

OECD Üyesi Ülkelerinde İstihdam Politikalarının VZA Oyun Çapraz Etkinlik Modeli ile Ölçülmesi

Measurement of Employment Policies of OECD Member Countries with the DEA Game Cross Efficiency Model

Özlem DÖNÜŞ¹

Murat ATAN²

Sibel ATAN³

Makale Geliş Tarihi / Received : 25.09.2022

Makale Kabul Tarihi / Accepted : 29.12.2022

Araştırma Makalesi

Research Article

Öz

Bu araştırmanın temel amacı, OECD üye ülkelerinde hükümetler tarafından uygulanan istihdam politikalarının yarattığı sonuçların işgücü piyasa etkinliğinin geleneksel yöntemler ile buna alternatif olarak önerilen oyun çapraz etkinlik modelleri ile karşılaştırma yapmak ve bu karşılaştırma sonuçlarına dayalı olarak alternatif modellerin sağladığı avantajları alan yazına sunmaktır. Çalışma önerilen etkinlik modeli kapsamında otuz altı OECD üye ülkesi karar verme birimi (KVB) olarak seçilmiştir. Model için dört girdi ve iki çıktı değişkeni kullanılmıştır. Modelde kullanılan girdi değişkenleri yarı zamanlı (kısmi süreli) istihdam oranı, işgücüne katılım oranı, doğrudan yabancı yatırımlar, ihracat şeklinde oluşturulmuştur ve çıktı değişkenleri ise; istihdam oranı ve GSYH 'dir. Çalışmada tüm ülkelerin yıllık veriler kullanılmıştır. Bu nedenle zaman içindeki değişimler gözlemlenmiş ve KVB'lerin işgücü etkinlik değerlerinin yıllara göre nasıl / ne yönde değiştiği değerlendirilmiştir. Çalışmada önerilen alternatif oyun çapraz etkinlik yöntemi geleneksel / klasik CCR-VZA ve BCC-VZA modellerine göre KVB'lerin etkinliklerini belirlemek ve kendi içinde sıralamalarını oluşturmak amacıyla alternatif bir yöntem olarak tercih edilebilir. Bu çalışmada önerilen alternatif yöntem daha önce Türkçe işgücü piyasaları etkinliği alan yazınında kullanılmadığı için araştırmacılara farklı bir bakış açısı verebilecektir. Model sonuçlarına göre en etkisiz ülkeler Meksika, Yeni Zelanda, Türkiye ve Hollanda'dır. İstihdam politika etkinliği en iyi üç ülke Lüksemburg, İzlanda ve Macaristan olarak bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: OECD, İstihdam Politikaları, Veri Zarflama Analizi (VZA), Çapraz Etkinlik, Oyun Çapraz Etkinliği

Abstract

The main purpose of this research, labor market employment policy implemented by governments in OECD member countries of the logic of efficiency as an alternative to traditional methods of Game proposed cross effectiveness models and the advantages of alternative models based on the comparison with the results of the comparison in the field type has to offer. Thirty-six OECD member states were selected as the decision-making unit (DMU) within the scope of the proposed cross effectiveness model of the study. Four input and two output variables were used for the model. The input variables used in the model are part-time (partial) employment rate, labor force participation rate, foreign direct investments, exports, and the output variables are employment rate and GDP. Annual data of all countries were used in the study. Therefore, changes have been observed over time and it has been evaluated how/in what direction the labor activity values of DMUs have changed over the years. The alternative game cross-activity method proposed in the study can be preferred as an alternative method to determine the effectiveness of DMUs according to the traditional/classic CCR-DEA and BCC-DEA models and to create their own rankings. The alternative method proposed in this study has not been used in the Turkish labor markets activity field article before, so it will be able to give researchers a different perspective. According to the model results, the most inefficient countries are Mexico, New Zealand, Turkey and the Netherlands. The three countries with the best employment policy effectiveness were Luxembourg, Iceland and Hungary.

Keywords: OECD, Employment Policies, Data Envelopment Analysis (DEA), Cross Efficiency, Game Cross Effectiveness.

¹Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, ozlem.donus@hbv.edu.tr

²Prof. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İ.İ.B.F., Ekonometri Bölümü, Emniyet Mahallesi Gazeteci Yazar Muammer Yaşar Bostancı Caddesi No:4 06500 Beşevler/Ankara – Türkiye, murat.atan@hbv.edu.tr

³Prof. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İ.İ.B.F., Ekonometri Bölümü, sibel.atan@hbv.edu.tr

E-ISSN: 2651-4036 / © 2017-2022 Journal of Management and Labour. This is an open access article.

Önerilen Atıf Biçimi / Recommended Citation: Dönüş, Ö. Atan, M. & Atan, S. (2022). OECD Üyesi Ülkelerinde İstihdam Politikalarının VZA Oyun Çapraz Etkinlik Modeli ile Ölçülmesi. *Yönetim ve Çalışma Dergisi*. 6 (2), 206 - 226.

Extended Abstract

Employment policy in a world where there is global competition is an important policy that international organizations and organizations such as the OECD, the European Union, the Organization of Economic Cooperation keep on the hot agenda together with developing and developing countries. The main purpose of this research, labor market employment policy implemented by governments in OECD member countries of the logic of efficiency as an alternative to traditional methods of Game proposed cross-event models is to compare it to. The aim of this comparison is to present the advantages of alternative models based on the results to the field article. Unemployment is one of the most important problems experienced by both developed and developing country economies in the wake of the Covid-19 pandemic, which has negatively affected the economies of all world countries. One of the primary tasks of the public authority is to protect the country's own citizens from the negativity created by the phenomenon of unemployment and to try to create employment opportunities for all people who can work. Thirty-six OECD member states have been designated as decision-making units (DMU) within the scope of the study. In the study part-time employment rate, labor force participation rate, foreign direct investment and exports, including four input variables with the employment rate and gross domestic product (GDP) and two output variables. The data set of the study is OECD <https://data.oecd.org/> available from the official website. Algorithms developed with Microsoft Excel 2016 - solver and VBA plug-in were used to solve the models proposed in the study.

Traditional data envelopment analysis requires decision units to be of a similar structure and allows a large number of input and output variables to participate in the evaluation at the same time, especially in the performance evaluation problem. The cross-efficacy method approach is a frequently preferred approach in data envelopment analysis-based sorting methods. Cross-event approach to identify the best performing decision-making units and all units linked to cross-event values by using the expansion units that can be used to sort a data envelopment analysis decision-making tool. (Sexton, Silkman, Hogan, 1986:80). Liang and Wu (2006) have developed the data envelopment analysis game cross-activity model by improving the method with new additions to eliminate the limitations in activity assessment with the cross-activity method. Game cross-activity the average activity score is found when the decision-making units are averaged over each of the other decision units in the model with the largest activity value of the unit being studied. (Liang, Wu, Cook, Zhu, 2008b: 1281) This algorithm can be expressed as follows.

Step 1: The CCR - DEA model is solved, and a series of traditional data envelopment analysis cross-activity scores are obtained. Let $t=1$ ve $\alpha_d = \alpha_d^1 = \overline{E_d}$ olsun.

Step 2: Cross game-the activity after the activity model are resolved in average $\alpha_j^2 = \frac{1}{n} \sum_{d=1}^n \sum_{r=1}^s \mu_{rj}^{d*}(\alpha_d^1) y_{rj}$ or general format, $\alpha_j^{t+1} = \frac{1}{n} \sum_{d=1}^n \sum_{r=1}^s \mu_{rj}^{d*}(\alpha_d^t) y_{rj}$ on. Where $\mu_{rj}^{d*}(\alpha_d^t)$ $\alpha_d = \alpha_d^t$ while the game cross-activity indicates the optimal value of μ_{rj}^d in the average activity model.

Step 3: If for some j where ε is a small positive value specified, leave $\alpha_d = \alpha_j^{t+1}$, $|\alpha_j^{t+1} - \alpha_j^t| \geq \varepsilon$ and 2. step by step. If for all j's, then the algorithm stops $|\alpha_j^{t+1} - \alpha_j^t| < \varepsilon$ α_j^{t+1} , KVB_j is the given game cross activity value.

In this study, in order to determine the effectiveness level of the employment policies implemented by the countries, the output-oriented effectiveness model was preferred. This preference arose from the need to aim to increase the country's existing resources and the optimal output value within the country's economy. With a good employment policy that can be implemented within the country, it will be possible to balance the demand and supply of labor, ensure stability in production, increase labor productivity, and ensure regular growth of

the economy. The success of a country in the labour market, employment policy in the same process, all the elements that directly and indirectly affect the market by evaluating a combination of active and passive employment policies in coordination with the execution and evaluation of the results is possible with these elements.

In the study, Liang and Wu (2006) the game cross-activity model developed by was used. Input-oriented variable-effect data envelopment analysis model results and weight values were calculated for the decision units to be used for the cross-play activity model. According to the results of input-oriented variable-effect data envelopment analysis model; 17 countries were found to be effective in 2016, 21 countries in 2017, 18 countries in 2018 and 19 countries in 2019. In terms of cross-game activity values, the three best countries for employment policy effectiveness can be said to be Luxembourg, Iceland and Hungary. While Turkey was among the top ten countries in 2016, it has shown a decline in the following years. The employment policies implemented in our country in 2017 and 2018 have caused it to take a middle place in the event. in 2019, progress was made again, and more effective policies were implemented compared to previous years. Compared to other OECD member countries, Turkey is not in a bad situation in terms of employment policies. Turkey is also not among the top ten countries

Giriş

Tüm dünyayı etkileyen Covid 19 pandemisi sonrasında hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülke ekonomilerinin yaşadığı en önemli sorunlardan biri ekonomik ve sosyal sonuçlara yol açan bir problem olarak ortaya çıkan işsizlik sorunudur. Ülke ekonomilerini yöneten hükümetlerin öncelikli görevlerinden biri de ülkenin kendi vatandaşlarını işsizlik olgusunun yarattığı olumsuzluklardan koruması ve tüm çalışabilecek kişilere istihdam olanakları yaratmaya çalışmasıdır. Bu çerçevede istihdam kavramı önemli olmaktadır. İstihdam oranı kişinin yaşadığı toplumda statüsünü, saygınlığını ve varlığını belirleme aracıdır ve önemli bir kalkınmışlık ve gelişmişlik göstergesidir. Hükümetler için vatandaşlarının işgücüne katılımı yani istihdamın nasıl arttırılacağı, bu artışın sağlanma koşullarının araştırılması ve belirlenmesi önemlidir. İstihdamda artış ülkelerin işsizliği önleyici yeni istihdam politikalarının ortaya konulması ile mümkün olabilecektir. Ülkeler sosyo - ekonomik sistemleri içinde istihdam oranının yükseltilmesini hedeflemektedir. Ayrıca uygulanan istihdam politikaları ve işgücü politikaları ülke ekonomik politikalarının temel unsuru olmaktadır.

Bu çalışmada OECD üye ülkelerinde hükümetler tarafından uygulanan istihdam politikalarının yarattığı sonuçların işgücü piyasa etkinliğinin ölçülmesi için alternatif modellerin sağladığı avantajları alan yazına sunmaktır. Bu çalışmada otuz altı OECD üye ülkesi için 2016 ve 2019 dönemleri arasında yıllık verileri kullanılmıştır. Çalışmada önerilen modellerde temel girdi değişkenleri olarak yarı zamanlı (kısmi süreli) istihdam oran düzeyi, işgücüne katılım oran düzeyi, doğrudan yabancı yatırım miktarı ve ihracat değeri, temel çıktı değişkenleri ise istihdam oran düzeyi ve GSYH değeridir. Tüm veriler OECD <https://data.oecd.org/> resmî web adresinden temin edilmiştir. Çalışmada önerilen modellerin çözümünde Microsoft Excel 2016 - Çözücü ve VBA eklentisi ile geliştirilen algoritmalar kullanılmıştır.

1. İstihdam ve İstihdam Politikaları

Alan yazına bakıldığında istihdam kavramı ile ilişkili farklı tanımlamalar vardır. Bu tanımlamalardan bazıları aşağıda verilmiştir. İlk tanım uluslararası çalışma örgütüne (ILO, 2015) göre; istihdam olanlar, “referans haftası süresince sadece bir saat bile olsa herhangi bir süre bazında bir işte çalışan kişiler” şeklinde tanımlanmıştır. İkinci bir tanımda ise; işveren ile istihdam edilenler arasında yapılan ücretli / maaşlı bir iş sözleşmesi şeklinde tanımlanmıştır (Heathfield, M. Susan, 2020). İş sözleşmelerinde çoğunlukla iş ile ilgili belirli şartlar ve koşullar işveren ile işçi arasında müzakere edemesine rağmen işveren tarafından belirlenmektedir. İşbu sözleşme işveren veya işçi tarafından anlaşılabilir olarak sonlandırılabilir (ILO,

2016). Üçüncü bir tanımda ise; istihdam oranı, çalışan nüfusun kurumsal olmayan çalışma çağındaki nüfusa oranı şeklinde formüle edilmiştir.

$$\text{İstihdam Oranı} = \frac{\text{Çalışanlar}}{\text{Kurumsal Olmayan Çalışma Çağındaki Nüfus}} \times 100 \quad (1)$$

İstihdam kendi içinde üçe ayrılır. Bunlar “tam”, “eksik” ve “aşırı” istihdamdır. Sektörlere bağlı gelişen teknolojik ilerlemenin ve büyük ölçüde küresel rekabetin var olduğu bir dünyada istihdam kavramı gelişen ve gelişmekte olan ülkeler ile beraber OECD, Avrupa Birliği, Ekonomik İş birliği Teşkilatı gibi uluslararası örgüt ve kuruluşların sıcak gündeminde tuttuğu önemli bir politikadır.

Alan yazın içinde kişilerin istihdam olabirliğini artırmaya yönelik tüm faaliyetler şeklinde tanımlanan istihdam politikası kavramı en temel ve aynı zamanda en tartışılan kavramdır. İstihdam politikası kavramına yalnızca bir istihdam yaratma süreci olarak da bakılmamalıdır çünkü bu süreç içinde bir dizi sosyal ve ekonomik davranışların da incelenmesi söz konusudur. Bu çerçevede bu süreç yalnızca emek ve istihdamın sorumlu alanları değil, ekonominin her kesimini yani devletin birçok kesimini etkilemektedir. Bu süreç işgücü istem ve sunumu ile işgücü piyasalarının işleyişini belirleyen birçok unsuru, programları ve kuruluşu bir araya getirir. Bir ülke için ulusal bir istihdam politikası hem uluslararası işgücü standartları hem de sosyal koruma ile işgücünün temel haklarını içeren çalışmaları teşvik etmelidir.

İstihdam politikası içinde tam istihdam durumunu sağlamak kolay sağlanabilen bir hedef değildir, bu hedefin sağlanabilmesi, var olan kapasitenin mümkün olduğunca yüksek istem ile en büyük oranda kullanılması ile yeni yatırımlarla desteklenen bir ekonomik sürecin sağlanması ile mümkündür. İstihdam politikası işgücü istemini artırmaya ve işsizliği azaltmaya yönelik engelleyici çabaların büyük bir bölümü istihdamı dolaylı veya doğrudan pozitif olarak etkilemeyi hedefleyen çabalardır. Ülkelerde işgücü piyasasında esnekliğinin artırılması ve günlük çalışma sürelerinin azaltılması iş yerlerinde yarı zamanlı ya da uzaktan çalışmaya geçilmesi gibi önlemler alınmıştır. Ayrıca işgücüne katılım oranının artırılması yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Sayılan bu hedeflerin sağlanması için yeni istihdam imkânları oluşturmak ve ekonomik kalkınmanın sağlanması için ihracat ve ülkeye sağlanan doğrudan yabancı yatırımlar için ekstra destekler sağlanması gibi önlemler öngörülmüştür.

2. Alan Yazın Taraması

Çalışmanın bu bölümünde “istihdam” ve “veri zarflama analizi” ile ilgili alan yazında yer alan bazı çalışmalar gözden geçirilmiştir.

Vassiliev ve arkadaşları (2005), “*Unemployment and Employment Offices' Efficiency: What can be done?*” adlı makalelerinde iki aşamalı bir prosedür kullanarak İsviçre kamu istihdam hizmetinin teknik verimliliğini incelemektedir. İlk aşamada veri zarflama analizini 1998 - 1999 döneminde İsviçre'de faaliyet gösteren tüm bölgesel istihdam büroları için teknik verimliliği hesaplamak için kullanmışlardır. İkinci aşamada çalışma ortamının dış faktörlerinin istihdam büroları genelinde teknik verimlilik puanlarındaki değişim üzerindeki etkisini analiz etmek için bir regresyon modeli oluşturmuşlardır. Sonuç olarak istihdam bürolarının önceden tanımlanmış hedefleri karşılama yeteneklerine göre göreceli bir sıralamışlar ve bu daha sonra ofisler arasında daha fazla verimlilik için bir kılavuz olarak kullanılabilceğini söylemişlerdir.

Althin ve Behrenz (2007), “*An Efficiency Analysis of Swedish Employment Offices*” adlı makalesinde İsveç'te bulunan 297 farklı istihdam bürosu arasındaki verimlilik farklılıklarını analiz etmek istemişlerdir. Çalışmada her karar verme birimi için beş tane girdi değişkeni ve üç tane çıktı değişkeni kullanmışlardır. Bunlar asistan sayısı, memur sayısı, danışman sayısı, ofis alanı ve bilgisayar şebeke bağlantıları çıktı değişkenleri ise; açık pazardaki iş sayısı, ücret sübvansiyonlu iş sayısı veya korunaklı istihdam ve işgücü piyasası politika önlemleri ile yerleştirilenlerin sayısıdır. Elde ettikleri sonuçlar İsveç'teki farklı istihdam bürolarının işleyiş

biçiminde farklılıklar olduğunu göstermektedir. Bazı istihdam bürolarının görece verimsiz olmasının nedeni söz konusu ofislerin 1993 yılında üretilen hizmetlerle ilgili olarak çok fazla kaynak kullanması olduğunu söylemişlerdir.

Roman (2008), “*The Efficiency Analysis Applied for the Evaluation of Labour Market Policies: Study Case for Romania*” adlı doktora tezinde Romanya'daki bazı kamu politikası önlemlerinin 2004 ve 2005 dönemlerinde verimliliğini değerlendirmek ve Romanya işgücü piyasası hakkında daha iyi bilgiye ulaşılmasına katkıda bulunmak istemiştir. Analiz için çeşitli uygulamalarda yararlı olduğu kanıtlanmış veri zarflama analizi yöntemini ve verimlilikteki değişiklikleri değerlendirmek için Malmquist toplam faktör verimliliği indeksi rakamlarını kullanmıştır. Gözlemlenen birimlerin oldukça az sayıda olması nedeniyle, az sayıda girdi ve çıktı kullanmıştır. Girdi değişkenleri harcama ve her bir önlem için kaydedilen katılımcı sayısıdır. Çıktı olarak ise hedef istihdamın toplam istihdama oranını kullanmıştır. Sonuçlar her iki yılda da aktif önlemlerin pasif olanlardan daha verimli olduğunu vurgulamaktadır.

Öncel ve Şimşek (2011), “*Türkiye’de Bölgelerarası Kaynak Kullanım Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Ölçülmesi*” adlı makalelerinde Türkiye’de İBBS Düzey 2 bazında bölgesel kaynakların ne düzeyde etkin kullanıldığı veri zarflama analizi ile ölçümlenmiştir. Çalışmada dört adet girdi ve beş adet çıktı değişkeni kullanılmıştır. CCR modelinde on iki ve BCC modelinde ise yirmi iki alt bölge etkin olarak bulunmuştur.

Aydın (2012), “*Türkiye’de İstihdam Politikalarının Bulanık Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Etkinlik Analizi*” adlı makalesinde kırk bir farklı ülkede uygulanan istihdam politikalarının etkinliği bulanık veri zarflama analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Çalışmada on tane girdi ve iki tane çıktı değişkeni kullanılmıştır. 2008 yılında 19, 2009 ve 2010 yıllarında ise 16 ülke etkin bulunmuştur. Etkin olmayan ülkeler için mevcut kaynakları ile daha fazla istihdam yaratılması gereklidir sonucuna ulaşılmıştır.

Szuwarzyński (2013), “*Evaluation of the Efficiency of Flexicurity Implementation in OECD Countries*” adlı makalesinde OECD ülkelerinde güvenceli esneklik uygulamasının etkinliğinin değerlendirilmesi için veri zarflama analizi tabanlı bir model önermiştir. Modelde 2000 - 2010 yıllarında OECD işgücü piyasası veri tabanından alınan veriler kullanılmaktadır. Szuwarzyński etkinlik puanları ile ankete katılan ülkeleri sıralamış ve verimsiz ülkelerin verimsizliğin nedenlerini belirtmiş ve bu ülkelerin tam verimliliğe ulaşmak için hangi eylemlerin yapılması gerektiğine ilişkin önerilerde bulunmuştur.

Bakırcı, Ekinci ve Şahinoğlu (2014), “*Bölgesel Kalkınma Politikalarının Etkinliği: Türkiye Alt Bölgeler Bazında Bir Uygulama*” adlı kongre tam metin sunumlarında 2007 – 2012 dönemlerinde Türkiye’de yatırım teşvikleri ve kamu yatırım politikalarının bölgesel kalkınma etkinliği veri zarflama analizi ile ölçülmeye çalışılmıştır. Çalışmada yatırım teşvik belgelerinin sabit yatırımlara göre bölgesel dağılımı ve toplam kamu yatırımları girdi değişkenleri ve bölgelerin sanayi, tarım ve hizmet sektörlerine ait istihdam verileri de çıktı değişkeni olarak kullanılmıştır. Sonuçta ülkemizde yıllar ve bölgeler itibarıyla etkinliğin farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Cam ve Atan (2018), “*Türkiye’de İl Bazında İstihdam Politikalarının Etkinliği*” adlı çalışmalarında 2013 - 2016 yıllarına ait verilerini kullanarak Türkiye’de İBBS Düzey III il bazında uygulanan istihdam politikalarının etkinliğini ölçmeyi amaçlamışlardır. Analiz için kullanılan girdi değişkeni olarak işsizlik oran değeri ve toplam nüfus içinde sosyal güvenlik kapsamında aktif olarak çalışanların oranı değişkeni, işgücüne katılım oran değişkeni, ortalama günlük kazanç değeri ve istihdam oran değişkeni, çıktı değişkeni olarak işgücüne katılım oran değişkeni, ortalama günlük kazanç değeri ile istihdam oran değişkenleridir. Çalışmada İBBS Düzey III il bazında yürütülen istihdam politikaların farklı sonuçlar ortaya çıkardığı söylenmektedir. Bu sonuç istihdam politikalarının uygulanması konusunda karar vericilerin

Tüm ülkede tek bir politika kullanılması yerine il bazında farklı sonuçlar yaratacak il bazlı farklı politikaların izlenmesinin daha faydalı olacağını söylemişlerdir.

Aktaş ve Kabak (2020), “*Veri Zarflama Analizi ile Düzey – 2 Bölgelerinin GSYİH Katkısının Analizi*” adlı makalelerinde İBBS Düzey II yirmi altı bölgesinin Gayri Safi Yurt içi Hâsıla katkı oranları etkinlik değerleri çıktı yönlü Banker Charnes Cooper (BCC) veri zarflama analiz yöntemi ile incelenmiştir. Analizde çıktı değişkeni olarak GSYİH katkısı girdi değişkeni olarak ise tarımda yaratılan istihdam oranı değişkeni, sanayi sektöründe istihdam oranı değişkeni ile hizmetler sektöründe istihdam oranı değişkenleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar ışığında bölgesel bazda istihdam etkinlik değerinin artması için bölge bazında istihdam düzeyleri sabit tutularak çıktı düzeyini arttırmanın gerekli olduğunu ve bölgesel kalkınma planları istihdam destekleri için yapılacak olan uygulamaların kararlarının bu model yardımıyla desteklenebileceğini belirtmişlerdir.

3. Yöntem Bilim

3.1. Veri Zarflama Analizi (VZA)

Veri zarflama analizi tüm dünyada kurumlar için işgücünün performansın değerlendirilmesinin ölçülmesi amacıyla özellikle çok sayıda girdi ve çıktı değişkeni kullanılmasına izin veren bir yapıda olması nedeniyle çok yaygın olarak tercih edilen bir yöntemdir. Geleneksel veri zarflama analizinde karar birimlerinin benzer yapıda olması (homojenlik) özellikle performans değerlendirmesi probleminde çok sayıda girdi ve çıktı değişkeni aynı anda değerlendirmeye katması gibi hususlar bu yöntemin yaygın olarak tercih edilmesinin en temel nedenidir. (Cooper Seiford ve Tone, 2007). Veri zarflama analizinin temelinde, bütün karar verme birimlerinin etkinlik değerlerini en fazla bir değerinde olmasını sağlar, ağırlıklandırılmış çıktıların, ağırlıklandırılmış girdilerin toplamına oran değerini en yüksek değere çıkartmak için bir karar verme birimlerinin içerisinde her bir karar verme birimi için bir dizi uygun değerli ağırlık oluşturmak vardır. Bu en yüksek oran, karar verme birimlerinin etkinlik değeri olarak tanımlanmaktadır (Wu, Chu, Sun, Zhu, 2015: 572).

Etkinlik, verimlilik ve kapasite değerlerini farklı biçimde ölçen bir dizi veri zarflama analizi modeli oluşturulmuştur. Teknik olarak değerlendirildiğinde, veri zarflama analizi bir modelden farklı olarak bir yaklaşım olduğu söylenebilir özellikle girdi en küçüklenmesi şeklindeki modellerle ilişkili sonuçların ağırlık değerleri ekonomik olarak yorumlamaya uygun olmaz. Yalnızca etkin sınır üzerindeki referans nokta değerlerinin incelenen nokta için etkin olup olmadığı veya kapasite çıktısının tahminine nispi olarak katkısı şeklinde tanımlarlar (Fare ve Grosskopf, 2000: 38).

Geleneksel veri zarflama analizi modelleri girdi yönelimli ya da çıktı yönelimli olarak oluşturulabilir. Bu modellerde girdi yönelimli modelde, çıktı seviyesi sabit tutulurken olası girdi seviyesini azaltmaya çalışılarak etkinlik değerleri hesaplanır. Çıktı yönelimli modelde ise; girdi seviyesi sabit tutulurken olası çıktı seviyesi arttırılmaya çalışılarak etkinlik değerleri hesaplanır (Narayanan, 2009: 42).

3.2. Çapraz Etkinlik

Geliştirilen çapraz etkinlik yöntemi yaklaşımı veri zarflama analizi tabanlı sıralama yöntemleri içinde sık tercih edilen bir yaklaşımdır. Çapraz etkinlik yaklaşımı en iyi performans gösteren karar verme birimlerini tanımlamak ve tüm karar verme birimlerine bağlı çapraz etkinlik değerlerini kullanarak karar verme birimlerini sıralamak için kullanılabilir bir veri zarflama analizi genişletme aracıdır. (Sexton, Silkman, Hogan, 1986: 80). Çapraz etkinlik yönteminin temel amacı veri zarflama analizi model sonuçlarını bir öz değerlendirme yerine benzerlik değerlendirmesinde kullanmasıdır. Çapraz etkinlik yöntemi ile yapılan etkinlik değerlendirmesinde her karar verme birimi için kendi etkinlik değerlendirmesi yapılırken girdi ve çıktı değişkenleri için en uygun ağırlıklar hesaplanır. Sonrasında ise bu en uygun ağırlık

değerleri kullanarak modelde yer alan diğer karar verme birimlerinin etkinlik değerleri hesaplanır ve bu şekilde benzer birimlerin değerlendirilmesinde etkinlik sağlar. Model içinde değerlendirilmesi yapılan tüm karar verme birimleri kendi etkinlik değerleri ile diğer birimlerin etkinlik değerlerini karşılaştırarak nihai bir etkinlik değeri bulunmasıdır. (Chu, Wu, Song 2018: 110).

Tablo 1: Çapraz Etkinlik Yönteminin Avantaj ve Dezavantajları

Avantajlar	Dezavantajlar
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Karar verme birimleri içinde ekstra bir düzen olmasını sağlar. ✓ Çapraz etkinlik yöntemi ağırlık sınırlaması olmadan öznel kriterler ile belirlenen ağırlıklarının kullanılmasını engeller. ✓ Çapraz etkinlik tüm karar verme birimleri arasında iyi ya da kötü etkinlik performans değerlerini hesaplayarak ayırt edici bir etkinlik düzeni oluşturulmasını sağlar. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Çapraz etkinlik yöntemi ile karar verme birimleri için elde edilen ortalama etkinlik değerleri Pareto en uygun değildir. ✓ Çapraz etkinlik yöntemi ile etkinlik hesaplamaları çeşitlendirilebilir. Yöntem ile çoklu seçim sonucu bir karar verme birimi için uygun sonuç sağlanırken diğer karar birimi için uygun olmayabilir ya da tam tersi şeklinde ifade edilebilir. ✓ Yöntem karar verme birimleri arasında ortalama etkinlik değerleri alınarak hesaplama yapan ağırlıklarla ilişkidir. Bu durumda karar vericinin etkinlik performansını artırılmasına yardımcı olan ağırlıkların açık ve net olarak belirlenemeyeceği açıktır. ✓ Diğer karar verme birimleri için belirlenen ağırlıkları pasif olarak kullanan bir karar verme birimi için gerçekçi olmayan ağırlıkları kullanılarak çözümlenebilir.

Kaynak: (Liang, Wu, 2006: 1).

3.2.1. Çapraz Etkinlik Skorlarının Hesaplanması

Her bir KVB için, çıktı odaklı geleneksel veri zarflama analizi BCC verimliliğini bulmak için Eşitlik (2) kullanılır. Eşitlik (2)'de kullanılan matematiksel gösterim aşağıda tanımlanmıştır.

$$\text{Min} \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} - v_k \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^{sm} v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_i y_{rj} - v_k \geq 0$$

$$\sum_{r=1}^s u_i y_{rk} = 1$$

$$u_i \geq 0$$

$$v_i \geq 0$$

(2) nolu eşitlikte;

n : KVB'lerin sayısı,

r : Girdi değişkenlerinin sayısı,

s : Çıktı değişkenlerinin sayısı,

x_{ij} : KVB j için i. girdinin değeri,

y_{ij} : KVB j için i. çıktının değeri,

u_i : i. çıktı ile ilgili ağırlığı değişken,

v_i : i. girdi ile ilgili ağırlığı değişken,

v_k : İşaretlendirilmemiş değişkendir.

Her bir karar verme birimi j ve d çifti için, karar verme birim d (E_{dj}) ağırlıklarını kullanarak karar verme birim j verimliliğini de hesaplanır. Daha sonra E_{dj} (3) nolu eşitlik kullanılarak hesaplanır:

$$E_{dj} = \frac{\sum_{r=1}^s u_{id}^* y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{id}^* y_{ij}}, \quad d, j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

(3) nolu eşitlik (*) BCC modelinde elde edilen en uygun değerleri belirtir ve karar verme birimleri (KBV_j) 'nin ortalama çapraz verimliliği (4) nolu eşitlik ile hesaplanır:

$$\bar{E}_j = \frac{1}{n} \sum_{d=1}^n E_{dj} \quad (4)$$

(4) nolu eşitlik sonucuna karar verme birimi (KVB_j) için çapraz etkinlik skoru değeri bulunur.

3.3. Veri Zarflama Analizi Oyun Çapraz Etkinliği

Liang vd. (2006) tarafından çapraz etkinlik yöntemi ile etkinlik değerlendirmesindeki sınırlamaları ortadan kaldıracak şekilde yeni eklemeler ile yöntemi geliştirerek veri zarflama analizi oyun çapraz etkinliği modelini geliştirmişlerdir. Bu modelde işbirlikçi olmayan oyun modeli ile çapraz etkinlik değerlendirme yöntemini birleştirmişlerdir. Veri zarflama analizi oyun çapraz etkinlik modeli kullanılan alan yazınında yer alan veri zarflama analizi çalışmalarında incelenen karar verme birimleri içinde doğrudan ya da dolaylı rekabet şekli görülmektedir. Veri zarflama analizi yöntemlerinde etkinlik değeri ile yapılan derecelendirmede, karar verme birimlerinin “etkin” birim olduğunun söylenmesi için ulaşması planlanan hedeflere ulaşılması için her bir birim öteki birim ile rekabet içindedir. Özellikle bu süreç içinde birimlerin her biri bir oyunda oyuncu olarak görüldüğü zaman çapraz etkinlik değerleri içinde kar/artı değer olarak alınırlar. Bu aşamadan sonra her birim modeldeki öteki karar verme birimlerinin çapraz etkinlik değerinin değişmemesi şartıyla (olası en kötü) çapraz etkinlik değerini en üst seviyeye ulaştıracak şekilde işbirlikçi olmayan bir oyun davranışı seçebilir (Liang, Wu, Cook, Zhu, 2008a: 1026).

Oyun çapraz etkinlik ortalama etkinlik puanı, karar verme birimlerinin modeldeki diğer karar birimlerin her birine göre incelenen birimin en büyük etkinlik değerinin ortalaması alındığında bulunur. Oyun çapraz etkinlik modelinde bir Nash denge noktası oluşturulur. Bu yöntem karar verme birimlerinin çapraz etkinlik değerlerini iyileştirme konusunda iyi bir imkâna sahiptir ve en uygun oyun çapraz etkinlik değerlerinin Nash dengesi özelliği hiçbir karar verme biriminin çapraz etkinliğini iyileştirmek için ağırlık belirleme özelliğini tek yönlü olarak değiştiremeyeceğini belirtir. (Wu, Chu, Sun ve Zhu, 2015: 574). Bu durum hesaplanan çapraz etkinlik puanlarının güvenilir olmasını sağlar. Liang ve Wu (2006) ortaya koydukları veri zarflama oyun çapraz etkinlik modelinde oyun çapraz ortalama etkinlik değerlerini hesaplayabilmek için tekrarlı bir algoritma geliştirmişlerdir. Geliştirilen bu algoritma karar verme birimlerinin çapraz etkinlik puanlarını iyileştirme konusunda önemli özelliklere sahiptir. Bu model geleneksel bir çapraz etkinlik yaklaşımı olarak görülmemelidir. Modelin farkı, verilen bir karar verme biriminin çapraz etkinlik değerini hesaplamak için kullanılan ağırlıkların CCR - VZA veya BCC - VZA modelinin en uygun çözümü olmamasından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte iki birim için oyun çapraz etkinliklerini hesaplamak için kullanılan girdi ve çıktıların ağırlıklarının belirli bir KVB_d 'ye göre KVB_j ve KVB_j 'nin aynı değerler olduğu da söylenmez. Çünkü her bir çapraz etkinlik bağımsız bir en iyilemenin sonucu elde edilmektedir.

3.3.1. Oyun Çapraz Etkinlik Skorlarının Hesaplanması

VZA oyununda her KVB iş birliği yapmayan bir ortamda rakip olarak görülüyor. Bu nedenle KVB d'ye karşılık gelen KVB j'nin çapraz etkinliğini hesaplamak için her bir KVB j'nin etkinliğini d'nin etkinliğinin azalmadığı ek bir kısıtla yükseltmek için bir dizi ağırlık seti

bulunur. Bu değeri enbüyüklemek için d verimi ad'nin düşmediği ek kısıtlama ile bir dizi ağırlık bulunur. Bu bağlamda her bir KVB'nin etkinliğini hesaplamak için diğerlerinin etkinliklerini bilmek gereklidir ve bunun tersi de geçerlidir. Bu sorun KVB'lerin etkinliklerinin bulunduğu ve bu değerlerin bir Nash dengesini temsil ettiği yinelemeli bir süreçle çözülür (Aizemberg Roboredo, Ramos, Mello, Meza, Alves, 2014: 108).

KVB_j için KVB_d'ye göre çıktı yönelimli BCC-VZA oyunu çapraz etkinlik değeri aşağıda Eşitlik (5) gösterilmiştir.

$$\alpha_{dj} = \frac{\sum_{i=1}^m \omega_{ij}^d x_{ij} + v^d}{\sum_{r=1}^s \mu_{rj}^d y_{rj}} \quad d = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

Eşitlik (5), VZA oyununu kullanarak KVB d ile ilgili KVB j 'nin çapraz etkinliği Eşitlik (6)'da hesaplanır.

Amaç Fonksiyonu

$$\text{Min} \sum_{i=1}^m v_{ij}^d x_{ij} + v^d \quad (6)$$

Kısıtlayıcı Koşullar

$$\sum_{i=1}^m v_{ij}^d x_{il} - \sum_{r=1}^s u_{rj}^d y_{il} + v^d \geq 0, \quad l = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{r=1}^s u_{rj}^d y_{rj} = 1$$

$$\sum_{i=1}^m v_{ij}^d x_{id} - \alpha_d \times \sum_{r=1}^s u_{rj}^d y_{rd} + v^d \leq 0$$

$$v_{ij}^d \geq 0, \quad i = 1, \dots, m$$

$$u_{rj}^d \geq 0, \quad r = 1, \dots, s$$

v^d serbest

Tekrarlı algoritma I, bir Nash denge çözümünü temsil eden karar verme birimlerinin verimliliğini bulma adımlarını açıklar. Bu algoritmada α_j^t KVB_j'nin etkinliğini temsil eder.

Algoritma I: Veri zarflama analizi oyunu

Adım 1: CCR - VZA modeli çözülür ve bir dizi geleneksel veri zarflama analizi çapraz etkinlik puanı elde edilir. $t=1$ ve $\alpha_d = \alpha_d^1 = \overline{E_d}$ olsun.

Adım 2: Eşitlik (6) çözümlendikten sonra $\alpha_j^2 = \frac{1}{n} \sum_{d=1}^n \sum_{r=1}^s \mu_{rj}^{d*}(\alpha_d^1) y_{rj}$ veya genel format,

$\alpha_j^{t+1} = \frac{1}{n} \sum_{d=1}^n \sum_{r=1}^s \mu_{rj}^{d*}(\alpha_d^t) y_{rj}$ olur. Burada $\mu_{rj}^{d*}(\alpha_d^t)$, $\alpha_d = \alpha_d^t$ iken Eşitlik (6)'daki μ_{rj}^d en uygun değeri gösterir.

Adım 3: Eğer ε belirtilen küçük pozitif bir değer olduğu bazı j'ler için $\alpha_d = \alpha_j^{t+1}$ ise, $|\alpha_j^{t+1} - \alpha_j^t| \geq \varepsilon$ bırakın ve 2. adıma geçilir. Eğer tüm j'ler için $|\alpha_j^{t+1} - \alpha_j^t| < \varepsilon$ ise, o zaman algoritma durur. α_j^{t+1} , KVB_j verilen oyun çapraz etkinlik değeridir.

4. Uygulama

Bu araştırmada otuz altı OECD üye ülkesi için 2016 ve 2019 dönemleri arasında yıllık veriler kullanılmıştır. Çalışma modelinde eksik veri bulunmamaktadır. Modelde kullanılan değişkenlerin belirlenmesinde ilk önce elde edilebilirliğe ve sonrasında ise teorik ilişki esas olarak alınmıştır. Her bir karar verme birimi için dört adet girdi iki adet çıktı değişkeni kullanılacaktır. Çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri ve tanımlamaları aşağıda verilmiştir.

İşgücüne Katılım Oranı Değişkeni: Ekonomide 16 - 64 yaş grubunda çalışan nüfus içinde mevcutta istihdamı sağlanan ya da istihdam edilmeye çalışan kişilerin oranıdır. Mevcut durumda çalışmaya devam eden kişiler, ev hanımları ve 64 yaş ve üzeri kişiler istihdam edilen işgücü hesaplamasına dâhil edilmez.

Yarı zamanlı (Kısmi - süreli) İstihdam Oranı Değişkeni: Birçok farklı çalışma yöntemi içinde yer alan esnek çalışma biçimlerinden sıklıkla tercih edilenlerden biri de yarı zamanlı (kısmi süreli) çalışma şeklidir. İlk olarak 1953 yılında Birleşmiş Milletler Örgütü'ne bağlı Kadınların Statüsü Komisyonunda yarı zamanlı istihdam kavramı ortaya çıkmıştır. Yarı zamanlı istihdam için farklı tanımlamalar yapılmıştır. (Mutlu, 2013: 35). AB 81 sayılı yönergesine göre yarı zamanlı çalışanı; “bir tam zamanlı çalışanın normal çalışma saatlerinden haftalık ya da bir yıl süreye kadar istihdamının ortalaması alınarak yapılan hesaplamada normal çalışma saatlerinden daha az süre çalışan” şeklinde tanımlamıştır. Uluslararası çalışma örgütü yarı zamanlı çalışanı; “çalışan ve işveren arasında karşılıklı anlaşma ile oluşan ve normal iş süresinden daha az süreli olan düzenli çalışma” şekli diye tanımlanmıştır. Yarı zamanlı (kısmi süreli) çalışma ülkemizde 30 saatten az / hafta şeklindeki çalışmalar için kullanılan bir tanımdır.

İhracat Değişkeni: Ülke içinde üretilen ve yabancı ülkelerdeki alıcılara satılan mal ve hizmetlere ihracat denir. İhracat her ülke ekonomisi için önem arz eder. İhracat ile ülkenin piyasası genişler. İhracat yapan firmaların rekabet gücü artar. Firmaların karlılıkları artar. Firmaların satışı arttığı için üretim düzeyleri de artar. Buna bağlı olarak istihdam edilen çalışan sayısı artar. Yani ihracat dolaylı olarak istihdam artışına yardımcı olur. Bu araştırmada ihracat değeri milyon \$ olarak ölçülmüştür.

Doğrudan Yabancı Yatırım (DYY) Değişkeni: Doğrudan yabancı yatırım kavramı, “bir işletmenin üretimini, ülke sınırlarının dışında başka ülkede üretim tesisi kurması ya da yabancı ülkede kurulu bir üretim tesisini satın alması” şeklinde ifade edilmiştir. (Vergil, Ayaş, 2009: 92). Ayrıca doğrudan yabancı yatırım bir kişi ya da firma yabancı bir firmanın yüzde onu veya daha fazlasını satın alması şeklinde de tanımlanmıştır. (Amadeo, 2020). Doğrudan yabancı yatırım alan ülke ekonomileri daha kolay büyüme sağlayabilir. Bu büyüme, ülkenin sermaye stoklarının artmasını, üretim ve işgücü verimliliğinin artması ve yeni istihdam alanlarının oluşmasını sağlar. Bu araştırmada doğrudan yabancı yatırım değeri milyon \$ olarak ölçülmüştür.

İstihdam Oranı değişkeni: Hali hazırda çalışık için istekli işgücü kaynaklarının ne kadarının kullanıldığının bir ölçüsü olarak verilmiştir. Bir formül olarak çalışma yaşı içinde istihdam edilenlerin ülke nüfusuna oranı şeklinde tanımlanır.

Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (GSYİH) değişkeni: Gayri safi yurtiçi hâsıla, belirli bir dönemde bir ülkenin sınırları içinde üretilen tüm mal ve hizmetlerin parasal değeri olarak tanımlanır. Bu gösterge ülkenin ekonomik büyümesinin temel göstergesidir. Tüm ülke ekonomileri gayri safi yurtiçi hasılayı büyütme için çabalar. Gayri safi yurtiçi hasılanın artması üretim artmasını ve

dolaylı olarak istihdamında artmasını sağlar. Bu araştırmada GSYH değeri milyon \$ olarak ölçülmüştür.

Bu çalışmada ülkelerin uyguladıkları istihdam politikalarının etkinlik düzeyini belirlemek amacıyla çıktı yönelimli etkinlik modeli tercih edilmiştir. Bu tercih ülkenin hali hazırdaki kaynakları ve ülke ekonomisi içinde en uygun çıktı değerini arttırmasının hedeflenmesi gerekliliğinden ortaya çıkmıştır.

Yukarıda tanımlanan değişkenler kullanılarak Eşitlik (6)'da tanımlanan model Algoritma I adımları ile her yıl ve her ülke için çözümlenmiştir. Çözüm sonuçları yıllara göre raporlanmış ve sonuçlar yorumlanmıştır.

Tablo 2. Oyun Çapraz Etkinlik (OÇE) Değerleri (2016)

Ülke	BCC - VZA Etkinlik	Çapraz Etkinlik (ÇE)	Oyun Çapraz Etkinlik (OÇE)	Sıralama		Fark (ÇE - OÇE)
				Çapraz Etkinlik (ÇE)	Oyun Çapraz Etkinlik (OÇE)	
Lüksemburg	1,000	1,010	1,000	1	1	0
İzlanda	1,000	1,021	1,000	2	2	0
Macaristan	1,000	1,043	1,000	4	3	1
Çek Cumhuriyeti	1,000	1,040	1,001	3	4	-1
Kore	1,000	1,056	1,005	10	5	5
Norveç	1,000	1,048	1,006	5	6	-1
İsrail	1,000	1,055	1,009	8	7	1
Meksika	1,000	1,110	1,010	31	8	23
Türkiye	1,000	1,093	1,011	27	9	18
A.B.D.	1,000	1,062	1,012	12	10	2
Estonya	1,000	1,049	1,014	6	11	-5
Avusturya	1,000	1,067	1,014	13	12	1
Slovenya	1,000	1,051	1,014	7	13	-6
Şili	1,000	1,095	1,016	28	14	14
Japonya	1,000	1,088	1,016	24	15	9
Polonya	1,010	1,068	1,017	15	16	-1
Belçika	1,010	1,055	1,019	9	17	-8
Almanya	1,006	1,090	1,022	25	18	7
Litvanya	1,000	1,058	1,022	11	19	-8
İsviçre	1,002	1,083	1,024	21	20	1
İsveç	1,015	1,068	1,030	14	21	-7
Slovakya	1,003	1,069	1,030	16	22	-6
Letonya	1,000	1,072	1,032	18	23	-5
Avustralya	1,019	1,088	1,032	22	24	-2
Yeni Zelanda	1,020	1,115	1,032	32	25	7
Danimarka	1,025	1,075	1,033	19	26	-7
İngiltere	1,019	1,102	1,036	30	27	3
Kanada	1,032	1,091	1,043	26	28	-2
İrlanda	1,029	1,083	1,043	20	29	-9

Ülke	BCC - VZA Etkinlik	Çapraz Etkinlik (ÇE)	Oyun Çapraz Etkinlik (OÇE)	Sıralama		Fark (ÇE - OÇE)
				Çapraz Etkinlik (ÇE)	Oyun Çapraz Etkinlik (OÇE)	
Hollanda	1,022	1,132	1,045	34	30	4
Finlandiya	1,049	1,070	1,050	17	31	-14
Portekiz	1,037	1,088	1,057	23	32	-9
İtalya	1,044	1,115	1,062	33	33	0
Fransa	1,058	1,100	1,064	29	34	-5
Yunanistan	1,017	1,174	1,099	35	35	0
İspanya	1,103	1,178	1,123	36	36	0

Ülkelerin uyguladıkları istihdam politikalarının etkinlik düzeyini belirlemek amacıyla çıktı yönelimli etkinlik modeli 2016 yılı sonuçları incelendiğinde; istihdam politikaları etkin bulunan ülkeler Lüksemburg, İzlanda, Macaristan, Çek Cumhuriyeti, Kore, Norveç, İsrail, Meksika, Türkiye, A.B.D., Estonya, Avusturya, Slovenya, Şili, Japonya Litvanya ve Letonya'dır.

Çalışmada önerilen oyun çapraz etkinlik değeri ve çapraz etkinlik değerlerine göre ülke sıralamaları incelendiğinde; en iyi ülke Lüksemburg olarak bulunmuştur. Bu sıralamada en iyi üç ülke Lüksemburg, İzlanda ve Macaristan olarak sıralanmaktadır. Ülkemiz oyun çapraz etkinlik değerine göre dokuzuncu sırada yer alırken çapraz etkinlik değerine göre ise yirmi yedinci sırada yer almıştır. Oyun çapraz etkinlik değeri ve çapraz etkinlik değerlerine göre en kötü ülke İspanya olarak bulunmuştur. Yunanistan ve Fransa bu ülkeyi izlemektedir.

Oyun çapraz etkinlik ve çapraz etkinlik değerlerinin farkları değerlendirildiğinde; yirmi üç fark ile Meksika farkı en yüksek olan ülkedir. Bu ülkeyi on sekiz fark ile Türkiye ve on dört fark ile Şili ve Finlandiya izlemektedir.

Tablo 3. Oyun Çapraz Etkinlik (OÇE) Değerleri (2017)

Ülke	BCC - VZA Etkinlik	Çapraz Etkinlik (ÇE)	Oyun Çapraz Etkinlik (OÇE)	Sıralama		Fark (ÇE - OÇE)
				Çapraz Etkinlik (ÇE)	Oyun Çapraz Etkinlik (OÇE)	
İzlanda	1,000	1,012	1,000	1	1	0
Lüksemburg	1,000	1,024	1,000	2	2	0
Macaristan	1,000	1,033	1,001	3	3	0
Polonya	1,000	1,042	1,001	7	4	3
Norveç	1,000	1,037	1,001	4	5	-1
İrlanda	1,000	1,059	1,003	13	6	7
İsrail	1,000	1,053	1,006	10	7	3
Kore	1,000	1,058	1,008	11	8	3
A.B.D.	1,000	1,064	1,009	17	9	8
Meksika	1,000	1,098	1,010	28	10	18
Çek Cumhuriyeti	1,000	1,040	1,010	6	11	-5
Estonya	1,000	1,039	1,011	5	12	-7
Slovenya	1,000	1,044	1,012	8	13	-5
Türkiye	1,000	1,103	1,012	30	14	16
Litvanya	1,000	1,046	1,016	9	15	-6

Ülke	BCC - VZA Etkinlik	Çapraz Etkinlik (ÇE)	Oyun Çapraz Etkinlik (OÇE)	Sıralama		Fark (ÇE - OÇE)
				Çapraz Etkinlik (ÇE)	Oyun Çapraz Etkinlik (OÇE)	
İsviçre	1,000	1,071	1,016	19	16	3
Portekiz	1,000	1,060	1,018	15	17	-2
Şili	1,000	1,098	1,018	27	18	9
Japonya	1,000	1,083	1,021	23	19	4
Finlandiya	1,000	1,062	1,021	16	20	-4
Letonya	1,000	1,058	1,023	12	21	-9
Almanya	1,005	1,088	1,023	24	22	2
Slovakya	1,008	1,059	1,023	14	23	-9
İsveç	1,007	1,069	1,026	18	24	-6
Avusturya	1,018	1,075	1,030	21	25	-4
Belçika	1,024	1,080	1,031	22	26	-4
Danimarka	1,023	1,073	1,033	20	27	-7
Yeni Zelanda	1,020	1,113	1,035	32	28	4
Avustralya	1,022	1,091	1,037	25	29	-4
İngiltere	1,020	1,102	1,039	29	30	-1
Kanada	1,030	1,092	1,042	26	31	-5
Fransa	1,057	1,105	1,061	31	32	-1
İtalya	1,043	1,127	1,062	33	33	0
Hollanda	1,022	1,245	1,079	36	34	2
Yunanistan	1,000	1,182	1,086	35	35	0
İspanya	1,089	1,177	1,112	34	36	-2

Ülkelerin uyguladıkları istihdam politikalarının etkinlik düzeyini belirlemek amacıyla çıktı yönelimli etkinlik modeli 2017 yılı sonuçları incelendiğinde; istihdam politikaları etkin bulunan ülkeler İzlanda, Lüksemburg, Macaristan, Polonya, Norveç, İrlanda, Kore, İsrail, A.B.D., Meksika, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Slovenya, Türkiye, Litvanya, İsviçre, Portekiz, Şili, Japonya, Finlandiya ve Letonya'dır.

Çalışmada önerilen oyun çapraz etkinlik değeri ve çapraz etkinlik değerlerine göre ülke sıralamaları incelendiğinde; en iyi ülke İzlanda olarak bulunmuştur. Bu sıralamada en iyi üç ülke İzlanda, Lüksemburg ve Macaristan olarak sıralanmaktadır. Ülkemiz oyun çapraz etkinlik değerine göre on dördüncü sıraya ve çapraz etkinlik değerine göre ise otuzuncu sıraya gerilemiştir. Oyun çapraz etkinlik değerine göre İspanya ve çapraz etkinlik değerlerine göre en kötü ülke Hollanda olarak bulunmuştur. Yunanistan bu ülkeleri izlemektedir.

Oyun çapraz etkinlik ve çapraz etkinlik değerlerinin farkları değerlendirildiğinde; on sekiz fark ile Meksika farkı en yüksek olan ülkedir. Bu ülkeyi on altı fark ile Türkiye ve dokuz fark ile Şili ve Letonya izlemektedir.

Tablo 4. Oyun Çapraz Etkinlik (OÇE) Değerleri (2018)

Ülke	BCC - VZA Etkinlik	Çapraz Etkinlik (ÇE)	Oyun Çapraz Etkinlik (OÇE)	Sıralama		Fark (ÇE - OÇE)
				Çapraz Etkinlik (ÇE)	Oyun Çapraz Etkinlik (OÇE)	
Macaristan	1,000	1,022	1,000	4	1	3
Lüksemburg	1,000	1,001	1,000	1	2	-1
İzlanda	1,000	1,010	1,000	3	3	0
Polonya	1,000	1,040	1,004	9	4	5
İsrail	1,000	1,047	1,005	11	5	6
A.B.D.	1,000	1,077	1,006	18	6	12
Slovenya	1,000	1,027	1,007	5	7	-2
Çek Cumhuriyeti	1,000	1,008	1,009	2	8	-6
Kore	1,000	1,059	1,009	15	9	6
Estonya	1,000	1,033	1,011	6	10	-4
Meksika	1,000	1,081	1,012	21	11	10
Norveç	1,004	1,051	1,012	12	12	0
Slovakya	1,000	1,036	1,014	7	13	-6
Litvanya	1,000	1,039	1,015	8	14	-6
Japonya	1,000	1,101	1,018	26	15	11
İrlanda	1,009	1,062	1,019	16	16	0
Letonya	1,000	1,042	1,019	10	17	-7
Almanya	1,004	1,107	1,020	28	18	10
Türkiye	1,000	1,084	1,022	22	19	3
Belçika	1,014	1,075	1,023	17	20	-3
İsviçre	1,001	1,086	1,023	25	21	4
Şili	1,000	1,084	1,024	23	22	1
Avusturya	1,014	1,079	1,025	20	23	-3
İsveç	1,010	1,086	1,027	24	24	0
Danimarka	1,017	1,078	1,027	19	25	-6
Portekiz	1,020	1,057	1,030	14	26	-12
Hollanda	1,017	1,151	1,033	34	27	7
İngiltere	1,016	1,116	1,033	31	28	3
Finlandiya	1,007	1,054	1,035	13	29	-16
Yeni Zelanda	1,019	1,121	1,035	33	30	3
Avustralya	1,020	1,110	1,036	29	31	-2
Kanada	1,026	1,105	1,038	27	32	-5
İtalya	1,019	1,115	1,043	30	33	-3
Fransa	1,054	1,118	1,061	32	34	-2
Yunanistan	1,000	1,161	1,098	35	35	0
İspanya	1,095	1,189	1,111	36	36	0

Ülkelerin uyguladıkları istihdam politikalarının etkinlik düzeyini belirlemek amacıyla çıktı yönelimli etkinlik modeli 2018 yılı sonuçları incelendiğinde; istihdam politikaları etkin bulunan ülkeler Macaristan, Lüksemburg, İzlanda, Polonya, İsrail, A.B.D., Slovenya, Çek Cumhuriyeti, Kore, Estonya, Meksika, Slovakya, Litvanya, Japonya, Letonya, Türkiye, Şili ve Yunanistan'dır.

Çalışmada önerilen oyun çapraz etkinlik değeri ve çapraz etkinlik değerlerine göre ülke sıralamaları incelendiğinde; 2016 yılındaki gibi en iyi ülke Lüksemburg olarak bulunmuştur. Bu sıralamada en iyi üç ülke Lüksemburg, İzlanda ve Macaristan olarak sıralanmaktadır. Ülkemiz oyun çapraz etkinlik değerine göre on dokuzuncu sıraya ve çapraz etkinlik değerine göre ise yirmi ikinci sıraya çıkmıştır. Oyun çapraz etkinlik değerine göre ve çapraz etkinlik değerlerine göre en kötü ülke İspanya olarak bulunmuştur. Yunanistan ve Fransa bu ülkeyi izlemektedir.

Oyun çapraz etkinlik ve çapraz etkinlik değerlerinin farkları değerlendirildiğinde; on altı fark ile Finlandiya farkı en yüksek olan ülkedir. Bu ülkeyi on iki fark ile Portekiz ve A.B.D. ve on bir fark ile Japonya izlemektedir.

Tablo 5. Oyun Çapraz Etkinlik (OÇE) Değerleri (2019)

Ülke	BCC - VZA Etkinlik	Çapraz Etkinlik (ÇE)	Oyun Çapraz Etkinlik (OÇE)	Sıralama		Fark (ÇE - OÇE)
				Çapraz Etkinlik (ÇE)	Oyun Çapraz Etkinlik (OÇE)	
İzlanda	1,000	1,024	1,010	1	1	0
Lüksemburg	1,000	1,029	1,017	2	2	0
Avusturya	1,000	1,069	1,018	4	3	1
Slovenya	1,000	1,056	1,026	3	4	-1
Danimarka	1,019	1,086	1,042	6	5	1
Yeni Zelanda	1,100	1,131	1,049	13	6	7
Estonya	1,000	1,082	1,054	5	7	-2
İsviçre	1,000	1,114	1,054	8	8	0
Macaristan	1,000	1,089	1,057	7	9	-2
Norveç	1,015	1,116	1,077	9	10	-1
Slovakya	1,000	1,116	1,084	10	11	-1
Letonya	1,000	1,118	1,085	11	12	-1
Litvanya	1,000	1,121	1,091	12	13	-1
Türkiye	1,000	1,173	1,095	18	14	4
Belçika	1,000	1,150	1,104	15	15	0
A.B.D.	1,000	1,169	1,111	17	16	1
Çek Cumhuriyeti	1,000	1,140	1,117	14	17	-3
İngiltere	1,014	1,203	1,132	20	18	2
Finlandiya	1,044	1,161	1,134	16	19	-3
Portekiz	1,051	1,192	1,159	19	20	-1
Polonya	1,000	1,203	1,160	21	21	0
Avustralya	1,000	1,238	1,176	24	22	2
Almanya	1,027	1,254	1,180	26	23	3

Ülke	BCC VZA Etkinlik	Çapraz Etkinlik (ÇE)	Oyun Çapraz Etkinlik (OÇE)	Sıralama		Fark (ÇE – OÇE)
				Çapraz Etkinlik (ÇE)	Oyun Çapraz Etkinlik (OÇE)	
İsrail	1,012	1,231	1,186	22	24	-2
İsveç	1,066	1,244	1,198	25	25	0
Yunanistan	1,000	1,281	1,202	28	26	-2
Kore	1,031	1,265	1,215	27	27	1
Şili	1,000	1,305	1,232	29	28	1
İtalya	1,012	1,346	1,283	30	29	1
Hollanda	1,000	1,411	1,287	34	30	4
Japonya	1,031	1,362	1,289	32	31	1
Meksika	1,001	1,238	1,300	23	32	-9
İspanya	1,100	1,367	1,301	31	33	-2
İrlanda	1,009	1,376	1,330	33	34	-1
Kanada	1,021	1,431	1,376	35	35	0
Fransa	1,094	1,467	1,421	36	36	0

Ülkelerin uyguladıkları istihdam politikalarının etkinlik düzeyini belirlemek amacıyla çıktı yönelimli etkinlik modeli 2019 yılı sonuçları incelendiğinde; istihdam politikaları etkin bulunan ülkeler İzlanda, Lüksemburg, Avusturya, Slovenya, Estonya, İsviçre, Macaristan, Slovakya, Letonya, Litvanya, Türkiye, Belçika, A.B.D., Çek Cumhuriyeti, Polonya, Avustralya, Yunanistan, Şili ve Hollanda'dır.

Çalışmada önerilen oyun çapraz etkinlik değeri ve çapraz etkinlik değerlerine göre ülke sıralamaları incelendiğinde; 2017 yılındaki gibi en iyi ülke İzlanda olarak bulunmuştur. Bu sıralamada en iyi üç ülke İzlanda, Lüksemburg ve Avusturya ile Slovenya olarak sıralanmaktadır. Ülkemiz oyun çapraz etkinlik değerine göre on dört sıraya ve çapraz etkinlik değerine göre ise on sekizinci sıraya çıkmıştır. Oyun çapraz etkinlik değerine göre ve çapraz etkinlik değerlerine göre en kötü ülke Fransa olarak bulunmuştur. Kanada ve İrlanda bu ülkeyi izlemektedir.

Oyun çapraz etkinlik ve çapraz etkinlik değerlerinin farkları değerlendirildiğinde; dokuz fark ile Meksika farkı en yüksek olan ülkedir. Bu ülkeyi yedi fark ile Yeni Zelanda ve dört fark ile Türkiye ve Hollanda izlemektedir.

Sonuç ve Öneriler

İşgücü piyasaları analizleri içinde istihdam ile işsizlik birbirleri ile yüksek ilişki iki kavramdır. Küreselleşme ile birlikte tüm sektörde dijitalleşmenin ve rekabetin artması sonucu insan gücü yerine ikame olarak makine ve yapay zekâ unsurları gereksinimleri oluşmaya başlamıştır. Bu durumda niteliksiz işgücünde işsizlik sorunu ortaya çıkartmaktadır. Ortaya çıkan işsizlik ile mücadele için ülkeler yeni istihdam politikaları ve işsizlik ile mücadele programları uygulamaya başlamışlardır. Ülke içinde uygulanabilecek iyi istihdam politikası ile işgücü istem ve sunumunun dengelenmesi, üretimde istikrarın sağlanması, işgücü verimliliğinin artırılması ve ekonominin düzenli büyümesinin sağlanması mümkün olabilecektir. Bir ülkede istidam politikasının başarısı aynı süreç içinde işgücü piyasalarında doğrudan ve dolaylı olarak piyasayı etkileyen tüm unsurların bir arada değerlendirilerek aktif ve pasif istihdam politikalarının bu unsurlar ile koordineli olarak çalıştırılması ve sonuçların değerlendirilmesi ile mümkündür. Yani istihdam politikalarının, işgücü politikaları, maliye ve para politikaları, teknik ve mesleki

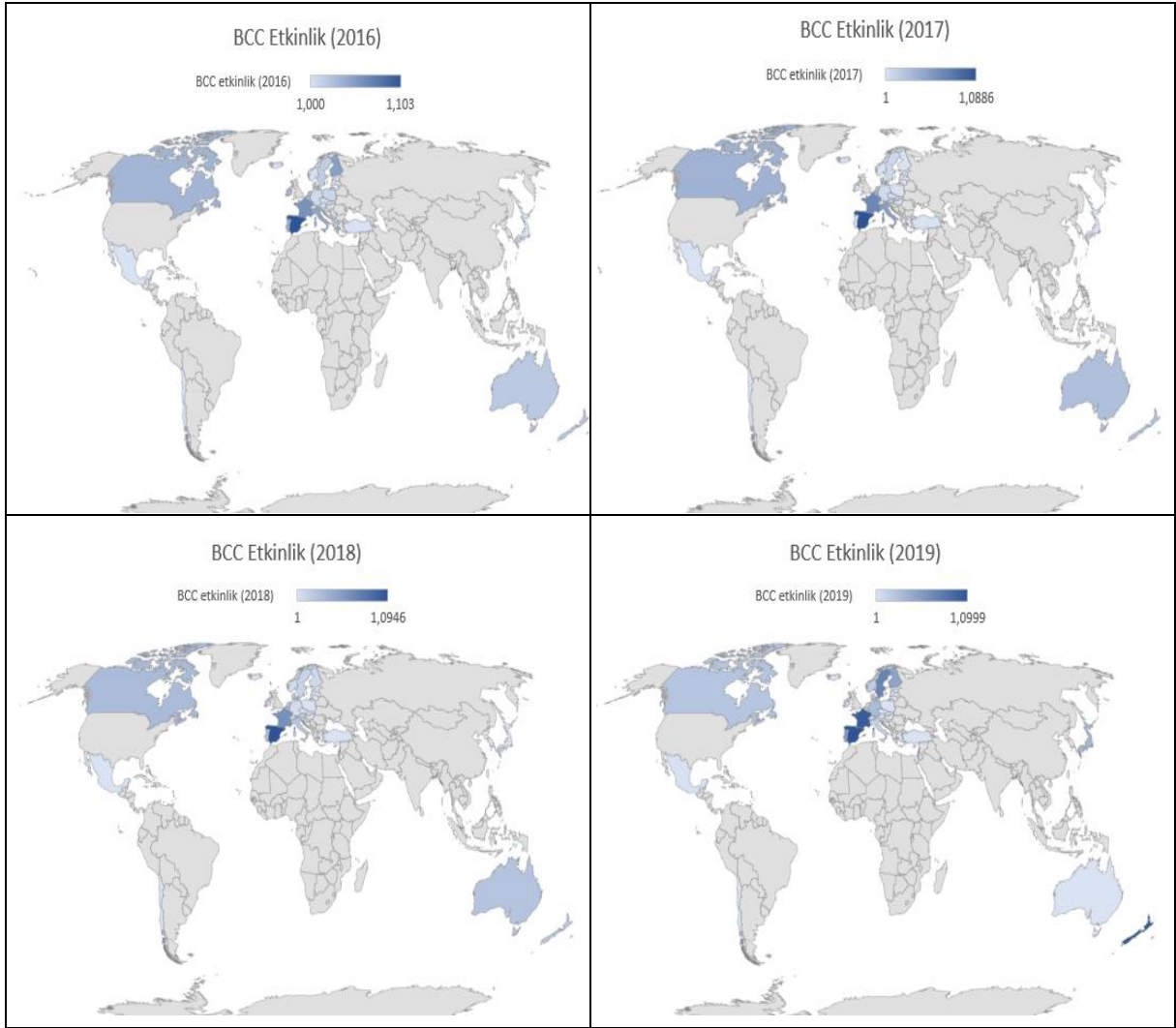
eğitim politikaları vb. birçok politika ile desteklenerek uyumlu bir şekilde çalıştırılması ile başarılı olması mümkündür.

Çalışmanın uygulaması için OECD üye ülkeleri seçilmiştir. Çünkü ülkemizin de üye olduğu bu uluslararası örgütte yer alan tüm ülkelerde istihdam politikalarına önem verilmektedir. Konu ile ilgili alan yazına göre veri zarflama analizi vb. matematiksel modelleme teknikleri ile farklı birimlerin sıralaması/derecelendirme sıklıkla kullanılmaktadır. Bu modellerde karar birimleri etkin olanlar ve olmayanlar şeklinde gruplanır ve hesaplanan etkinlik değerine göre sıralanabilir. Geleneksel veri zarflama analizi yönteminde modeller girdi yönelimli veya çıktı yönelimli olmak üzere sabit etkili ve değişken etkili olmak üzere farklı modeller ile çözümlenebilir.

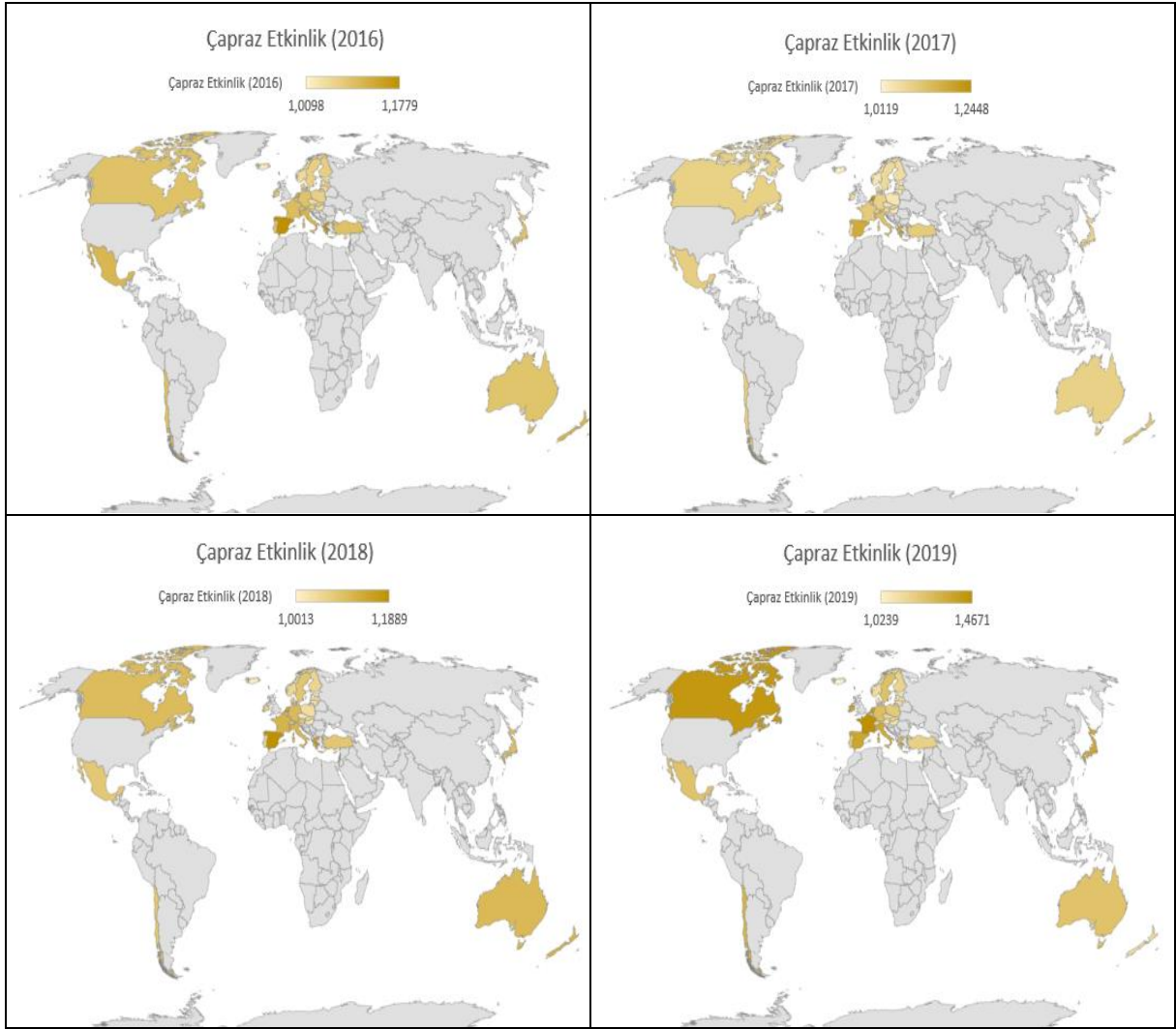
Çalışmada Liang vd. (2006) tarafından geliştirilen oyun çapraz etkinlik modeli kullanılmıştır. Modelin çözümü için ilk aşamada geleneksel veri zarflama analizi yöntemlerinden girdi yönelimli değişken etkili (VZA-BCC) modeli kullanılmıştır. Bu modelin seçilmesinin sebebi analizde yer alan OECD üye ülkelerinde ülkelerin büyüme, kalkınmışlık ve ekonomik gelişmişlik düzeylerinin homojen (benzer) olmaması ve ülkelerin uygulayacakları istihdam politika araçlarında önemli ölçüde farklılık göstermesidir. Girdi yönelimli değişken etkili veri zarflama analizi model sonuçları ile çapraz oyun etkinlik modeli için kullanılacak olan karar birimleri için ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Bu hesaplama süreci 2016 - 2019 dönemleri için her yıl için ayrı ayrı hesaplama yapılmıştır. Girdi yönelimli değişken etkili veri zarflama analizi model sonuçlarına göre; 2016 yılında 17 ülke (Lüksemburg, İzlanda, Macaristan, Çek Cumhuriyeti, Kore, Norveç, İsrail, Meksika, Türkiye, A.B.D., Estonya, Avusturya, Slovenya, Şili, Japonya Litvanya ve Letonya); 2017 yılında 21 ülke (İzlanda, Lüksemburg, Macaristan, Polonya, Norveç, İrlanda, Kore, İsrail, A.B.D., Meksika, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Slovenya, Türkiye, Litvanya, İsviçre, Portekiz, Şili, Japonya, Finlandiya ve Letonya); 2018 yılında 18 ülke (Lüksemburg, İzlanda, Polonya, İsrail, A.B.D., Slovenya, Çek Cumhuriyeti, Kore, Estonya, Meksika, Slovakya, Litvanya, Japonya, Letonya, Türkiye, Şili ve Yunanistan) ve 2019 yılında ise 19 ülke (İzlanda, Lüksemburg, Avusturya, Slovenya, Estonya, İsviçre, Macaristan, Slovakya, Letonya, Litvanya, Türkiye, Belçika, A.B.D., Çek Cumhuriyeti, Polonya, Avusturalya, Yunanistan, Şili ve Hollanda) etkin olarak bulunmuş ülkelerdir. Bu aşamadan sonra girdi yönelimli değişken etkili veri zarflama analizi model sonuçları kullanılarak çapraz etkinlik matrisi ağırlıkları oluşturulmuştur. Hesaplanan bu ağırlıkların ortalama değerleri hesaplanmış ve bu hesaplanan değerlerden çapraz etkinlik değerleri hesaplanmıştır. Bu aşamadan sonra Algoritma I adımları kullanılarak ülkeler için oyun çapraz etkinlik değerleri hesaplanmıştır.

Oyun çapraz etkinlik değerleri açısından istihdam politika etkinliği en iyi üç ülke Lüksemburg, İzlanda ve Macaristan olarak söylenebilir. Türkiye 2016 yılında ilk on ülke içinde yer alırken ilerleyen yıllarda gerileme göstermiştir. 2017 ve 2018 yıllarında ülkemizde uygulanan istihdam politikaları etkinlikte orta sıralarda yer alınmasına neden olmuştur. 2019 yılında tekrar bir ilerleme kaydedilmiş geçmiş yıllara göre daha etkin politikalar uygulanmıştır. Türkiye diğer OECD üye ülkeleri ile kıyaslandığında istihdam politikaları açısından kötü durumda değildir. Ancak ilk on iyi ülke arasında da yer almamaktadır. Bu nedenle politika yapımcıların bu durumu dikkate alarak uyguladıkları istihdam politikalarını daha etkin sonuçlar üretecek şekilde geliştirmeleri önemlidir.

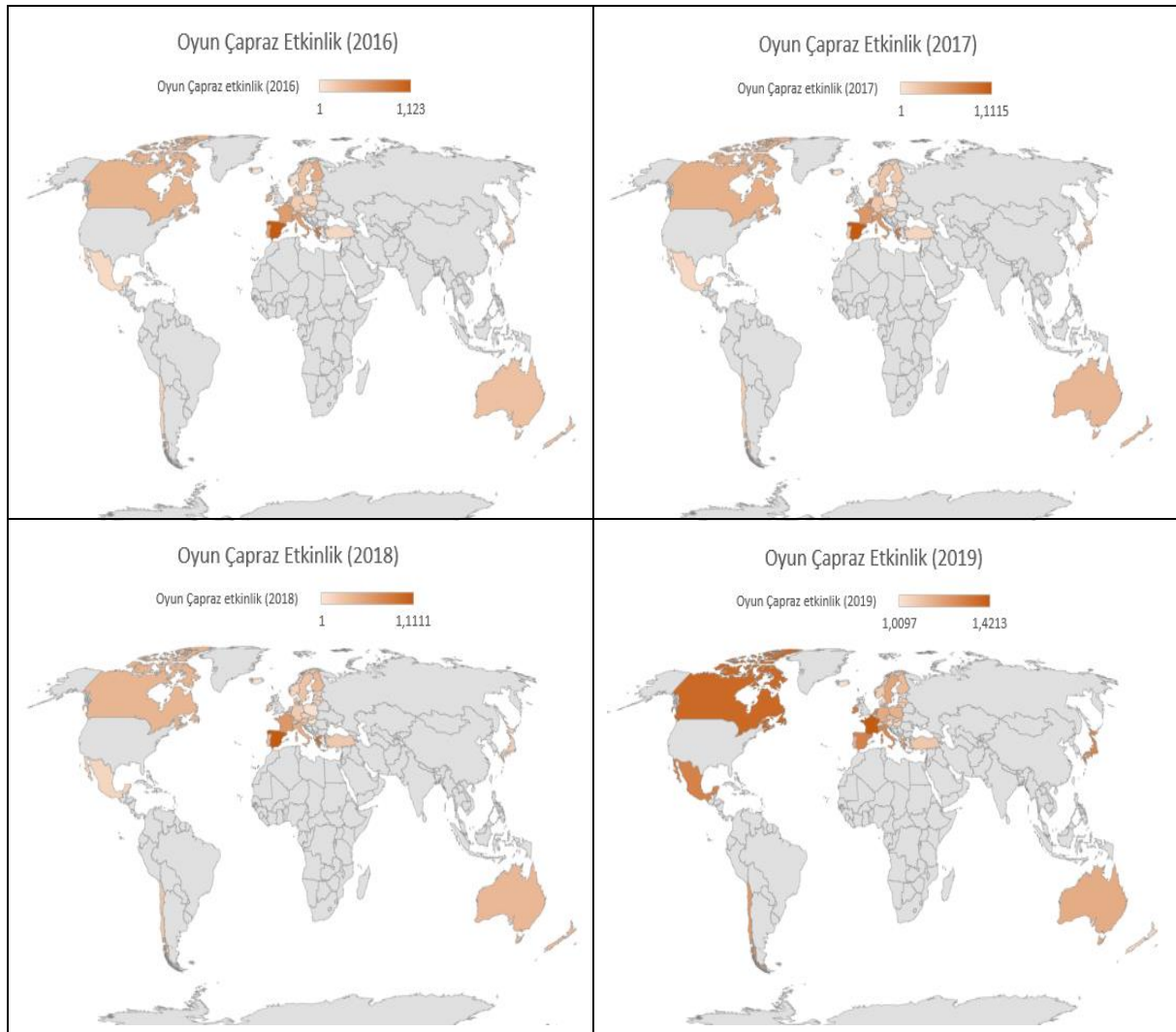
EKLER



Şekil 1: BCC Etkinlik Sonuçları (2016 - 2019)



Şekil 2: Çapraz Etkinlik Sonuçları (2016 - 2019)



Şekil 3: Oyun Çapraz Etkinlik Sonuçları (2016 - 2019)

Hakem Değerlendirmesi: İki bağımsız hakem tarafından değerlendirilmiştir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Mali Destek: Yazarlar bu çalışma için mali destek almamıştır.

Peer Review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The authors has no conflict of interest to declare.

Grant Support: The authors did not received financial support for this study.

Kaynakça

- Aizemberg, L.; Roboredo, M. C.; Ramos, T. G.; Mello, J. C.; Meza, L. A. ve Alves, A. M. (2014) Measuring the NBA Teams' Cross-Efficiency by DEA Game. *American Journal of Operations Research*, (4), 101 - 112.
- Aktaş, A. ve Kabak, M (2020) Veri Zarflama Analizi ile Düzey – 2 Bölgelerinin GSYİH Katkısının Analizi. *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Özel Sayı*, 191 - 206.
- Amadeo, K. (2020). Underemployment, Its Causes, and How It Affects You [https://www.thebalance.com/underemployment-definition-causes-effects-rate-3305519 (Erişim Tarihi: 11.04. 2020)].
- Althin, R. ve Behrenz, B (2007) An Efficiency Analysis of Swedish Employment Offices. *International Review of Applied Economics*, 18(4), 471 - 482.
- Aydın, N. (2012) Türkiye’de İstihdam Politikalarının Bulanık Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Etkinlik Analizi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar Dergisi*. 49(573), 15-28.

- Bakırcı, F., Ekinci, D., E., ve Şahinoğlu, T. (2014) Bölgesel Kalkınma Politikalarının Etkinliği: Türkiye Alt Bölgeler Bazında Bir Uygulama. *International Conference on Eurasian Economies*. Skopje, Macedonia.
- Cam, E. ve Atan, M. (2018) Türkiye’de İl Bazında İstihdam Politikalarının Etkinliği. *Bilgi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(1), 102-123.
- Cooper, W. W.; Seiford, L. M. ve Tone, K (2007) Data Envelopment Analysis. LLC. Springer Science, Business Media.
- Chu, J. F.; Wu, J. ve Song, M. L. (2018) An SBM-DEA Model with Parallel Computing Design for Environmental Efficiency Evaluation in the Big Data Context: A Transportation System Application. *Annals of Operations Research*, 270(2), 105-124.
- Fare, R. ve Grosskopf, S. (2000) Network DEA. *Socio-Economic Planning Sciences*, 34(1), 35-49.
- Heathfield, M. Susan (2020) Employees have Differences in How They are Classified and Paid [<https://www.thebalancecareers.com/what-is-an-employee-1918111>] (Erişim Tarihi: 30. 05.2020).
- ILO. “Decent Work Country Diagnostics - Technical Guidelines to draft the Diagnostics Report. Geneva, 2015.” [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---arabstates/---ro Beirut/documents/publication/wcms_5423_58.pdf] (Erişim Tarihi 25.05.2020).
- ILO. “Women at Work Trends. Geneva, 2016.” [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_457317.pdf] (Erişim Tarihi: 25.05.2020).
- Liang, L. ve Wu, J. (2006) New DEA Efficiency Based Upon Game Theory. Submitted to POMS International Conference.
- Liang, L.; Wu, J.; Cook, W. D. ve Zhu, J. (2008a) Alternative Secondary Goals in DEA Cross Efficiency Evaluation. *International Journal of Production Economics*, 113(2), 1025-1030.
- Liang, L.; Wu, J.; Cook, W. D. ve Zhu, J (2008b) The DEA Game Cross - Efficiency Model and It’s Nash Equilibrium. *Operations Research*, 56(5), 1278 - 1288.
- Mutlu, E. (2013) Kısmi Süreli Çalışmanın İş ve Sosyal Güvenlik Hukuku Kapsamında Değerlendirilmesi. *Sosyal Güvence*, (4), 29-49.
- Narayanan, S. (2009) Introduction to Data Envelopment Analysis and A Case Study in Health Care Providers. Master of Science Thesis. The Pennsylvania State University. The Harold and Inge Marcus Department of Industrial and Manufacturing Engineering.
- Öncel, A., ve Şimşek, S., (2011) Türkiye’de Bölgelerarası Kaynak Kullanım Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Ölçülmesi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. (37), 87-119.
- Sexton, T. R.; Silkman, R. H. ve Hogan, A. J (1986) Data Envelopment Analysis: Critique and Extensions. in: Silkman, R. H. (Ed.), *Measuring Efficiency: An Assessment of Data Envelopment Analysis*. Jossey-Bass, San Francisco, CA, 73 - 105.
- Szuwarzyński, A (2013), Evaluation of the Efficiency of Flexicurity Implementation in OECD Countries. *Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych 2*, 251-260.
- Roman, Monica (2008), The Efficiency Analysis Applied for the Evaluation of Labour Market Policies: Study Case for Romania. Ph.D. Bucharest Academy of Economic Studies.
- Vassiliev, A.; Giovanni, D. F. ve Yves, F. ve Ramirez J. V. (2005) Unemployment and Employment Offices Efficiency: What can be done? *Socio - Economic Planning Sciences*, 40(3), 169-186.
- Vergil, H. ve Ayaş, N. (2009) Doğrudan Yabancı Yatırımların İstihdam Üzerindeki Etkileri: Türkiye Örneği. *İktisat İşletme ve Finans*. 24(275), 89-114.
- Wu, J.; Chu, J.; Sun, J. ve Zhu, Q (2015) DEA Cross - Efficiency Evaluation Based on Pareto Improvement, *European Journal of Operational Research*, 248(2), 571-579.