

Düşük Gelir Grubunda Yer Alan Ülkelerin Sağlık Göstergelerinin VZA Yöntemiyle İncelenmesi

Evaluation of Health Indicators of Low Income Countries by DEA Method

Ziya Çeçen¹, Fevzi Akbulut²

Öz

Bilgiye ayrıcalıksız erişimin olduğu günümüz mutlak rekabet ortamında, nüfusun ve buna bağlı olarak ihtiyaçların hızla arttığı ve kıt kaynakların da günden güne azaldığı yadsınamaz bir gerçektir. Özellikle düşük gelir grubuna sahip ülkelerde bulunan sağlık kurumlarının varlıklarını sürdürebilmesi, gelişen pazar koşullarına ayak uydurabilmesi ve kaliteli bir hizmet sunabilmesi için mevcut kaynaklarını en etkin şekilde kullanması gerekmektedir. Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı Dünya Bankası gelir sınıflandırması dikkate alınarak düşük gelir grubunda yer alan ülkelerin veri zarflama analizi yöntemiyle kişi başı gelir, kişi başı sağlık harcaması, doktor, hemşire ve ebe sayısının bebek ölüm göstergeleri üzerinde ne derece etkili ve verimli olduğunun tespitini sağlamaktır. Çalışmada ülkelerin önemli sağlık göstergelerinden biri olan bebek ölümlerini azaltmada sahip oldukları temel sağlık göstergelerinin etkinliğini belirlemek adına CCR ve BCC girdiye yönelik modeller kullanılmıştır. Dünya bankası gelir sınıflandırmasına göre düşük gelir grubuna ait 28 ülkeden verilerine tam olarak ulaşılabilen 20 ülke analize dâhil edilmiştir. Araştırma verilerinin analizi için R Studio paket programlarından yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda CCR modeline göre ülkelerin toplam etkinliklerine bakıldığında 6 ülkenin etkin ve BCC modeline göre ülkelerin teknik etkinliğine bakıldığında 7 ülkenin etkin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ülkelerin ölçek etkinliği incelendiğinde 11 ülkenin artan, 3 ülkenin azalan ve 6 ülkenin ölçeğe göre sabit getiriye sahip olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: VZA, Düşük Gelir, Performans

Abstract

It is an undeniable fact that in today's absolute competition environment where there is unprivileged access to information, the population and accordingly the needs are increasing rapidly and scarce resources are decreasing day by day. Health institutions, especially in low-income countries, need to use their existing resources in the most effective way in order to maintain their existence, keep up with the developing market conditions and provide a quality service. In this direction, the aim of this study is to determine how effective and efficient the per capita income, health expenditure per capita, the number of doctors, nurses and midwives are on infant mortality indicators, by using the data envelopment analysis method of countries in the low income group, taking into account the World Bank income classification. In the study, CCR and BCC input-oriented models were used to determine the effectiveness of basic health indicators in reducing infant mortality, which is one of the important health indicators of countries. According to the World Bank income classification, 20 countries from 28 countries belonging to the low-income group, whose data can be fully accessed, were included in the analysis. R Studio package programs were used for the analysis of the research data. As a result of the research, when the total efficiencies of the countries are examined according to the CCR model, it has been determined that 6 countries are effective and 7 countries are effective when the technical efficiency of the countries is examined according to the BCC model. In addition, when the scale efficiency of the countries is examined, it is seen that 11 countries have increasing, 3 countries decreasing and 6 countries have constant returns to scale.

Keywords: DEA, Low Income, Performance.

Araştırma Makalesi [Research Paper]

Submitted: 10 / 08 / 2022

Accepted: 27 / 01 / 2023

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, YÖK 100 / 2000 Bursiyeri, Isparta, Türkiye, ziya_cecen@hotmail.com, Orcid No: <https://orcid.org/0000-0001-5532-0712>

² Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi, Bingöl, Türkiye, fevziakbulut07@gmail.com, Orcid No: <https://orcid.org/0000-0002-8511-7712>

Giriş

Son yıllarda dünyadaki gelişmelere bakıldığında; küresel ısınma, tedarik zincirinde bozulmalar, salgın hastalıklar, küresel gıda krizi ve ekonomik krizler yaşandığı görülmektedir. Yaşanan bu hadiseler nüfusun giderek artmasının da etkisiyle kıt kaynakların daha verimli kullanılmasını elzem hale getirmiştir. Bu durum dünyada her sektörde olduğu gibi sağlık sektöründe de verimlilik hakkında yapılan çalışmaları arttırmış ve verimlilik sık sık tartışma konusu olmuştur. Tüm sektörlerde olduğu gibi sağlık sektöründe de kaynakların verimli bir şekilde kullanılması, verimlilik düzeylerinin hesaplanması ve tespiti, buna yönelik politikaların oluşturulup uygulanması son derece önemlidir. Ayrıca klasik kalkınmanın en büyük göstergesi; kişi başı milli gelir, istihdam, sanayileşme, eğitim ve altyapı gibi göstergelerle açıklanan büyüme iken, beşeri kalkınmayı ön plana çıkaran yeni yaklaşım sağlık göstergelerini de kapsar hale gelmiştir.

Sağlık sistemleri yeterli etkinlik seviyesine ulaştığında sürdürülebilir kalkınmanın hem bir bileşeni hem de belirleyicisi olmakta ve sağlık sistemlerinin etkinlik seviyesi arttıkça ülkelerin kalkınmışlık düzeyleri de yükselmektedir (Evans vd., 2012: 864-865). Sosyal ve ekonomik yönden kalkınmayı hedefleyen ülkelerin, toplumların gelişmişlik düzeyini gösteren sağlık hizmetlerine ve kişi başı sağlık harcaması, doktor, hemşire ve ebe sayısı, bebek ölüm hızı vb. sağlık göstergelerine daha fazla önem vermeleri gerekmektedir.

Kendine has özellikleri bulunan sağlık sektöründe işletmelerin gelişen teknolojiye ayak uydurabilmeleri ve yoğun rekabet ortamında faaliyetlerini sürdürebilmeleri için devamlı bir iyileştirme sürecinden geçmesi gerekmektedir. Gerek sektöre özgü bu iyileştirme maliyetleri gerek ekonomik gelişmelere, tıp teknolojisindeki ilerlemelere ve artan gereksinimlere bağlı maliyetler gün geçtikçe artmakta ve ülkeler için sağlık sektörü daha önemli bir hâl almaktadır. Maliyet artışları; ülkelerin sağlığa bütçelerinden daha çok pay ayırmalarına sebep olmakta, sağlık kuruluşlarını ise kaliteden ödün vermeden maliyetlerini minimize etmeye zorlamaktadır. Bu durum maliyetlerini minimize etmeye çabalayan sağlık kuruluşlarını ellerindeki mevcut girdilerle çıktılarını mümkün olduğu kadar arttırmaya, daha verimli ve daha etkin çalışmanın yollarını aramaya itmektedir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde etkinlik ile ilgili farklı amaç ve uygulama alanlarına yönelik performans ölçümünde kullanılan birçok yöntem olduğu görülmektedir. Bu çalışmada gerek uygulama kolaylığı gerekse yüksek doğruluk performansıyla veri analiz çalışmalarında en çok tercih edilen bir yöntem olan veri zarflama analizi (VZA) yöntemi kullanılmıştır. VZA benzer niteliklere sahip işletmelerin kullandıkları girdi ve çıktı miktarlarını ele alarak, işletmelerin göreceli etkinliklerini matematiksel olarak hesaplayan programlama tekniğidir. Birden fazla girdi ve çıktıyı aynı anda analiz edebilen bu yöntem en yüksek performans gösteren karar verme birimlerinin (KVB) etkinlik düzeylerini üst sınır kabul etmekte ve diğer KVB'leri bu üst sınıra göre karşılaştırmaktadır. Ayrıca VZA yöntemi etkin olmayan KVB'lerin etkin duruma gelebilmesi için azaltmaları gereken girdi ve arttırmaları gereken çıktı miktarlarını göstermekte ve potansiyel iyileştirme oranları da VZA yöntemiyle hesaplanabilmektedir.

VZA girdiye ve çıktıya yönelik yapılabilmektedir. Ayrıca hem girdiye yönelik hem de çıktıya yönelik analizlerde ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanan CCR (Charnes Cooper Rhodes) modeli ve ölçeğe göre değişken getiri varsayımına dayanan BCC (Banker Charnes Cooper) modeli uygulanabilmektedir (Charnes vd., 1978: 429-444; Charnes vd., 1994: 23). CCR modeli, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında KVB'lerin toplam etkinlik skorlarını hesaplamaktadır (Tarım, 2001: 219). BCC modeli ise ölçeğe göre artan, azalan veya sabit getiri altında teknik ve ölçek etkinliğinin ayırımını yapar ve bir ölçekte teknik etkinliği verir (Banker vd., 1984: 1078-1092).

Bu araştırmanın amacı Dünya Bankası gelir sınıflandırması dikkate alınarak düşük gelir grubunda yer alan ülkelerin VZA yöntemiyle kişi başı gelir, kişi başı sağlık harcaması, doktor, hemşire ve ebe sayısının bebek ölüm göstergeleri üzerinde ne derece etkili ve verimli olduğunun tespitini sağlamaktır. Analiz sonucunda belirlenen bu değişkenlere göre ülkelerin etkin sınırı, etkin sınırın altında kalan ülkelerin verimsizlik nedenlerinin tespit edilmesi, ülkelerin etkin sınıra ulaşabilmeleri için girdilerini getirmeleri gereken miktarlar ve potansiyel iyileştirme oranlarının belirlenmesi sağlanacaktır.

Araştırmada ilk olarak detaylı bir literatür taraması yapılmış olup ulusal ve uluslararası benzer çalışmalara yer verilmiştir. Ardından uygulama bölümünde, araştırmanın amacı, gereç ve yöntem, evren ve örneklem grubu ve yapılan VZA analizinin bulgularına yer verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda elde edilen bulgular sonuç bölümünde ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Ayrıca kullanılacak değişkenlerin ve karar birimlerinin seçiminde literatür taramasının yanında istatistiksel yöntemlerden de yararlanılmıştır. Ülkelerin etkinsizliklerinin analitik olarak değerlendirilmesi ve somut hedef değerler verilerek, etkin duruma nasıl ulaşabilecekleri tartışılmıştır.

1. Literatür Taraması

Bu bölümde ülkelerin bebek ölüm hızı göstergeleri kullanılarak VZA yöntemiyle sağlık performanslarının karşılaştırıldığı ulusal ve uluslararası çalışmalar incelenmiştir.

Finkler ve Wirschafter 1993 yılında VZA'nın maliyet yöneticilerine nasıl faydalı olacağını göstermek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, Güney Kaliforniya Permanente Tıbbi Bakım Programı kapsamında dokuz kadın doğum hastanesinin bir yıllık verilerini kullanmışlardır. Girdi değişkeni olarak, hekim çalışma saati, hemşire çalışma saati, ebe çalışma saati ve asistan-hekim çalışma saati çıktı değişkeni olarak ise anne ölüm oranı ve bebek ölüm oranı kullanmışlardır. Araştırma sonucunda beş girdide göz önünde bulundurulduğunda en düşük verimliliğe sahip hastanenin %77 verimliliğe sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca dokuz hastanenin yedisinin etkin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Mirmirani ve Lippmann 2003 yılında yaptıkları çalışmalarında G12 ülkelerinin sağlık hizmeti sunum performanslarını 1991-1995 yılları arasındaki verileri kullanarak VZA yöntemiyle CCR ve BCC modelleriyle ölçmüşlerdir. Girdi değişkeni olarak kişi başına düşen sağlık harcaması, kişi başına düşen hekim sayısı, hastane yatağı sayısı, Manyetik Rezonans Görüntüleme Cihazı (MRI) sayısı ve yaşamda beklenen eğitim düzeyi çıktı değişkeni olarak ise doğumda beklenen yaşam süresi ve bebek ölüm oranını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda Japonya ve İspanya'nın verimlilik düzeyinin iki modelde ve bütün yıllarda en yüksek seviyede olduğunu, ABD'nin ise her iki modelde ve bütün yıllarda en az verimli ülke olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırmada ABD'nin sağlık hizmeti sunumunu iyileştirmesi için evrensel sağlık sigortası eksikliğinin ve tek ödemeli sistemin çıkardığı problemlerin giderilmesi gerektiğine vurgu yapılmıştır.

Retzlaff-Roberts vd., 2004 yılında yaptıkları çalışmalarında OECD veri tabanını kullanarak VZA yöntemiyle bebek ölümlerinin azalması ve yaşam beklentisinin artmasının toplam sağlık çıktılarının üretimindeki etkilerinin teknik verimliliğini analiz etmişlerdir. Girdi değişkeni olarak hekim sayısı, hasta yatağı sayısı, MRI sayısı, GSYİH'den sağlık harcamalarına ayrılan pay çıktı değişkeni olarak bebek ölüm hızı ve doğuşta beklenen yaşam süresini kullanmışlardır. Araştırma sonucunda seçkin sağlık çıktılarına sahip olmanın (Japonya, İsveç Norveç ve Kanada)'ya, yalın sağlık çıktılarına sahip olmanın (Meksika ve Türkiye)'ye ölçek etkinliğine ulaşmada avantaj sağladığını görmüşlerdir. Ayrıca özellikle ABD'nin daha fazla kaynak ayırmanın daha iyi olmadığını bilen sağlığa daha düşük pay ayıran ülkeleri örnek alabileceğini ve ABD'nin doğumdan beklenen yaşam süresini koruyarak girdilerini önemli ölçüde azaltabileceğini vurgulamışlardır.

Chu 2008 yılında yaptığı çalışmasında Çin'in sağlık sektörünün üretim etkinliğini ölçmek amacıyla il düzeyinde sağlık hizmeti verilerini kullanmıştır. VZA yöntemi kullanarak 2002-2005 yılları arasında Çin'de halen sağlık sektöründe teknik verimlilikte iyileşmelerin olduğunu göstermeyi amaçlamaktadır. Girdi değişkeni olarak yatak sayısını, diğer sağlık personeli sayısını, doktor ve hemşire sayısını kullanmış çıktı değişkeni olarak ise yatan hasta sayısını, başvuran hasta sayısını ve ölüm oranını kullanmıştır. Araştırma sonucunda malmquist endeksine ve ayrıştırma bileşenlerine göre özellikle kıyı illerinin verimliliğinin diğer bölgelere daha düşük olduğunu belirtmiştir. Yine de tüm illerde teknolojik gelişmelerin var olduğunu ifade etmiştir.

Timor ve Lorcu 2010 yılında yaptıkları çalışmalarında AB üyesi olan 27 ülke ve Türkiye'nin sağlık sisteminin teknik, ölçek ve toplam etkinlik değerlerini hesaplamış ve Türkiye'nin üye ülkeler içindeki konumunu belirlemeyi amaçlamışlardır. Değişkenlerin seçimi için Spearman sıra korelasyon katsayısına ve Kendall uygunluk katsayısına başvurmuşlardır. Araştırma sonucunda Türkiye dahil 18 ülkenin "toplam etkin", "teknik etkin" ve "ölçek etkin" ülkeler arasında yer aldığını görmüşlerdir. Ayrıca Türkiye'nin mevcut kaynaklarını daha etkin kullanarak göstergelerini iyileştirmede örnek alacağı ülkelerin birliğe 2007 yılında girmiş olan Romanya ve Bulgaristan olduğunu tespit etmişlerdir.

Kocaman vd., 2012 yılında yaptıkları çalışmalarında 34 OECD ülkesinin sağlık alanındaki etkinliklerini VZA yöntemiyle değerlendirmişlerdir. Girdi değişkeni olarak kişi başına düşen sağlık harcaması, bin kişi başına hekim ve hasta yatağı sayısını kullanmışlar, çıktı değişkeni olarak ise doğumda beklenen yaşam süresi ve beş yaş altı ölüm oranını kullanmışlardır. Pierce Kriteri kullanarak eleme süreciyle ülke sayısını 22'ye indirmişlerdir. CCE modeliyle yaptıkları analiz sonucunda 34 ülke arasından 10 ülke etkin olarak tespit edilmiş, 22 ülke arasından ise sadece 7 ülke etkin olarak tespit edilmiştir. Son olarak analiz edilen 34 ülkeden 4 ülkenin ölçeğe göre artan getiriye, 10'unun ölçeğe göre sabit getiriye, 20 ülkenin ölçeğe göre azalan getiriye sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Asandului vd., 2014 yılında yaptıkları çalışmalarında 30 Avrupa ülkesinin verimliliğini analiz etmişlerdir. Girdi değişkeni olarak doktor sayısı, yatak sayısı ve GSYİH'den kamu sağlık harcamalarına ayrılan payı kullanmışlardır. Çıktı değişkeni olarak ise doğumda beklenen yaşam süresi, sağlığa göre düzeltilmiş yaşam beklentisi ve bebek ölüm oranlarını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda 6 ülkeyi verimli olarak tespit etmişler ve genel verimlilik oranını %77 olarak bulmuşlardır. En düşük verimlilik seviyesine sahip ülkenin Avusturya olduğunu, verimlilik sınırına en yakın ülkelerin Romanya ve Bulgaristan olduğunu tespit etmişlerdir.

Medeiros ve Schwierz 2015 yılında yaptıkları çalışmalarında tüm AB ülkelerinin görece etkinliklerini VZA yöntemiyle ölçmüşlerdir. Analizinde battery, stochastic frontier, malmquist modellerini ve farklı girdi-çıktı kombinasyonlarını kullanmıştır. Girdi değişkeni olarak kişi başı sağlık harcaması, hasta yatağı, hemşire ve hekim sayısı çıktı değişkeni olarak doğumda beklenen yaşam süresi, bebek ölüm oranı ve 65 yaş üstü yaşam süresini kullanmıştır. Araştırma sonucunda AB ülkelerinde yaşam süresinin ülkelerin verimli sınırdaki çalışmaya başladıklarında 1,8-2,3 yıl arasında artabileceğini tespit etmişlerdir. Ayrıca Çek Cumhuriyeti, Litvanya ve Slovakya'nın en düşük verimlilik puanına sahip olduklarını, Macaristan,

Letonya, Polonya ve Estonya'nın bahsettiğimiz en düşük verimlilik puanına sahip ülkelerden marjinal olarak daha iyi puan almalarına rağmen düşük performans gösterdiklerini belirtmişlerdir. Son olarak Belçika, Kıbrıs, İspanya, Fransa, İtalya, İsveç ve Hollanda'nın çoğu modelde sürekli olarak en verimli ilk 7 ülke arasında yer aldıklarını ifade etmişlerdir.

Yeşilaydın, 2015 yılında yayınladığı doktora tezinde 34 OECD ülkesinin sağlık alanındaki etkinliklerini bulanık VZA ile incelemiştir. Ayrıca bulanık kümeleme analizi yardımıyla Türkiye'nin sağlık etkinliğini içinde bulunduğu kümedeki diğer ülkeler ile karşılaştırmıştır. Sağlığı doğrudan etkilediği düşünülen üç girdi değişkeni, beş çevre değişkeni ve iki çıktı değişkeni kullanmıştır. Araştırma sonucunda, her dört α kesim düzeyinde de Macaristan'ın en küçük alt sınır etkinlik değerine sahip olduğunu, en büyük alt sınır değerine sahip ülkenin ise Avusturya olduğunu tespit etmiştir. Hem alt sınır hem üst sınır değerlerine bakıldığında ise 25 ülkenin etkin olduğunu belirtmiştir.

Pekkaya ve Dökmen, 2019 yılında yaptıkları çalışmalarında Türkiye'nin de içinde bulunduğu 35 OECD ülkesine ait 2010-2016 yılları arasındaki verileri kullanarak sağlık hizmeti performansının çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri ile VZA açısından değerlendirmişlerdir. Sekiz girdi, iki çıktı değişkeni kullanarak CCR, GRA ve TOPSIS yöntemleriyle 26 farklı senaryo üzerinden OECD ülkelerinin sağlıktaki performanslarını incelemiştir. Araştırma sonucunda, çıktı değişkenlerinden bebek ölüm oranının, yaşam beklentisinden iki kat daha fazla öneme sahip olduğunu, girdi değişkenlerinde ise sağlık donanım yatırımları ile sağlık harcamalarının önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

Selamzade, 2019 yılında yaptığı çalışmasında Gürcistan Cumhuriyetinin 11 bölgesinin 2017 ve 2018 yılına ait verilerini kullanarak sağlık hizmet sunumunun etkinliklerini VZA'nın girdi yönelimli CCR ve BCC modelleriyle analizini yapmıştır. Girdi değişkeni olarak yatak sayısını, doktor ve hemşire sayısını çıktı değişkeni olarak ise bebek ölüm oranı (tersi) ve poliklinik hizmet sayısını kullanmıştır. Araştırma sonucunda, CCR yöntemi sonucunda 2017 yılında 3, 2018 yılında 2; BCC yöntemi sonucunda ise 2017 yılında 6, 2018 yılında 5 bölgenin tam etkin olduğunu tespit etmiştir. CCR yöntemi ile yapılan süper etkinlik analizi sonucunda 2017 yılında Racha Lechkumi ve Kvemo Svaneti, 2018 yılında Guria, BCC yöntemi ile yapılan süper etkinlik analizi sonucunda ise her iki yılda Guria'nın en yüksek süper etkinlik skoru aldığını belirtmiştir.

Şenol vd., 2019 yılında yaptıkları çalışmalarında dünya genelinde doğumdan beklenen yaşam süresi 75 yaş ve üstü olan 44 ülkeyi VZA yöntemi kullanarak ölüm göstergeleriyle karşılaştırmışlardır. Girdi değişkeni olarak Hepatit B prevalansını, çıktı değişkeni olarak 100.000 canlı doğumda anne ölüm oranı, 1.000 canlı doğumda bebek ölüm oranı değişkenlerini kullanmışlardır. CCR çıktı yönelimli analiz sonucunda verimlilik düzeyini %68 olarak tespit etmişler. 44 ülke arasından 4 ülkenin etkin olduğunu tespit etmişler ve %46 verimlilik düzeyi ile Türkiye'nin de içinde bulunduğu üç ülkenin etkin sınıra en uzak ülkeler olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca %94 verimlilik düzeyi ile Çek Cumhuriyeti'nin etkin olmayan ülkeler arasında etkinlik düzeyine en yakın ülke olduğunu vurgulamışlardır.

Özçelik ve Yiğit 2020 yılında yaptıkları çalışmalarında Türkiye sağlık sistemi verimliliğini iller düzeyinde incelemişler ve verimlilik düzeyiyle birlikte verimsizlik kaynakları ve verimsizlikle ilişkili olan sosyoekonomik faktörleri de araştırmışlardır. Araştırmada verimlilik için VZA, verimlilik ile ilişkili faktörlerin belirlenmesinde çok değişkenli Tobit regresyon analizi kullanmışlardır. Girdi yönelimli VZA ile CCR (toplam verimlilik), BCC (teknik verimlilik), ölçek verimliliği olmak üzere üç farklı verimlilik skoru hesaplamışlardır. Araştırma sonucunda CCR modeline göre 10 ilin verimli, BCC yöntemine göre 14 ilin verimli olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca illerin girdilerinde görülen verimsizlik nedenlerinin kısmen ölçek verimsizliğinden büyük oranda kaynak kullanımına bağlı teknik verimsizlikten kaynaklandığını belirtmişlerdir.

VZA yöntemiyle yapılan çalışmalara bakıldığında, VZA analizi yönteminin gerek ekonomik gerekse sosyal alanlarla ilgili birçok çalışmada kullandığı görülmektedir. Bebek ölüm göstergelerinin kullanıldığı sağlık alanında yapılan diğer çalışmalara kısaca değinecek olursak, Alexander vd., 2003 yılında VZA yöntemiyle 51 gelişmekte olan ülkenin sağlık sistemini karşılaştırmış, Mirmirani ve Mirmirani 2005 yılında VZA yöntemiyle OECD ülkelerinin 1990-2000 yılları arasındaki sağlık hizmeti sunum performansını incelemiş, Aubyn ve Afonso 2007 yılında Tobit regresyon analizi, tek ve çift Bootstrap yöntemi ve VZA yöntemiyle OECD ülkelerinin sağlık sistemi performansını araştırmışlardır.

2. Metodoloji

2.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı Dünya Bankası gelir sınıflandırması dikkate alınarak düşük gelir gurubu içerisinde yer alan ülkelerin belirli sağlık göstergelerinin, sahip oldukları imkanlar dahilinde ne derece etkin olabildiklerini veri zarflama analizi yöntemiyle değerlendirmektir. Bu değerlendirme esnasında ülkeler içerisinde etkin olanları belirlemek, etkin olmayanların ise etkin olabilmeleri için hangi KVB'leri dikkate alarak etkin olmasına yönelik öneriler geliştirmektir.

2.2. Gereç ve Yöntem

VZA yöntemiyle değerlendirme yapılan bu çalışmada ülkelerin önemli sağlık göstergelerinden biri olan bebek ölümlerini azaltmada sahip oldukları temel sağlık göstergelerinin etkinliğini belirlemek adına CCR ve BCC girdiye yönelik modellere başvurulmuştur. Bu doğrultuda, dünya bankası gelir sınıflandırmasına göre düşük gelir grubuna ait 28 ülkeden verilerine tam olarak ulaşılabilen 20 ülke analize dâhil edilmiştir. Araştırma verilerinin analizi için R Studio paket programlarından yararlanılmıştır. Paket programlarının neticesindeki analiz sonuçları Excel programına aktarılarak potansiyel iyileştirme oranları hesaplanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar ise uygun tablo ve grafiklerle oluşturularak ifade edilmiştir.

Araştırmada ön analiz olarak değişkenlere aşağıda yer alan Tablo 1’de görüldüğü üzere Spearman korelasyon analizi yapılmış gerek girdiler gerekse çıktılar arasında yüksek ilişki bulunmaması (0,80), ilişki düzeyinin özellikle girdiler açısından kuvvetli olmaması nedeniyle ele aldığımız girdi ve çıktılar arasında herhangi bir indirgeme ve değiştirme gibi bir işlem yapılmamış ve tüm değişkenler analize dâhil edilmiştir. Ayrıca neonatal ölüm ve 5 yaş altı ölüm çıktı değişkenleri hariç bütün değişkenlerin korelasyon değerlerinin 0,50’nin altında kaldığı ve değişkenler arasında orta ölçekli bir ilişkinin dahi bulunmadığı görülmüştür.

Tablo 1. Değişkenlere Ait Spearman Korelasyon Sonuçları

	Doktor Sayısı	Hemşire ve Ebe Sayısı	Kişi Başı Gelir	Kişi Başı Sağlık Harcaması	Neonatal Ölüm	5 yaş Altı Ölüm
Doktor Sayısı	-	0.3362	0.1790	0.0451	-0.2625	-0.4949
Hemşire ve Ebe Sayısı		-	0.2737	0.0361	-0.3414	-0.3489
Kişi Başı Gelir			-	0.2180	-0.1203	-0.0346
Kişi Başı Sağlık Harcaması				-	0.3083	0.0075
Neonatal Ölüm					-	0.7639
5 yaş Altı Ölüm						-

2.3. Evren ve Örneklem

Dünya Bankası gelir sınıflandırmasına göre düşük gelir grubuna dâhil olan ülkelerin sahip oldukları temel sağlık göstergelerinin bebek ölümleri sonuçları üzerindeki etkinliği değerlendirilmiştir. Bahsi geçen grup içerisindeki ülke sayısı 28’dir. Araştırmanın daha güncel olması için en güncel yılın ele alınması amaçlanmıştır. Bu kapsamda yola çıkıldığında 2019-2020 ve 2021 yıllarına ait verilerin bütün olmadığı görülmüştür. Bu tespit neticesinde en güncel zaman diliminin 2018 yılı olduğu tespit edilmiş ve bu yıla ait veriler araştırmaya alınmıştır. Durumun böyle olması grup içerisindeki ülkelerin tamamına erişimi kısıtlamış olup verilerine tam ulaşılan 20 ülke araştırma kapsamına alınıp analiz edilmiştir. Araştırma kapsamındaki sağlık göstergeleri ile ilgili veriler Dünya Bankası ve Dünya Sağlık Örgütünden elde edilmiştir. Veriler ilk kaynakta ifade edildiği gibi ele alınmıştır. Bundan dolayı hekim sayısı on bin kişiye düşen cinsten ele alınırken, hemşire ve ebe sayısı bin kişiye düşen cinsten araştırmaya dâhil edilmiştir.

3. Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde düşük gelir grubu içerisinde yer alan ülkelerin birtakım verilerinin verimliliklerinin VZA yöntemiyle analizi neticesinde elde edilen bulgular ele alınmıştır. Bu analizlerde CCR ve BCC modellerinden yararlanılmıştır.

Araştırmada kullanılan değişkenlerin seçiminde ilk olarak araştırma amacına uygun ve literatürde benzer çalışmalarda da tercih edilen değişkenler kullanılmış ve seçilen değişkenlere Spearman korelasyon analizi uygulanmıştır. Sağlık göstergeleri ile ilgili literatürde VZA üzerinde oldukça çeşitli çalışma olmasına rağmen bebek ölüm hızlarıyla ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bebek ölüm hızlarının en yüksek olduğu düşünülen düşük gelir grubunda yer alan ülkelerin analiz edilmesi açısından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistik Bilgileri

	Max Değer	Min. Değer	Ortalama	
Girdi Değişkenleri	Kişi Başı Gelir (\$)	1516.368	238.034	695.380
	10.000 Kişiye Düşen Doktor Sayısı	4,02	0,16	1.33
	Kişi Başı Sağlık Harcaması	76.314	18.520	41.828
	1.000 Kişiye Düşen Hemşire ve Ebe Sayısı	19.54	2.23	6.95

Çıktı Değişkeni	1.000 Doğumdaki 5 Yaş Altı Ölüm Sayısı	117.73	43.01	75.125
	1.000 Doğumdaki Neonatal Ölüm Sayısı	40.2	18.6	28.305

Tablo 1’de araştırmaya dâhil edilen girdi ve çıktı değişkenlerine ait tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir. Araştırma düşük gelir grubunda yer alan ülkeleri kapsamından dolayı ortaya çıkan rakamlarında böyle olması olağan olarak nitelendirilmektedir. Bu ülkeler içerisinde kişi başı gelirin en yüksek olduğu ülke Zambiya olarak karşımıza çıkmaktadır. Zambiya aynı zamanda düşük gelir grubuna sahip ülkeler içerisinde en yüksek kişi başı sağlık harcaması yapan ülke olarak da kendinden söz ettirmektedir. Bu ülkeler içerisinde kişi başı gelirin en düşük olduğu ülke Burundi olarak tespit edilmiştir. Burundi bu gelir durumuna rağmen kişi başı sağlık harcamasında son sırada olmaktan kendisini kurtarmıştır. Kişi başına sağlık harcamasının en az olduğu ülke Kongo bu ülkeler içerisinde son sırada yer almıştır. Sağlık hizmetlerinin yürütülmesinde kilit rol oynayan hekim sayıları açısından da bu ülkeler değerlendirilmiştir. Buna göre 100 kişiye düşen doktor sayısı kriteri çerçevesince Uganda ilk sırada yer alırken, Nijer son sırada kendisine yer bulmuştur. 1000 kişiye düşen hemşire ve ebe sayısının penceresinden bu ülkelere bakıldığında ise Nijer burada da son sırada kendisine yer bulurken zirvede bu sefer Liberya’nın yer aldığı görülmüştür. Diğer yandan ülkelerin gelir seviyeleri ve gelişmişlik düzeyleri göz önüne alındığında daha sağlıklı değerlendirmeler yapabilmek için bebek ölüm kriterleri esas alınmıştır. Bu bağlamda ise 5 yaş altı ölüm sayısı ve neonatal ölüm sayısı değerlendirilmiştir. Bin doğumdaki 5 yaş altı ölüm verileri ele alındığında Çad bu değerlendirme içerisinde en yüksek ülke olarak karşımıza çıkarken Malawi en düşük skora sahip ülke olarak tespit edilmiştir. Neonatal göstergelerinde ise en yüksek orana Orta Afrika Cumhuriyeti’nde rastlanırken, en düşük orana da Ruanda da rastlanılmıştır. Ülkelerin gelir gruplarının ve gelişmişliklerinin düşüklükleri göz önüne alındığında kendi aralarında ve ortalama değerler arasında bile bu kadar yüksek farkların olması şaşırtıcı bir bulgudur.

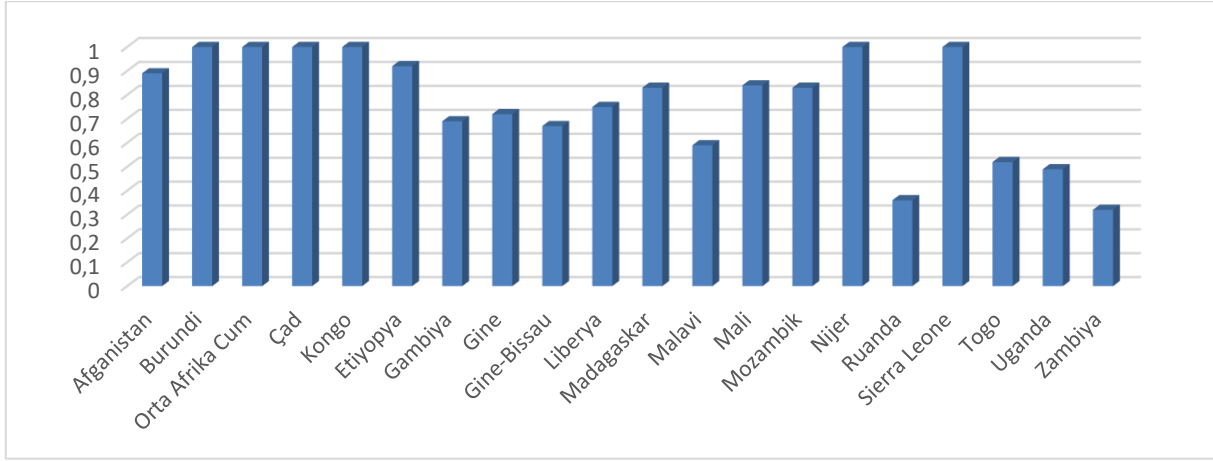
3.1. CCR Araştırma Bulguları

Bu bölümde düşük gelir grubu içerisinde yer alan ülkelerin verimliliği girdi odaklı VZA CCR bulguları ele alınmıştır. Bu ülkelerin 2018 yılındaki verilerinin CCR yöntemiyle değerlendirilmesi sonucunda ortaya çıkan skor ortalaması 0,77 olarak tespit edilmiştir. KVB’ler içerisinde en düşük verimliliğe sahip ülkenin 0,32 verimlilik oranıyla Zambiya olduğu görülmüştür. Bu değerlendirme bulgusu neticesinde Brundi, Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad, Kongo, Nijer ve Sierra Leone ülkeleri etkin olarak tespit edilmiştir. Aşağıda Tablo 3’te düşük gelir grubuna sahip olan ülkelerin VZA CCR sonuçları ifade edilmiştir.

Tablo 3. Düşük Gelir Grubunda Yer Alan Analize Dahil Edilen Ülkelerin CCR Girdi Yönelimli Etkinlik Skorları

KVB Adı	CCR Etkinlik Skorları
Afganistan	0,89
Burundi	1,00
Orta Afrika Cumhuriyeti	1,00
Çad	1,00
Kongo	1,00
Etiyopya	0,92
Gambiya	0,69
Gine	0,72
Gine-Bissau	0,67
Liberya	0,75
Madagaskar	0,83
Malavi	0,59
Mali	0,84
Mozambik	0,83
Nijer	1,00
Ruanda	0,36
Sierra Leone	1,00
Togo	0,52
Uganda	0,49
Zambiya	0,32

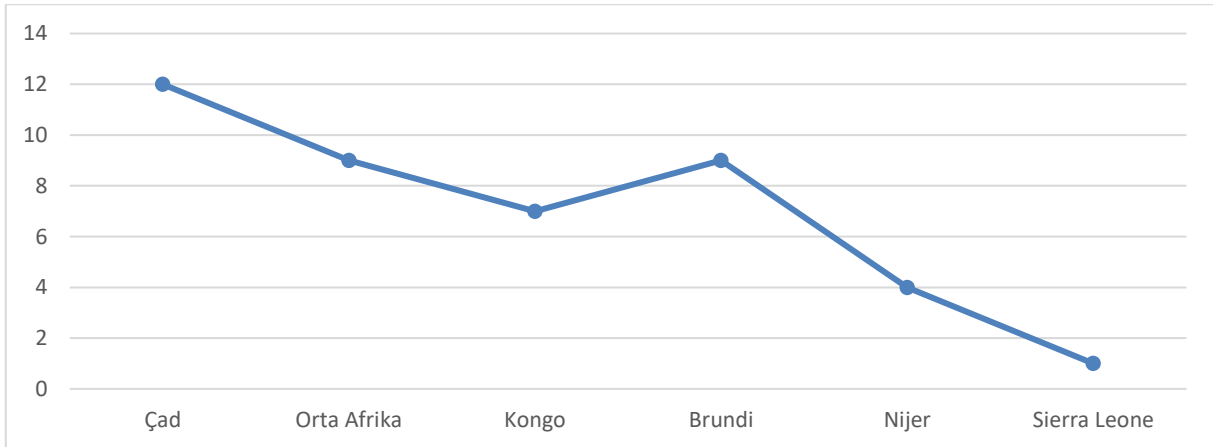
Tablo 3’te ifade edilen düşük gelir grubuna sahip ülkelerin CCR skorlarının çubuk grafik halindeki ifadesine Şekil 1’de yer verilmiştir.



Şekil 1. Düşük Gelir Grubunda Yer Alan Analize Dâhil Edilen Ülkelerin CCR Skor Dağılımları

Şekil 1'de ülkelerin 2018 yılına ait CCR etkinlik skoru gösterilmiştir. Ortaya çıkan bu sonuca göre %30'un altında etkinlik skoruna sahip KVB'ye rastlanılmamıştır. Etkinlik skorlarına göre sırasıyla %30 - %50 arasında 3 KVB, %50 - %70 arasında 4 KVB, %70 - %90 arasında 6 KVB tespit edilmiştir. Tam etkin olarak ise 6 KVB tespit edilmiş olup etkin düzeye en yakın KVB'nin de 0,92'lik etkinlik skoruyla Etiyopya olduğu belirlenmiştir.

Aşağıda yer alan şekil 2'de ise verimli olarak tespit edilen KVB'lerin referans alınma sıklıkları gösterilmiştir Buna göre VZA CCR skorlarına göre Brundi 9, Orta Afrika Cumhuriyeti 9, Kongo 7, Çad 12, Nijer 4, Sierra Leone 1 kez referans olarak alınmıştır.



Şekil 2. Verimli Olarak Tespit Edilen KVB'lerin Referans Sıklıkları

KVB'ler içerisinde en düşük skorlara sahip olan 3 KVB'nin verimli hale gelebilmesi için referans alması gereken KVB'lerin tespiti yapılmıştır. Bu doğrultuda en düşük verimliliğe sahip olan Zambiya KVB'sinin etkin seviyede olabilmesi için Orta Afrika Cumhuriyeti isimli KVB'yi %11, Çad isimli KVB'yi %53 ve Nijer isimli KVB'yi ise %7 oranlarında referans alması gerekmektedir. Aynı şekilde en düşük etkinliğe sahip olan ikinci KVB olan Ruanda'nın etkin olabilmesi için %30 oranında Burundi isimli KVB'yi, %10 oranında Orta Afrika isimli KVB'yi ve %22 oranında da Çad isimli KVB'yi referans olarak almalıdır. En düşük etkinliğe sahip olan üçüncü KVB olan Uganda'nın ise etkin olabilmesi için Burundi KVB'sini %21 oranında, Çad KVB'sini %11 oranında ve Kongo KVB'sini ise %42 oranında referans almalıdır. Tespit edilen bu değerler aşağıda yer alan Tablo 4'te ifade edilmiştir.

Tablo 4. En Düşük Verimliliğe Sahip KVB'lerin Referans Alması Gereken KVB'ler

En Düşük KVB	Referans 1	Referans 2	Referans 3
Zambiya	Orta Afrika Cumhuriyeti (%11)	Çad (%53)	Nijer (%7)
Ruanda	Burundi (%30)	Orta Afrika Cumhuriyeti (%10)	Çad (%22)
Uganda	Burundi (%21)	Çad (%11)	Kongo (%42)

KVB'lerin etkin olabilmek için değişkenlerini aşağıda yer alan Tablo 5'teki haline getirmeleri gerekmektedir. KVB'ler ancak aşağıda yer alan değerleri sağladıkları takdirde etkin düzeye ulaşmış olabileceklerdir.

Tablo 5. CCR Skorlarına Göre KVB'lerin Etkin Olma Hedefleri

KVB Adı	Kişi Başı Gelir (USD)	10.000 Kişiye Düşen Doktor Sayısı	Kişi Başı Sağlık Harcaması (USD)	1.000 Kişiye Düşen Hemşire ve Ebe Sayısı	1.000 Doğumdaki 5 Yaş Altı Ölüm Sayısı	1.000 Doğumdaki Neonatal Ölüm Sayısı
Afganistan	435,62	0,80	48,07	4,00	102,50	37,2
Burundi	238,03	0,97	22,40	8,19	59	21,8
Orta Afrika Cumhuriyeti	475,95	0,72	53,69	2,56	111,10	40,2
Çad	726,15	0,52	29,69	3,1	117,3	33,8
Kongo	565,82	1,04	18,52	9,69	86,6	27,9
Etiyopya	601,58	0,71	22,53	5,81	95,03	28,7
Gambiya	507,51	0,62	24,80	4,55	88,57	27,1
Gine	653,06	0,59	25,81	4,19	104,56	30,7
Gine-Bissau	544,87	0,79	41,56	4,64	109,57	36,7
Liberya	538,06	0,38	39,95	2,38	95,37	31,4
Madagaskar	434,77	0,38	18,73	2,50	71,80	21,10
Malavi	321,35	0,43	22,09	2,59	62,07	20,30
Mali	703,43	0,57	28,30	3,74	113,14	32,90
Mozambik	419,32	0,67	33,93	4,01	86,72	29,50
Nijer	570,72	0,16	30,27	2,23	83,50	25,10
Ruanda	288,39	0,49	19,24	3,51	56,47	18,60
Sierra Leone	533,99	0,74	44,27	7,53	116,20	32,70
Togo	432,33	0,40	28,57	1,99	79,31	25,40
Uganda	372,93	0,70	16,01	6,18	62,60	20,30
Zambiya	486,72	0,38	24,50	2,13	82,07	24,70

3.2. BCC Araştırma Bulguları

Bu bölümde düşük gelir grubu içerisinde yer alan ülkelerin verimliliği girdi odaklı VZA BCC bulguları ele alınmıştır. Bu ülkelerin 2018 yılındaki verilerinin BCC yöntemiyle değerlendirilmesi sonucunda ortaya çıkan skor ortalaması 0,82 olarak tespit edilmiştir.

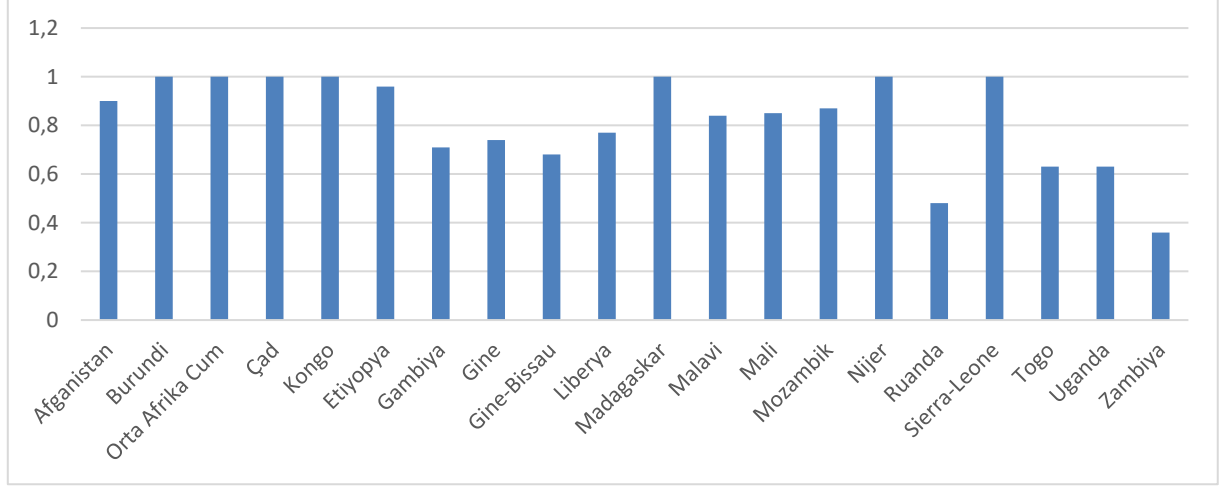
KVB'ler içerisinde en düşük verimliliğe sahip ülkenin 0,36 verimlilik oranıyla Zambiya olduğu görülmüştür. Bu değerlendirme bulgusu neticesinde Brundi, Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad, Kongo, Madagaskar, Nijer ve Sierra Leone ülkeleri etkin olarak tespit edilmiştir. Aşağıda Tablo 6'da düşük gelir grubuna sahip olan ülkelerin VZA BCC sonuçları ifade edilmiştir.

Tablo 6. Düşük Gelir Grubunda Yer Alan Analize Dâhil Edilen Ülkelerin BCC Girdi Yönelimli Etkinlik Skorları

KVB Adı	BCC Etkinlik Skorları
Afganistan	0,9
Burundi	1
Orta Afrika Cumhuriyeti	1
Çad	1
Kongo	1
Etiyopya	0,96
Gambiya	0,71
Gine	0,74
Gine-Bissau	0,68
Liberya	0,77
Madagaskar	1
Malavi	0,84
Mali	0,85
Mozambik	0,87
Nijer	1
Ruanda	0,48
Sierra Leone	1
Togo	0,63

Uganda	0,63
Zambiya	0,36

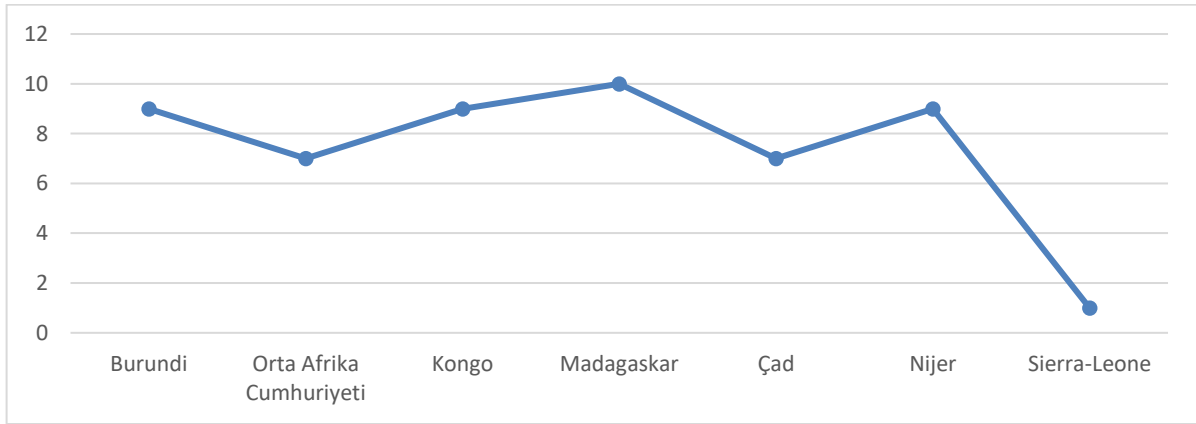
Tablo 6'da ifade edilen düşük gelir grubuna sahip ülkelerin BCC skorlarının çubuk grafik halindeki ifadesine Şekil 3'te yer verilmiştir.



Şekil 3. Düşük Gelir Grubunda Yer Alan Analizde Dahil Edilen Ülkelerin BCC Skor Dağılımı

Şekil 3'te ülkelerin 2018 yılına ait BCC etkinlik skoru gösterilmiştir. Ortaya çıkan bu sonuca göre %30'un altında etkinlik skoruna sahip KVB'ye rastlanılmamıştır. Etkinlik skorlarına göre sırasıyla %30-%50 arasında 2 KVB, %50-%70 3 KVB, %70-%90 arasında 7 KVB tespit edilmiştir. 7 KVB ise etkin olarak tespit edilmiş olup etkin düzeye en yakın olarak da 0,96'lık skorla Etiyopya KVB'si tespit edilmiştir.

Şekil 4'te verimli olarak tespit edilen KVB'lerin referans alınma sıklıkları gösterilmiştir Buna göre VZA BCC skorlarına göre Burundi 9, Orta Afrika Cumhuriyeti 7, Kongo 9, Madagaskar 10, Çad 7, Nijer 9, Sierra Leone 1 kez referans olarak alınmıştır.



Şekil 4. Verimli Olarak Tespit Edilen KVB'lerin Referans Sıklıkları

Gerçekleştirilen analiz sonucunda KVB'ler içerisinde en düşük skorlara sahip olan 3 KVB'nin verimli hale gelebilmesi için referans alması gereken KVB'lerin tespiti yapılmıştır. Bu doğrultuda en düşük verimliliğe sahip olan Zambiya KVB'sinin etkin seviyede olabilmesi için Burundi KVB'sini %5, Kongo KVB'sini %15, Nijer KVB'sini %74 oranında referans alması gerekmektedir. Aynı şekilde en düşük etkinliğe sahip olan ikinci KVB olan Ruanda'nın ise etkin olabilmesi için Burundi KVB'sini %56, Nijer KVB'sini %39, Kongo KVB'sini %3 oranında referans almalıdır. En düşük etkinliğe sahip olan üçüncü KVB aynı değere sahip Togo ve Uganda KVB'leri olarak tespit edilmiştir. Bu KVB'lerin etkin olabilmesi için Togo KVB'sinin %62 Nijer KVB'sini, %24 Orta Afrika Cumhuriyeti KVB'sini, %8 oranında da Madagaskar KVB'sini referans alması gerekirken, Uganda KVB'sinin ise %53 Kongo KVB'sini, %24 Burundi KVB'sini ve %21 oranında da Madagaskar KVB'sini referans alması gerekmektedir. Tespit edilen bu değerler aşağıda yer alan Tablo 7'de ifade edilmiştir.

Tablo 7. En Düşük Verimliliğe Sahip KVB'lerin Referans Alması Gereken KVB'ler

En Düşük KVB	Referans 1	Referans 2	Referans 3
Zambiya	Burundi(%5)	Kongo (%15)	Nijer (%74)
Ruanda	Burundi (%56)	Nijer (%39)	Kongo (%3)
Togo	Nijer (%62)	Orta Afrika Cumhuriyeti (%24)	Madagaskar (%8)
Uganda	Kongo (%53)	Burundi (%24)	Madagaskar (%21)

Gerçekleştirilen analiz sonucunda aşağıda verilen Tablo 8'de görüldüğü üzere, KVB'lerin etkin olabilmesi için ele alınan değişkenlerini aşağıdaki değerlere getirmeleri gerekmektedir. Böylece bu hedefleri sağlayan KVB'ler etkin düzeye ulaşmış olabileceklerdir.

Tablo 8. BCC Skorlarına Göre KVB'lerin Etkin Olma Hedefleri

KVB Adı	Kişi Başı Gelir (USD)	10.000 Kişiyeye Düşen Doktor Sayısı	Kişi Başı Sağlık Harcaması (USD)	1.000 Kişiyeye Düşen Hemşire Ebe Sayısı	1.000 Doğumdaki 5 Yaş Altı Ölüm Sayısı	1.000 Doğumdaki Neonatal Ölüm Sayısı
Afganistan	437,16	0,76	48,59	3,48	102,61	37,20
Burundi	238,03	0,97	22,41	8,19	59,00	21,80
Orta Afrika Cumhuriyeti	475,95	0,72	53,69	2,56	111,10	40,20
Çad	726,15	0,52	29,70	3,10	117,30	33,80
Kongo	565,83	1,04	18,52	9,69	86,60	27,90
Etiyopya	603,81	0,74	23,46	6,67	93,06	28,70
Gambiya	527,43	0,94	25,78	4,73	84,74	27,10
Gine	663,64	0,85	26,47	4,30	101,56	30,70
Gine-Bissau	553,57	0,72	42,23	3,78	108,98	36,70
Liberya	531,18	0,39	40,04	2,37	95,02	31,40
Madagaskar	518,40	1,99	22,34	2,98	53,70	21,10
Malavi	461,66	1,29	31,73	3,72	73,24	26,86
Mali	705,10	0,61	28,41	3,75	112,68	32,90
Mozambik	440,33	0,73	35,63	4,21	85,20	29,50
Nijer	570,72	0,16	30,27	2,23	83,50	25,10
Ruanda	380,98	0,65	25,42	5,85	69,59	23,30
Sierra Leone	533,99	0,74	44,27	7,53	116,20	32,70
Togo	529,65	0,49	35,00	2,61	86,66	28,32
Uganda	473,55	1,23	20,32	7,85	72,52	24,89
Zambiya	550,14	0,42	27,69	3,71	81,26	25,16

3.3. Ölçek Verimliliği Araştırma Bulguları

Ölçek büyümesiyle alakalı bir durum olan ölçek verimliliği, birim başına düşen artış, azalış ve sabit kalışı belirlemek için kullanılır. VZA ile elde edilen CCR skorlarının BCC skorlarına oranlanmasıyla elde edilen ölçek verimliliği, varılması gereken hedef için en uygun olan ölçekte üretim yapmayı amaçlar. Düşük gelir grubu içerisinde yer alan ülkelerin 2018 yılına ait verilerinin ölçek skorları neticesinde ortaya çıkan artış, azalış ve sabitlik durumları Tablo 9'da ifade edilmiştir. Ölçeğe göre getiri durumlarının ifade edildiği Tablo 9'daki skor sonuçlarını (Banker ve Thrall, 1992: 74-84) belirttiği üzere 1'e eşitse sabit getiri, 1'den büyükse azalan getiri ve 1'den küçükse artan getiri olarak yorumlayabiliriz.

Tablo 9. Düşük Gelir Grubunda Yer Alan Analize Dahil Edilen Ülkelerin Ölçeğe Göre Getiri Skorları

KVB Adı	Yıl (2018)	Ölçeğe Göre Getiri
Afganistan	1,03	Azalan
Burundi	1	Sabit
Orta Afrika Cumhuriyeti	1	Sabit
Çad	1	Sabit
Kongo	1	Sabit
Etiyopya	0,92	Artan
Gambiya	0,91	Artan
Gine	0,94	Artan
Gine-Bissau	1,10	Azalan
Liberya	1,00	Azalan
Madagaskar	0,65	Artan

Malavi	0,61	Artan
Mali	0,99	Artan
Mozambik	0,89	Artan
Nijer	1	Sabit
Ruanda	0,64	Artan
Sierra Leone	1	Sabit
Togo	0,71	Artan
Uganda	0,74	Artan
Zambiya	0,72	Artan

Tablo 9'daki ölçek verimliliği skoru sonuçları neticesinde KVB'ler içerisindeki 11 ülkenin artan, 3 ülkenin azalan ve 6 ülkenin ise sabit getiriye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Değerlendirme

Çalışmada ilk olarak düşük gelir grubu içerisinde yer alan ülkelerin sağlık sistemlerinin en kapsamlı şekilde analizine imkân veren girdi ve çıktı değişkenleri belirlenmiştir. Girdi ve çıktı değişkenleri belirlenirken öncelikle kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Daha sonra belirlenen değişkenlere korelasyon analizi uygulanmış ve gerek girdiler gerekse çıktılar arasında yüksek ilişki bulunmadığından tüm değişkenler analize dâhil edilmiştir. VZA yöntemiyle değerlendirme yapılan bu çalışmada düşük gelir grubu içerisinde yer alan ülkelerin verilerine ulaşılabilen en güncel yıl olan 2018 yılına ait verileri kullanarak bu ülkelerin bebek ölümlerini azaltmada sahip oldukları temel sağlık göstergelerinin etkinliğini belirlemek adına CCR ve BCC girdiye yönelik modellere başvurulmuştur. Düşük gelir grubu içerisinde yer alan 28 ülkeden verilerine tam olarak ulaşılabilen 20 ülke analize dâhil edilmiştir.

CCR ve BCC girdiye yönelik modeller kullanılarak yapılan analizde, ülkelerin mevcut çıktılarını koruyarak girdilerini etkin bir şekilde kullanıp kullanmadıkları, etkin olmayan ülkelerin girdilerini ne oranda azaltacağı ifade edilmiştir. Ayrıca ülkelerin ölçeğe göre getiri durumları, teknik ve toplam etkinlikleri, girdi miktarlarında yapmaları gereken iyileştirmeler, etkin olmayan ülkelere referans olan ülkeler belirtilmiştir. Son olarak VZA yöntemiyle bulunan etkinlik değerlerinin mutlak etkinliği ifade etmeyip göreceli etkinlik değerini belirttiği unutulmamalıdır. Diğer ifadeyle yapılan analiz mevcut verilerle ülkelerin etkinlik değerini ifade etmekte, modele dâhil edilecek yeni bir ülkenin veya bir değişkenin etkinlik değerlerini değiştireceği gözden kaçırılmamalıdır.

Analiz sonucunda, CCR girdi yönelimli modele göre Burundi, Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad, Kongo, Nijer ve Sierra Leone, BCC girdi yönelimli modele göre Brundi, Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad, Kongo, Madagaskar, Nijer ve Sierra Leone etkin olarak tespit edilmiştir. Etkin olmayan ülkeler arasında CCR modeline göre elde edilen en yüksek toplam etkinlik skoruna sahip ülke 0,92'lik etkinlik oranıyla Etiyopya, en düşük toplam etkinlik skoruna sahip ülke ise 0,32'lik etkinlik oranıyla Zambiya'dır. BCC modeline göre elde edilen en yüksek teknik etkinlik skoruna sahip ülke 0,96'lık etkinlik oranıyla Etiyopya, en düşük teknik etkinlik skoruna sahip ülke ise 0,36'lık etkinlik oranıyla Zambiya olmuştur. Görüldüğü üzere iki modelde de en düşük ve en yüksek etkinliğe sahip ülkeler değişmemiştir.

Ölçek etkinliği açısından bakıldığında öncelikle ölçeğe göre sabit getiri, azalan getiri ve artan getiri kavramlarına kısaca değinmek gerekmektedir. Eğer girdilerde bir artış meydana geldiğinde çıktılarda da aynı oranda artış meydana geliyorsa ölçeğe göre sabit getiri, eğer ki girdilerde bir artış meydana geldiğinde çıktılarda daha büyük oranda artış meydana geliyorsa ölçeğe göre artan getiri, daha az oranda artış meydana geliyorsa ölçeğe göre azalan getiri söz konusudur. Analize dâhil edilen 20 ülkeden Burundi, Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad, Kongo ve Sierra Leone'nin ölçeğe göre sabit getiriye, Etiyopya, Gambiya, Gine, Madagaskar, Malavi, Mali, Mozambik, Ruanda, Togo, Uganda ve Zambiya'nın ölçeğe göre artan getiriye, Afganistan, Gine-Bissau ve Liberya'nın ölçeğe göre azalan getiriye sahip olduğu görülmüştür.

Ülkelerin referans alma ve alınma durumlarına bakıldığında CCR girdiye yönelik modelde etkin olarak tespit edilen 6 ülkeden Burundi'nin 9 kez, Orta Afrika Cumhuriyeti'nin 9 kez, Kongo'nun 7 kez, Çad'ın 12 kez, Nijer'in 4 kez ve Sierra Leone'nin 1 kez referans olarak alındığı görülmektedir. BCC girdiye yönelik modelde ise etkin olarak tespit edilen 7 ülkeden Burundi'nin 9 kez, Orta Afrika Cumhuriyeti'nin 7 kez, Kongo'nun 9 kez, Madagaskar'ın 10 kez, Çad'ın 7 kez, Nijer'in 9 kez, Sierra Leone'nin 1 kez referans olarak alındığı tespit edilmiştir.

Ülkelerin girdi ve çıktı değişkenlerine bakarak analiz sonuçlarını yorumlamak gerekirse, kişi başı gelirin ve kişi başı sağlık harcamalarının en yüksek olduğu ülkenin Zambiya, kişi başı sağlık harcamalarında en kötü üç ülkeden biri olan ve en düşük kişi başı gelire sahip olan ülkenin ise Burundi olduğu görülmektedir. Fakat hem CCR hem de BCC modeline göre Burundi etkin sınırdan bulunurken Zambiya'nın en düşük etkinliğe sahip olduğu görülmüştür. Zambiya'nın etkisizlik sebebinin, kişi başı gelirin kendisine en yakın ülkeden neredeyse iki kat fazla olmasına karşın 5 yaş altı ölüm ve neonatal ölüm sayısının ortalama seviyelerde seyretmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Diğer bir ifadeyle yüksek girdiye rağmen

çıktıları ortalama değerlerde seyretmektedir. Zambiya'nın aksine Burundi ise en düşük girdilere sahip ülkeler arasında yer almasına rağmen çıktılarını ortalamalara yakın seviyelerde tutmayı başarmıştır.

Kişi başına düşen doktor, hemşire ve ebe sayılarına sahip ülkelere bakıldığında; en düşük doktor, hemşire ve ebe sayısına sahip ülkenin Nijer, en yüksek ülkenin ise Uganda olduğu görülmektedir. Liberya ise en düşük doktor sayısına sahip ikinci ülkeyken en yüksek hemşire ve ebe sayısına sahiptir. Nijer'in düşük doktor, hemşire ve ebe sayılarına sahip olmasına rağmen 5 yaş altı ölüm oranında ortalamanın biraz üzerinde, neonatal ölüm oranlarında ortalamanın çok az altında olmasından dolayı girdilerini diğer ülkelere nazaran verimli kullanmasından dolayı hem CCR hem de BCC modellerinde etkin çıktığı görülmektedir. Uganda'nın en yüksek doktor sayısına ve diğer girdilerinde de üst sıralarda yer almasına rağmen CCR modeline göre en düşük ikinci etkinliğe sahip (0,49), BCC modeline göre en düşük üçüncü etkinlik değerine sahip (0,63) olduğu görülmektedir. Çünkü Uganda en yüksek girdi değerlerine sahip iken çıktılarında ortalamanın altında kalmasına rağmen aynı başarıyı gösterememiştir. Liberya'nın ise BCC modeline göre 0,77'lik, CCR modeline göre 0,75'lik etkinlik skoruna sahip olduğu görülmektedir. Çünkü Nijer'den üç kat fazla doktor sayısına, neredeyse dokuz kat fazla hemşire ve ebe sayısına sahip olmasına rağmen çıktılarının Nijer'le benzer seviyelerde kaldığı görülmüştür.

Etkinliği en düşük ülkelerin 5 yaş altı ölüm ve neonatal ölüm oranlarına bakıldığında ortalamanın altında kaldığı görülmektedir. Fakat kişi başı gelir ve kişi başı sağlık harcamalarında üst sıralarda oldukları dikkat çekmektedir. Etkinliği düşük çıkmasına rağmen özellikle etkinliği düşük Ruanda ve Zambiya ölüm oranlarını diğer ülkelere göre nispeten daha düşük tutmayı başarmıştır. Ruanda ve Zambiya'nın girdilerinin de ortalamanın üstünde olduğu gözlerden kaçmamalıdır. Etkin ülkelere bakıldığında ise özellikle Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad ve Sierra Leone'nin ölüm oranlarının çok yüksek olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak analiz edilen 20 düşük gelir grubuna sahip ülkenin ortalama etkinlik skorlarına bakıldığında BCC modeli sonuçlarının CCR model sonuçlarına göre daha iyimser olduğu söylenebilir. 5 yaş altı ölüm ve neonatal ölüm oranlarının düşürülmesinde sosyo-ekonomik politikaların yürütülmesinde etkili olacağı unutulmamalıdır. Ayrıca VZA sonucunda elde edilen bulguların 2018 yılına ait olduğu düşünüldüğünde, ilerleyen yıllarda çalışmanın tekrarlanmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Son olarak düşük girdilere sahip ülkelerin düşük çıktılar üretmesiyle etkin çıkması, modelin kurulumu ve uygulanması açısından olağandır. Fakat bulguların değerlendirilmesinde yorumlamaların dikkatli bir şekilde yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Kaynakça

- Alexander, C. A., Busch, G. & Stringer, K., (2003), "Implementing and interpreting a data envelopment analysis model to assess the efficiency of health system in developing countries", *IMA Journal of Management Mathematics*, 14(1): 49-63.
- Asandului, L., Roman, M. & Fatulescu, P., (2014), "The efficiency of healthcare systems in europe: a data envelopment analysis approach", *Procedia Economics and Finance*, (10): 261-268.
- Aubyn, M. S. ve Afonso, A., (2007), *Assesing health efficiency across countries with two-step and bootstrap analysis*, fiscal policy challenges in europe, Berlin: German Federal Ministry of Finance.
- Banker, R. D., Charnes, A. & Cooper, W. W., (1984), "Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data development analysis", *Management Science*, 30(9): 1078-1092.
- Banker, R. D., ve Thrall, R. M., (1992), "Estimation of returns to scale using data envelopment analysis". *European Journal of Operational Research*, 62(1): 74-84.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y. & Seiford, L. M., (1994), *Data envelopment analysis: theory, methodology and application*, Boston: Kluwer Academic Publisher.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E., (1978), "Measuring the efficiency of decision making units", *European Journal of Operational Research*, (2): 429-444.
- Chu Ng, Y., (2008), "The productive efficiency of the health care sector of china", *The Review of Regional Studies*, 38(3): 381-393.
- Evans, D., Marten, R. & Etienne, C., (2012), "Universal health coverage is a development issue", *The Lancet*, 380(9845): 864-865.
- Finkler, D. M. ve Wirtschaffer, D. D., (1993), "Cost-effectiveness and data envelopment analysis", *Health Care Management Review*, 18(3): 81-88.

- Kocaman, A. M., Mutlu, M. E., Bayraktar, D. ve Araz, Ö. M., (2012), "Oecd ülkelerinin sağlık sistemlerinin etkinlik analizi", *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 23(4): 14-31.
- Medeiros, J. ve Schwierz, C., (2015), *Efficiency Estimates of Health Care Systems*, Directorate General Economic and Financial Affairs, No: 549, Belgium: European Commission.
- Mirmirani, S. ve Lippmann, M., (2003), "Health care system efficiency analysis of 12 countries", *International Business & Economics Research Journal*, 3(5): 35-42.
- Özçelik, M. ve Yiğit, P., (2020), "Türkiye sağlık sistemi verimliliğinin incelenmesi", *Cukurova Medical Journal*, 45(3): 992-1017.
- Pekkaya, M. ve Dökmen, G., (2019), "OECD ülkeleri kamu sağlık harcamalarının çok kriterli karar verme yöntemleri ile performans değerlendirmesi", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 15(4): 923-950.
- Retzlaff-Roberts, D., Chang, C. F. & Rubin, R. M., (2004), "Technical efficiency in the use of health care resources; a comparison of oecd countries", *Health Policy*, 69(1): 55-72.
- Selamzade, S., (2019), "Sağlık sistemlerinin etkinliğinin vza ile ölçülmesi: gürcistan örneği", *Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri Dergisi*, 5(9): 265-280.
- Şenol, O., Metin, A. ve Korucu, K. S., (2019), "Ülkelerin ölüm göstergeleriyle karşılaştırılması", *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(33): 82-103.
- Tarım, A., (2001), *Veri zarflama analizi: matematiksel programlama tabanlı göreceli etkinlik ölçümü yaklaşımı*, Sayıştay Yayın İşleri Müdürlüğü, Araştırma/İnceleme/Çeviri Dizisi.
- Timor, M. ve Lorcu, F., (2010), "Türkiye ve avrupa birliğine üye ülkelerin sağlık sistem performanslarının kümeleme ve veri zarflama analizi ile karşılaştırılması", *Yönetim Dergisi*, 21(65): 25-46.
- World Bank, <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&country=TUR#>, Erişim Tarihi: 19.07.2022.
- Yeşilaydın, G., (2015), "OECD ülkelerinin sağlık alanındaki etkinliklerini bulanık veri zarflama analizi ile belirlenmesi", *Doktora Tezi*, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Extended Abstract

Aim and Scope

This study aims to measure the effectiveness and efficiency of low-income countries by using health indicators with data envelopment analysis method, taking into account the world bank income classification. Per capita income, per capita health expenditure, number of doctors, nurses and midwives were used as input variables. Infant mortality rates were used as the output variable. According to the World Bank income classification, 28 countries included in the low-income group constitute the universe of the research. 20 countries with all available data were included in the research.

Methods

In this study, which was evaluated with the DEA method, CCR and BCC input-oriented models were used to determine the effectiveness of basic health indicators in reducing infant mortality, which is one of the important health indicators of countries. In this direction, 20 countries whose data can be fully accessed from 28 countries belonging to the low-income group according to the world bank income classification were included in the analysis. R Studio package programs were used for the analysis of the research data. The analysis results of the package programs were transferred to the Excel program and the potential improvement rates were calculated. These results are expressed by creating appropriate tables and graphics.

Findings

As a result of the analysis, Burundi, Central African Republic, Chad, Congo, Niger and Sierra Leone according to the CCR input-oriented model, Brundi, Central African Republic, Chad, Congo, Madagascar, Niger and Sierra Leone according to the BCC input-oriented model were determined as effective. Among the inactive countries, the country with the highest total efficiency score obtained according to the CCR model is Ethiopia with an efficiency ratio of 0.92, and the country with the lowest total efficiency score is Zambia with an efficiency ratio of 0.32. According to the BCC model, the country with the highest technical efficiency score was Ethiopia with an efficiency ratio of 0.96, and the country with the lowest technical efficiency score was Zambia with an efficiency ratio of 0.36. As can be seen, the countries with the lowest and highest efficiency did not change in both models.

Conclusion

Although the countries included in the analysis are in the same income group, it is seen that quite different results are obtained. On the other hand, although some countries have sufficient economic power, it is seen that they do not use their resources efficiently. In addition, it is expected that the study will contribute to the literature, as it is thought that it will allow productivity measurements of countries in different income groups by using similar input-output indicators.