98	0,96	1,02	0,93
Macaristan	0,94	0,88	0,92	1,01	1,06	0,98	1,07	0,97	1,02	0,98	0,97	0,98	0,98	0,97	1,03	0,96	0,98	0,96	0,99	0,99
İzlanda	1,05	1,00	1,06	1,00	1,07	0,98	1,01	1,04	1,00	1,02	1,08	1,05	0,90	1,13	0,97	0,74	1,40	1,07	1,08	0,94
İsrail	1,14	1,05	1,04	1,11	1,02	1,21	0,96	1,16	1,24	1,10	0,93	0,94	1,17	0,97	0,90	1,12	0,95	1,11	1,01	0,85
İtalya	1,08	0,91	0,99	1,05	1,00	0,99	1,01	0,98	1,04	1,07	1,06	1,05	1,03	1,06	0,92	1,10	0,95	1,07	1,02	0,73
Kore	0,96	1,01	1,05	1,11	1,03	1,05	1,05	1,00	1,06	0,95	1,12	1,04	1,11	1,13	1,05	1,13	0,99	1,14	0,83	0,98
Letonya	0,71	0,80	0,98	0,88	0,99	0,91	0,91	1,08	1,09	0,99	1,08	0,88	0,95	0,97	0,95	0,92	0,98	0,93	0,96	0,94
Litvanya	0,96	0,89	0,93	1,03	0,89	0,89	0,92	0,94	1,11	0,99	0,97	0,98	0,96	0,96	0,96	0,94	0,96	0,96	0,96	0,97
Lüksemburg	0,89	1,08	0,82	1,43	0,96	0,94	0,97	1,27	1,02	0,98	1,12	1,11	1,22	1,23	1,29	1,16	0,78	1,01	1,00	0,94
Meksika	1,05	0,95	0,89	0,96	0,95	0,98	0,93	0,97	0,96	1,01	0,99	0,95	0,95	1,04	0,85	0,99	1,01	0,97	1,01	0,92
Yeni Zelanda	1,05	1,07	1,06	1,03	1,07	0,96	1,02	0,97	0,99	1,03	1,08	1,00	0,96	1,00	0,99	0,97	0,99	0,96	0,98	0,99
Polonya	0,88	0,86	0,99	0,91	1,04	0,96	0,89	0,86	0,96	0,99	0,99	0,94	0,98	1,05	0,95	1,00	0,96	0,96	0,86	0,89
Portekiz	1,09	1,00	1,00	1,33	0,86	1,36	0,98	1,02	1,00	0,99	1,10	1,00	1,00	1,02	0,95	0,94	1,00	0,93	1,01	0,89
Türkiye	0,91	0,96	1,05	0,98	0,99	0,92	0,95	0,94	0,99	0,98	0,99	1,00	1,30	0,96	0,99	0,94	0,97	1,03	1,00	0,96
A.B.D	0,99	0,99	0,99	1,06	0,97	1,01	1,01	0,99	1,01	1,01	0,99	0,99	0,98	1,00	0,97	0,98	0,98	1,00	0,99	0,94
Ort.	1,00	0,96	0,98	1,07	1,00	1,03	0,99	1,01	1,02	1,01	1,04	0,99	1,02	1,04	0,98	1,00	0,98	1,02	0,99	0,93
Mak.	1,14	1,08	1,08	1,43	1,10	1,36	1,07	1,27	1,24	1,10	1,14	1,11	1,30	1,23	1,29	1,16	1,40	1,49	1,08	1,17
Min.	0,71	0,80	0,82	0,88	0,86	0,89	0,89	0,86	0,93	0,95	0,93	0,88	0,90	0,96	0,85	0,74	0,77	0,93	0,83	0,73
SS.	0,10	0,07	0,07	0,13	0,06	0,12	0,05	0,08	0,07	0,03	0,06	0,05	0,10	0,07	0,08	0,09	0,12	0,12	0,05	0,08

Not: Ort. Ortalama; Mak. Maksimum; Min. Minimum; SS. Standart sapma; A.B.D. Amerika Birleşik Devletleri

