

2008 Küresel Krizi ve OECD Ülkelerinin Veri Zarflama Analizi Tekniği ile Kaynak ve Ölçek Etkinlikleri Analizi

2008 Global Crisis, and Analysis of the Source and Scale Efficiencies of OECD Countries by Data Envelopment Analysis Technique

Ph.D. Candidate Gizem Akbulut (Gümüşhane University, Turkey)

Ph.D. Candidate İbrahim Hüseyini (Şırnak University, Turkey)

Ph.D. Candidate Miraç Eren (Atatürk University, Turkey)

Abstract

Efficient use of resources is of great importance for continuous growth which is one of countries the largest macro goal. Efficient use while the input data, it can be defined as access to maksimum output. In this study, by reference to the neo-classical growth model, GDP datas for the period 2005-2010 of OECD countries the output, and capital, labor and exports data is an add-in to GDP is the identified as input. Efficiency of this countries and the effects on these efficiency of the global crisis in 2008 is investigated. During the period under the study, it was found to be significant deterioration in the source efficiency of countries with the outbreak of the global crisis of 2008 This condition was interpreted in the form that would create decline in the efficiency of the resources as a result of populist use to troubleshoot impact of the short-term shocks of monetary and fiscal policies combined with the 2008 global crisis.

1 Giriş

Akademik çalışmalarda ekonomik büyüme (Economic growth); gayrisafi yurtiçi hasıladaki veya kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıladaki oransal değişiklik olarak tanımlanmaktadır. Buna karşılık ekonomik kalkınma (Economic Development) ise parasal göstergelere dayanmayan yaşam standartlarıyla ilişkilidir (Colombatto 2006). Ekonomik büyümeye ilişkin olarak literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde genellikle neo-klasik büyüme modelinin kullanıldığı görülmüştür. Bilindiği gibi neo-klasik üretim fonksiyonunda gelirin; sermaye, işgücü ve teknolojiden etkilendiği varsayılmaktadır. Neo-klasik modelde sermaye içsel, teknoloji dışsal kabul edilirken emeğin sistem dışından sabit bir oranda verildiği varsayılmaktadır (Berber 2006). İhracat, ekonomik büyüme ve teknoloji kullanımı arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Dış ticaret, gelişmiş ülkelere gelişmekte olan ülkelere teknoloji transferi sağlayarak vasıflı işgücünün artmasına yardımcı olur. Artan vasıflı işgücü ülkenin toplam verimliliğini artırarak, ekonomik büyümesine önemli bir katkı sağlar (Pissarides 1997). Neo-klasik büyüme modelinden hareketle çalışmanın verimlilik analizi kısmında milli gelirin belirleyicileri olarak sermaye, emek ve ihracat değişkenleri kullanılarak literatürde veri zarflama analizi (Data Envelopment Analysis-DEA) olarak bilinen sınır yaklaşımından hareketle OECD ülkeleri arasında bir etkinlik analizi yapılması amaçlanmıştır.

2 Literatür

(Ten Raa and Mohnen 2002) bahsettiği gibi solow model ve onun türevleri yoğun bir şekilde ekonomik büyüme üzerine çalışmalarda kullanılmıştır. Buna karşın DEA yaklaşımı mikro ekonomik (firma ya da endüstrilerin kıyaslanması gibi) konularda kullanımı yaygındır. Son zamanlarda, DEA analizi daha çok ekonomik büyüme ve gelişme göstergelerinin girdi-çıkıtı olarak bir arada kullanıldığı sıralama ve ölçmede popüler konumdadır.

(Poveda 2011) çalışmasında, 1993-2007 yılları arasında Kolombiya bölgelerindeki ekonomik büyüme ve gelişmeyi, geleneksel ölçekler (gayrisafi yurtiçi hâsıla ve insani gelişmişlik endeksi) kullanarak DEA yaklaşımıyla analiz etmişlerdir. Ardından ikinci aşamada yaşam standartları, yoksulluk, eşitlik ve güvenliğe dayalı elde edilen etkinlik değerlerine panel veri analizi uygulanmış buradan ekonomik etkinlik, kaliteli yaşam, istihdam ve güvenlik ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır.

3 Araştırmanın Metodolojisi

Veri zarflama analizi (Data Envelopment Analysis-DEA), üretim sınırlarının tahmini için ekonometri ve yöneylemde sıkça kullanılan parametrik olmayan ve karar birimleri (Decision-Making Units DMU) için göreceli etkinlik kıyaslaması yapan bir metottur (Førsund and Sarafoglou 2002). İlk olarak, 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından ölçeğe göre sabit getirili olan CRS (Constant Returns to Scale) modeli ortaya çıkmış ardından 1984 yılında Banker, Charnes ve Cooper tarafından ölçeğe göre değişken getirili VRS (Variable

Returns to Scale) modeli geliştirilmiştir (Cooper, Seiford, and Zhu). Sonraki yıllarda The Additive Model, A Slacks-Based Measure of Efficiency (SBM) gibi modeller ile farklılaşmalar ortaya çıkmıştır (COOPER, SEIFORD, and TONE).

Karar birimleri iki sebeple etkinsiz olabilirler. Bunlardan biri karar biriminin etkinsiz bir şekilde işletilmesi, diğeri ise karar birimlerin çalışma şartları içerisinde dezavantajlı bir duruma sahip olmasıdır (Kutlar and Babacan 2008). Bunu belirleyebilmek için de CRS etkinlik skorunun VRS etkinlik skoruna bölümü ile elde edilen ölçek etkinliğine başvurulur. CRS ve VRS modelleri de girdi ya da çıktı odaklı olarak kurulurlar.

Girdi odaklı modeller, sabit çıktı düzeyinde girdi kullanımını oransal olarak azaltarak teknik etkisizliği ölçmeye çalışır. Çıktı odaklı modeller ise sabit girdi düzeyinde çıktı kullanımını oransal olarak artırarak teknik etkisizliği ölçer. Bu iki ölçek değerinin CRS altında aynı değeri verdiği ve VRS altında biraz farklı olduğu görülür. Fakat uygun yönelimin seçimi ekonomik tahmin kadar önemli değildir. Mevcut çoğu çalışma incelendiğinde genellikle girdi miktarı öncelikli karar değişkeni olarak ortaya çıktığı için genellikle girdi odaklı modeller seçilmiştir. Fakat kaynak miktarının sabit olduğu ve buna karşın çıktı miktarının mümkün olduğu kadar artırılması istenilen bir durum olabilir. Böyle bir durumda da çıktı odaklı model daha uygundur. Yani genel olarak yöneticilerin çoğunlukla kontrol sahibi olduğu girdi ya da çıktı miktarlarına göre yönelim seçilir. Bundan başka; yönelimin seçimi, elde edilen skor değerleri üzerinde küçük bir etkiye sahiptir (Coelli and Perelman 2000).

3.1 CRS (Constant Returns to Scale) Modeli

(Charnes, Cooper, and Rhodes 1978) tarafından geliştirilen bir model olduğu için CCR modeli de denilmektedir. Bulunan doğrusal modelin kısıt sayısı dualine göre fazla olduğu için genellikle işlem kolaylığı açısından dual model tercih edilir. Buna göre Dual CRS modeli şöyledir:

N tane karar birimi, I tane girdi ve J tane çıktı değişkenleri olmak üzere;

Girdi odaklı CRS;

$$\min \theta_0$$

Kısıtlar:

$$\theta_0 \cdot X_0 \geq X \cdot \lambda$$

$$Y \cdot \lambda \geq Y_0$$

$$\lambda \geq 0$$

Burada λ , $N \times 1$ boyutunda sütun vektörüdür. X , $I \times N$ boyutunda tüm karar birimleri için girdileri veren matris ve Y , $J \times N$ boyutunda tüm karar birimleri için çıktıları veren matristir. X_0 ve Y_0 , o. Karar biriminin girdi ve çıktıları veren sırasıyla $I \times 1$ ve $J \times 1$ boyutlu vektörlerdir. Skaler bir değer olan θ_0 , o. Karar biriminin etkinlik etkinlik skorudur. Varsayılan bu kısıtlar altında model N tane karar birimi için ayrı ayrı çözümlenerek her karar biriminin skor değerleri elde edilir.

Girdi odaklı modellerde optimal skor değeri $0 \leq \theta_0^* \leq 1$ olmaktadır. (Farrell 1957), olası girdilerdeki oransal azalma bakımından teknik etkisizliği tanımlamıştır. Yani $\theta_0^* < 1$ ise (Farrell 1957) tanımına göre, X_0 girdi vektöründeki $1 - \theta_0^*$ kadarlık oransal küçülme ile gözlemlenen veri noktalarının doğrusal kombinasyonundan oluşan $(X \cdot \lambda, Y \cdot \lambda)$ tahmini noktası elde edilir. Bu tahmini noktaların oluşturduğu küme parçalı doğrusal eş ürün eğrisidir. (Farrell 1957) e göre teknik etkin olan bir karar birimi, eş ürün eğrisi üzerinde bulunur ve optimal skor değeri $\theta_0^* = 1$ dir. (Koopmans 1951) ise eş ürün eğrisi üzerinde bulunan bir karar biriminin teknik etkinliğine daha katı bir tanım getirmiştir. Buna göre;

$$S_{I \times 1}^- = \theta_0 \cdot X_0 - X \cdot \lambda$$

$$S_{J \times 1}^+ = Y \cdot \lambda - Y_0$$

Her bir girdi çıktı kısıtı için aylak değişkenler olmak üzere bir karar biriminin teknik etkin olması için;

- $\theta_0^* = 1$
- $S_{I \times 1}^- = 0$ ve $S_{J \times 1}^+ = 0$

Olması gerekmektedir. Sadece ilk şart sağlanırsa zayıf göreceli etkindir. İkinci şart da sağlanırsa güçlü göreceli etkindir denir (COOPER, SEIFORD, and TONE).

Çıktı odaklı CRS:

$$\max \phi_0$$

Kısıtlar:

$$X_0 \geq X \cdot \lambda$$

$$Y \cdot \lambda \geq \phi_0 \cdot Y_0$$

$$\lambda \geq 0$$

Çıktı odaklı modellerde optimal skor değeri $1 \leq \phi_0^* < \infty$ olmaktadır. Ve o. Karar biriminin $\phi_0^* - 1$ değeri, o. Karar biriminin girdi miktarları sabit tutularak elde edilen çıktılardaki oransal artışa denk gelmektedir. $1/\phi_0$ Değeri de değeri 0 ile 1 arasında değişen girdi odaklı modelin θ_0 teknik etkinlik skorunu verir (Cooper, Seiford, and Zhu).

3.2 VRS(Variable Returns to Scale) Modeli

(Banker, Charnes, and Cooper 1984) tarafından geliştirilen bir model olduğu için BCC modeli de denilmektedir. Bulunan doğrusal modelin kısıt sayısı dualine göre fazla olduğu için genellikle işlem kolaylığı açısından dual model tercih edilir. Buna göre Dual VRS modeli şöyledir:

Yine N tane karar birimi, I tane girdi ve J tane çıktı değişkenleri olmak üzere;

Girdi odaklı VRS:

$$\min \theta_0$$

Kısıtlar:

$$\theta_0 \cdot X_0 \geq X \cdot \lambda$$

$$Y \cdot \lambda \geq Y_0$$

$$e' \lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

Burada verilen parametreler tıpkı CRS modelindeki gibidir. Sadece $e' = [1 \ 1 \ \dots \ 1]_{1 \times N}$ biçiminde satır vektörü olmak üzere; $e' \lambda = [1 \ 1 \ \dots \ 1]_{1 \times N} \cdot \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \vdots \\ \lambda_N \end{bmatrix}_{N \times 1} = \sum_{i=1}^N \lambda_i = 1$ Konvekslik kısıtı eklenerek karar birimlerinin kendi içerisindeki faaliyetlerden kaynaklanan etkinliği ölçülür. Başka bir ifade ile bu konvekslik kısıtı, bir karar biriminin benzer ölçekli bir karar birimine karşı kıyaslayarak etkinliğini ölçer. Hâlbuki CRS modelinde bu kısıt konulmayarak; karar birimi, kendisinden daha büyük ya da daha küçük olanlara karşı kıyaslanabilir (Coelli et al.).

Çıktı odaklı VRS:

$$\max \phi_0$$

Kısıtlar:

$$X_0 \geq X \cdot \lambda$$

$$Y \cdot \lambda \geq \phi_0 \cdot Y_0$$

$$e' \lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

3.3 Konvekslik kısıtının genişletilmesi

$e' \lambda = 1$ biçimindeki konvekslik kısıtı; L, alt sınır ve U, üst sınır olmak üzere şu şekilde genişletilebilir;

$$L \leq e' \lambda \leq U$$

Dikkat edilirse $L = 0$ ve $U = \infty$ alınırsa bu CRS modeline, $L = U = 1$ alınırsa bu da VRS modeline karşılık gelmektedir. Temelde $\sum_{i=1}^N \lambda_i = 1$ konvekslik kısıtı, etkisiz bir karar biriminin benzer büyüklükteki karar birimlerine karşı olan bir kıyaslamayı sağlar. CRS modelde bir karar birimi kendisinden daha büyük ya da daha küçük olan bir karar birimleri ile kıyaslanabilir (Cooper, Seiford, and Zhu).

3.3.1 Ölçeğe Göre Artan Getiri (The Increasing Returns to Scale-IRS)

$L = 1$ Ve $U = \infty$ olduğu durum ölçeğe göre artan getiri olarak adlandırılır. Yani; Çıktıdaki oransal artış, her zaman en az girdideki ilişkili oransal artış kadar büyüktür. Başka bir ifadeyle bu durumu sağlayan bir karar biriminin ölçeğini azaltmaktan ziyade mümkün olduğu kadar sonsuza doğru artırılabilme imkânının olduğu bir durumdur.

3.3.2 Ölçeğe Göre Azalan Getiri (The Decreasing Returns to Scale-DRS)

$L = 0$ Ve $U = 1$ olduğu durum ölçeğe göre azalan getiri olarak adlandırılır. Yani, etkin sınır noktalarının çıktı/girdi oranının girdi ölçeğine göre azalıyor olduğu bir durumdur.

3.3.3 Ölçek Etkinliği Hesabı

Bir karar biriminin etkisizliğinin kaynağının karar biriminin etkisiz faaliyetlerinden mi kaynaklı yoksa karar biriminin faaliyet gösterdiği dezavantajlı koşullardan mı kaynaklı olduğu belirlenebilir. Bu amaçla girdi odaklı CRS ve VRS modelleri ele alınacaktır. VRS modelinde gözlemlenen tüm karar birimlerinin konveks kombinasyonlarının üretim olanakları kümesini oluşturduğu varsayılır. Bu yüzden VRS skoru lokal saf teknik etkinlik olarak adlandırılmaktadır. CRS modelinde ise ölçeğe göre sabit getirili üretim olanakları kümesi varsayılır. Yani gözlemlenen tüm karar birimlerinin negatif olmayan kombinasyonlarının olası olduğu çıkarılır. Bu yüzden CRS skoru global teknik etkinlik olarak adlandırılır. Bir karar birimi hem CRS hem de VRS

skorlarında tam etkinse en verimli ölçek büyüklüğünde faaliyet gösteriyor demektir. Fakat karar birimi tam VRS skorlu buna karşın düşük CRS skoruna sahipse o zaman lokal olarak etkin olup ölçek büyüklüğünden dolayı global olarak etkin olmadığı sonucuna varılır. Bu yüzden iki skor değeri oranlanarak Ölçek Etkinliği (Scale Efficiency) elde edilir (COOPER, SEIFORD, and TONE).

θ_{CRS}^* ve ϕ_{VRS}^* sırasıyla CRS ve VRS modellerinden elde edilen optimum etkinlik skorları olmak üzere ölçek etkinliği;

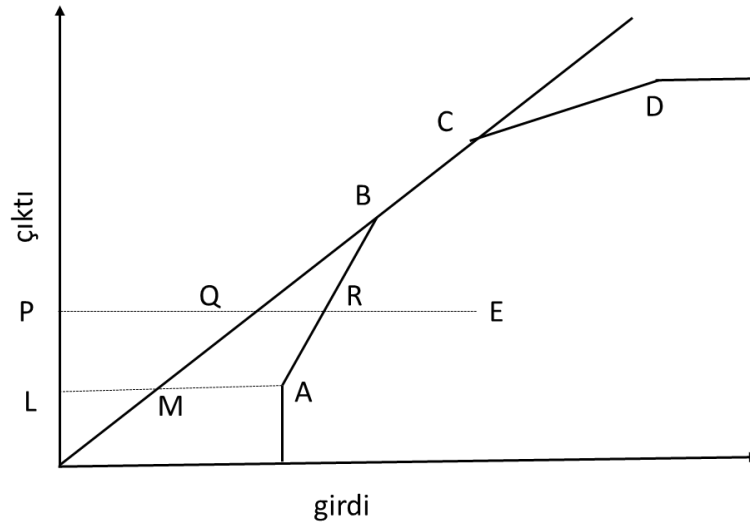
$$SE = \frac{\theta_{CRS}^*}{\phi_{VRS}^*}$$

Biçimindedir. Ayrıca VRS skoru, ölçeğe göre değişen koşullar altındaki saf (pure) teknik etkinliği ifade eder. CRS skoru ise saf (pure) teknik etkinlikten ayrı olarak ölçek etkisini hesaba katmadığı için direkt teknik etkinlik olarak da adlandırılmaktadır. Buna göre ölçek etkinliği ayrışımı şöyle ifade edilir;

$$\theta_{CRS}^* = \phi_{VRS}^* \times SE$$

Bu ayrışma, etkinliğin kaynağının saf teknik etkinlik ile gösterilen etkisiz faaliyetler nedeniyle mi ya da ölçek etkinliği ile gösterilen dezavantajlı koşullardan dolayı mı yoksa her ikisinden mi kaynaklı olduğunun belirlenmesine yardımcı olur.

Tek girdili ve tek çıktılı bir durumda ölçek etkinliği grafik ile gösterilirse;



Şekil 1: ölçek etkinliği

Böyle bir durumda belirlenen şekil için ölçeğe göre artan getirili (increase returns to scale- IRS) A noktasının ölçek etkinliği;

$$SE(A) = \theta_{CRS}^*(A) = \frac{LM}{LA} < 1$$

Biçiminde ifade edilir. Burada A noktası lokal olarak etkin (saf teknik etkinlik=1) ve toplam etkinliğin LM/LA oranı ile ifade edilen ölçek etkinliği elde etmedeki başarısızlığı sebebiyledir. B ve C noktalarının ölçek etkinliği 1'dir. Yani bu noktalar hem ölçek hem de teknik etkindir.

VRS modeline göre etkisiz olan E noktası için ölçek etkinliği;

$$SE(E) = \frac{PQ}{PE} \cdot \frac{PE}{PR} = \frac{PQ}{PR}$$

Şeklindedir. Bu ifade girdi odaklı VRS modeline göre etkin olan R noktasının ölçek etkinliğine eşittir. Buna göre E noktasının ayrışması şöyledir;

$$TE(E) = PTE(E) \times SE(E)$$

$$\frac{PQ}{PE} = \frac{PR}{PE} \cdot \frac{PQ}{PR}$$

Buna göre E noktasının toplam etkinliği, PQ/PR ile ölçülen dezavantajlı ölçek durumu ile birlikte teknik olarak etkisiz faaliyetleri nedeniyledir. Burada anlatılan ölçek etkinliği girdi odaklı modellere göre. Benzer şekilde çıktı odaklı skorlar kullanılarak çıktı odaklı ölçek etkinliği belirlenebilir.

4 Bulgular

Temel olarak DEA analizi, aynı girdileri kullanarak benzer çıktıları üreten karşılaştırılabilir birimler arasında yapılır. Bu karar birimleri aynı amaçla aynı işleri yapmalıdır. Performansı karakterize eden girdi ve çıktılar aynı değişkenler olması gerekirken yoğunluk ve büyüklükleri farklı olabilir. Bununla birlikte modele aşırı derecede çok fazla girdi ve çıktı eklenmesi de analizde etkin ve etkinsiz birimlerin birbirinden ayırma yeteneğini düşürmektedir. Bu amaçla; Yapılan çalışmada karar birimi olarak adlandırılan 31 tane OECD ülkesinin bulunduğu grup içinde solow büyüme modelinde kullanılan sermaye, ihracat, emek girdi değişkenleri ve gayri safi yurtiçi hâsıla da çıktı değişkeni olarak ele alınıp etkinlik analizi yapılmıştır. Ayrıca DEA çalışmaları incelendiğinde genel olarak karar birimlerinin sayısının çıktı ve girdi sayıları toplamından çok olması tavsiye edilir (Kutlar and Babacan 2008). Bu çalışmada da karar birimleri 31 tane olup girdi ve çıktı sayılarının toplamı ise 4 tane dir ve literatürlerde geçen sayılarla uyumaktadır. Ayrıca OECD ülkeleri üzerinde yapılan bu çalışma, 2005 ve 2010 yılları arasında belirtilen girdi ve çıktı değişkenleri kullanılarak ülkelerin etkinlik analizi 5 yıllık dönem için yıllar itibariyle incelenmiştir.

Çıktı odaklı modelde amaç fonksiyonunun çıktıyı maksimize etmesi ve getiriye sağlaması söz konusudur. Çünkü bu model mevcut girdi ile en fazla çıktıyı üretme amacına yöneliktir. Bu da ülkeler için önemlidir. Yani kaynak miktarının sabit olduğu ve buna karşın çıktı miktarının mümkün olduğu kadar artırılması genel olarak ülke yöneticileri tarafından istenen ve kontrolü daha kolay olan bir durumdur. Bundan dolayı çıktı odaklı model analizde tercih edilmiştir. Ama yine de (Coelli and Perelman 2000) bahsettiği gibi yönelimin seçimi, elde edilen skor değerleri üzerinde küçük bir etkiye sahiptir.

CRS modelinde etkin bulunan bir karar birimi VRS modelinde etkin ve ölçeğe göre sabit getirili olarak bulunur (COOPER, SEIFORD, and TONE). Ama bunun tersi her zaman doğru değildir. Yani VRS etkinliği CRS etkinliğine göre daha iyimser sonuçlar sergiler. Bu yüzden ülkelerin etkinlik değerlendirmesinde CRS modeli dikkate alınmıştır. VRS skorları ise ölçek etkinliğinin hesabında kullanılmıştır. Çünkü ölçek etkinsizliği, operasyonel olmayan tamamen yönetimin dışındaki etkenlere bağlıdır. Bir karar biriminin ölçek büyüklüğü, ya ölçeğe göre artan getiri, ya da ölçeğe göre azalan getiri özelliğindedir. Ölçek etkinsizliği olmayan karar birimi sabit ölçek özelliğine sahiptir. Ölçeğe göre artan getiri özelliğini sergileyen bir etkin olmayan karar birimi, aynı girdi ile fazla çıktı üretebilecekken daha az çıktı üretmiştir. O halde bu karar birimi potansiyelini daha iyi kullanıp daha fazla çıktı üretebilir demektir. Potansiyelini iyi kullanamama sebebi tamamen dış etkilere (coğrafi konum, iklim, vs.) kaynaklanmaktadır. Kapasite kullanımının yetersizliği anlamına gelen bu nedenler etkinsizliği artırmıştır. Bazen de bir karar biriminde bir birimlik girdi ile bir birimden daha az çıktı üretilebilir. Bu karar birimlerinin etkinliğinin artması için düşük kapasiteyle üretime devam etmesi gerekir. Ölçeğe göre azalan getiri sergileyen böyle etkin olmayan karar birimi, aynı girdi ile fazla çıktı üretebilecekken bu daha fazla çıktıyı üretememiştir.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Toplam OECD ülke sayısı	31	31	31	31	31	31
Etkin olan ülkeler ve ülke sayısı	Almanya İsrail İngiltere ABD 4	İngiltere ABD 2	İngiltere ABD 2	İngiltere ABD 2	İzlanda ADB 2	İzlanda İrlanda ABD 3
Etkin olmayan ülke sayısı	27	29	29	29	29	28
Sabit getirili ülke sayısı	5 Kanada Almanya İsrail İngiltere ABD	2 İngiltere ABD	2 İngiltere ABD	2 İngiltere ABD	5 Kanada Fransa İzlanda İngiltere ABD	3 İzlanda İrlanda ABD
Ölçeğe göre artan getirili ülke sayısı	23	29	29	29	19	12
Ölçeğe göre azalan getirili ülke sayısı	3 Danimarka Norveç İsveç	0	0	0	7	16

Tablo 1: çıktı odaklı modele göre OECD ülkelerinin etkinlik değerlendirmesi

Sonuç olarak eldeki girdi ve çıktılarla çıktı odaklı CRS ve VRS modelleri kurulmuş veriler Ek 1 de sunulmuştur. Ek 1 de verilen çıktı odaklı skor değerleri 1 değeri ve bu değer üzerinde. 1 değeri etkin durumu gösterir. Bu değerden uzaklaşmak etkinsizliğin arttığını gösterir. Buna göre;

Tablo 1, toplam 31 OECD ülkesinin 2005-2010 yılları arasında etkinlik analizlerin sonucunu toplu bir şekilde ifade etmektedir. Buna göre, 2005 yılında toplam 31 OECD ülkesinin içerisinde 4 tanesi (Almanya, İsrail, İngiltere, ABD) ölçeğe göre sabit getiriyi varsayan CRS modeline göre etkin çıkmıştır. Bu ülkeler aynı zamanda sabit getirilidir. Ayrıca 2005 yılı için bakıldığında Kanada da sabit getirilidir fakat etkin çıkmamıştır. Kanada'nın diğer OECD ülkelerine göre etkin çıkmaması ölçekten kaynaklı olmayıp VRS modeline göre etkinsizliğinden yani kendi yönetimsel faaliyetlerindeki başarısızlığından kaynaklanmıştır. Ayrıca 2005 yılı için Danimarka, Norveç, İsveç ise ölçeğe göre azalan getirili çıkmıştır. Yani olağandan daha büyük bir kapasite ile çıktı (hâsıla) elde etmişlerdir.

2006-2008 yılları arası İngiltere ve ABD gruptaki diğer ülkelere göre etkin çıkmış olup aynı zamanda ölçeğe göre sabit getirilidir. Yani optimal ölçek boyutundadır.

2009 yılında tüm OECD ülkelerinin içinden sadece İzlanda ve ABD ölçeğe göre sabit getiriyi varsayan CRS modeline göre etkin çıkmıştır. Bu ülkeler aynı zamanda sabit getirilidir. Yine 2009 yılı için Kanada Fransa ve İngiltere sabit getirilidir fakat etkin değillerdir. Bu ülkelerin diğer OECD ülkelerine göre etkin çıkmaması ölçekten kaynaklı olmayıp VRS modeline göre etkinsizliğinden yani kendi yönetimsel faaliyetlerindeki başarısızlığından kaynaklanmıştır. Ayrıca Ölçeğe göre artan getiri özelliğini sergileyen ülke sayısı 2008 yılına göre azalmıştır. Yani potansiyelini daha iyi kullanıp daha fazla çıktı üretebilecek konumda olan ülke sayısında bir düşüş görülmektedir. Bir başka deyişle; aynı girdi ile fazla çıktı üretebilecekken daha az çıktı üreten ülke sayısında bir azalma söz konusudur. Buna karşın Ölçeğe göre azalan getiri özelliğini sergileyen ülke sayısında da 2008 yılına göre bir artış vardır. Yani bir birimlik girdi ile bir birimden daha az çıktı üretilen ülke durumunda da bir artma göze çarpmaktadır.

2010 yılında da İzlanda, İrlanda ve ABD etkin çıkmıştır. Bu ülkeler aynı zamanda sabit getirilidir. Aynı yıl için sabit getirili olup da etkin olmayan ülke bulunmamaktadır. Buradan ülkelerin etkinsizliğinin dış etkilerden meydana geldiği söylenebilir. Ayrıca aynı yıl için 2009 yılına göre ölçeğe göre artan getirili ülke sayısında yine bir azalış ve ölçeğe göre azalan getirili ülke sayısında da bir artış görülmektedir.

2008 yılından itibaren ülkelerin ölçeklerinin kullanım durumlarında bir değişim açığa çıkmıştır. Ölçeğini doğru bir şekilde kullanamayan ülke sayısındaki bu değişim 2008 yılında yaşanan kriz ortamına ve ondan sonraki yıllarda olan etkisine bağlanmaktadır.

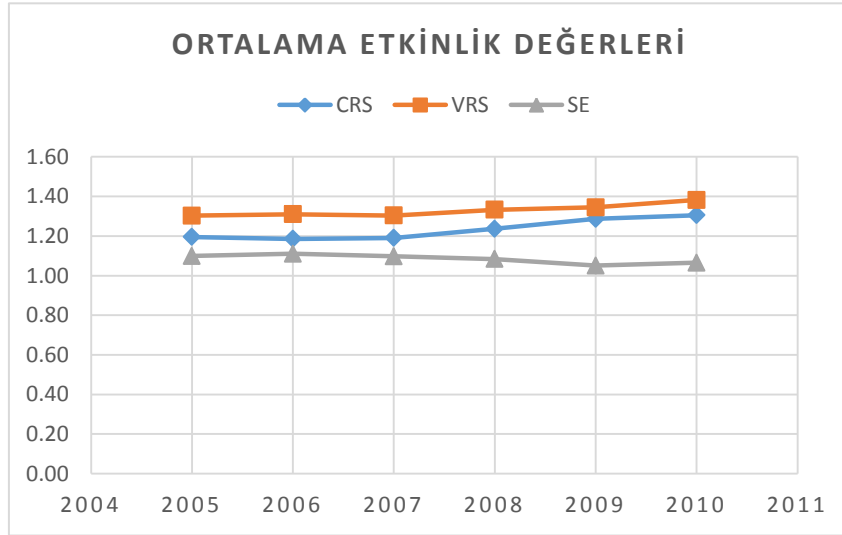
5 yıl boyunca sabit getiri özellikli ülke sayısı	1 ABD
5 yıl boyunca artan getiri özellikli ülke sayısı	12 Avustralya Çek Cumhuriyeti Yunanistan İtalya Japonya Kore Cumhuriyeti Lüksemburg yeni Zelanda Polonya Slovak Cumhuriyeti Slovenya İspanya
5 yıl boyunca azalan getiri özellikli ülke sayısı	0

Tablo 2: OECD ülkelerinin 5 yıllık ölçek durumu

Tablo 2, OECD ülkelerinin ölçek durumlarına genel bir bakış açısı sunmaktadır. 5 yıl boyunca ölçeğine göre sabit getirili yani girdi potansiyelini diğer OECD ülkelerine göre yerinde kullanan tek ülke sadece ABD olup EK A da bulunan tablo incelendiğinde bunu yakın bir şekilde İngiltere takip etmektedir. İngiltere'nin etkinliği 2010 yılında bozulmaktadır. Bunun sebebi ise ölçekten kaynaklı olmayıp VRS modeline göre etkinsizliğinden yani kendi yönetimsel faaliyetlerindeki başarısızlığından kaynaklanmıştır. Ayrıca Tablo 2'ye göre 5 yıllık dönem boyunca azalan getiri özelliği sergileyen ülke bulunmamakla beraber artan getiri sergileyen 12 ülke göze çarpmaktadır. Yani OECD ülkelerinde potansiyelini iyi kullanamama durumu vardır.

Şekil 1, bütün OECD ülkelerinin ortalama CRS, VRS ve SE (ölçek etkinliği-Scale Efficiency) değerlerini vermektedir. Şekil 1'e bakılırsa 2007 yılına kadar genel etkinsizliği ölçen ortalama CRS değerlerine göre belirli bir etkinsizlik seviyesinde olduğu görülmektedir. Fakat 2007 den itibaren genel etkinsizlik artmış olup bu artış 2008 den sonra biraz daha fazla olmuştur. Daha önce bilindiği gibi genel etkinliği ifade eden CRS skoru, saf

teknik etkinliği ifade eden VRS skoruna ve ölçek etkinliğini ifade eden SE skoruna bağlıdır. Ortalama SE skoru da 2008 e kadar belirli seviyede takip etmiş ve sonrasında 1,00 değerine yaklaşarak OECD ülkelerinin ortalama ölçek etkinsizliğinin azaldığını göstermiştir. Buna karşın ortalama VRS skoru da 2007'ye kadar belirli seviyede takip etmiş ve sonrasında 1,00 değerinden uzaklaşarak OECD ülkelerinin ortalama ölçek etkinsizliğinin arttığını göstermiştir. Dolayısıyla 2007 yılı sonrasında OECD ülkelerinin etkinsizliğin kaynağının ölçek etkinliği ile gösterilen dezavantajlı koşullardan değil de saf teknik etkinlik ile gösterilen etkinsiz faaliyetlerden kaynaklandığı sonucu ortaya çıkmaktadır.



Şekil 1: OECD ülkelerinin ortalama etkinlik değerleri

5 Sonuç

Yapılan literatür araştırmaları incelendiğinde genellikle, DEA analizi kullanılarak yapılan ülke etkinliklerinin ölçümlerinde değişken olarak ekonomik büyümeyi (Economic growth) etkileyen faktörler ve bunun yansırı parasal göstergelere dayanmayan yaşam standartlarıyla ilgili olan ekonomik kalkınma (Economic Development) göstergeleri bir arada alınmıştır. Fakat etkinlik ölçümünde değişken sayısının fazla olması toplam faktör verimliliğinin ölçümünü zorlaştıracığından bu çalışmada emek, sermaye ve milli gelire bir eklenti olan ihracat, değişkeni girdi olarak seçilmiş, gayri safi yurtiçi hâsıla değişkeni ise çıktı olarak belirlenmiştir. Dünya ekonomisinde önemli bir yer tutan OECD ülkelerinin 2005-2010 yılları arasındaki verileri kullanılarak ülkelerin etkinlikleri incelenmiştir. Elde edilen genel etkinlik skorlarına göre OECD ülkelerinin ortalama etkinsizliği 2007 yılından sonra tırmanışa geçmiş ve bu etkinsizliğin de dışarıdaki dezavantajlı koşullardan daha çok ülkelerin yönetsel faaliyetlerinden kaynaklı olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun yansırı 2008 yılı sonrasında ölçeğe göre artan getiriye sahip ülke sayısı ilk olarak 29'dan 19'a daha sonraki yılda ise 12 ye düşmüştür. Buna karşı 2008 yılında ölçeğe göre azalan getiriye sahip ülke yok iken önce 2009 yılında 7'ye çıkmış daha sonraki yılda ise 12'ye yükselmiştir. Bu durum hükümetlerin krizden dolayı popülist politikalar izlemesi sonucu kaynakların gereği kadar etkin kullanılmamasına bağlanmamaktadır.

Çalışmada, dünya ekonomisinde önemli bir yer tutan OECD ülkelerinin ekonomik büyümeye göre etkinlik ölçümü yapılarak 2008 küresel krizinin ülkelerin kaynaklarının etkin kullanımı üzerine olan etkileri incelenmeye çalışılmıştır. Bu çalışma sonucunda ortaya çıkan kaynak kullanımı etkinliğindeki düşüşün ülkelerin ekonomik kalkınmanın göstergeleri olan sosyal göstergeleri nasıl etkilediğinin araştırılması ve bu krizin ülkelerin sosyal göstergeleri üzerindeki etkilerinin ortaya çıkarılması önerilebilir.

Kaynakça

- Banker, Rajiv D, Abraham Charnes, and William Wager Cooper. 1984. "Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis." *Management science* no. 30 (9):1078-1092.
- Berber, Metin. 2006. *İktisadi Büyüme ve Kalkınma*. Trabzon: derya kitapevi.
- Charnes, Abraham, William W Cooper, and Edwardo Rhodes. 1978. "Measuring the efficiency of decision making units." *European journal of operational research* no. 2 (6):429-444.
- Coelli, Tim, and Sergio Perelman. 2000. "Technical efficiency of European railways: a distance function approach." *Applied Economics* no. 32 (15):1967-1976.
- Coelli, Timothy J., D.S. Prasada Rao, Cristopher J. O'Donnell, and George E. Battese. *An Introduction to Efficiency & Productivity Analysis* Springer.

- Colombatto, Enrico. 2006. "On economic growth and development." *The Review of Austrian Economics* no. 19 (4):243-260.
- COOPER, WILLIAM W., LAWRENCE M. SEIFORD, and KAORU TONE. *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*: Springer.
- Cooper, William W., Lawrence M. Seiford, and Joe Zhu. "DATA ENVELOPMENT ANALYSIS History, Models and Interpretations." In *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS*.
- Farrell, Michael J. 1957. "The measurement of productive efficiency." *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)* no. 120 (3):253-290.
- Førsund, Finn R, and Nikias Sarafoglou. 2002. "On the origins of data envelopment analysis." *Journal of Productivity Analysis* no. 17 (1-2):23-40.
- Koopmans, Tjalling C. 1951. "Analysis of production as an efficient combination of activities." *Activity analysis of production and allocation* no. 13:33-37.
- Kutlar, Aziz, and Adem Babacan. 2008. "Türkiye'deki Kamu Üniversitelerinde CCR Etkinliği-Ölçek Etkinliği Analizi: DEA Tekniği Uygulaması." *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* no. 15 (1):148-172.
- Pissarides, Christopher A. 1997. "Learning by trading and the returns to human capital in developing countries." *The World Bank Economic Review* no. 11 (1):17-32.
- Poveda, Alexander Cotte. 2011. "Economic development and growth in Colombia: An empirical analysis with super-efficiency DEA and panel data models." *Socio-Economic Planning Sciences* no. 45 (4):154-164. doi: 10.1016/j.seps.2011.07.003.
- Ten Raa, T., and P. Mohnen. 2002. "Neoclassical growth accounting and frontier analysis: A synthesis." *Journal of Productivity Analysis* no. 18 (2):111-128.

	2005 yılı			2006 yılı			2007 yılı			2008 yılı			2009 yılı			2010 yılı								
	VRS etkinlik	CBS güçlendirilmiş etkinlik	RTS SE	VRS etkinlik	CBS güçlendirilmiş etkinlik	RTS SE	VRS etkinlik	CBS güçlendirilmiş etkinlik	RTS SE	VRS etkinlik	CBS güçlendirilmiş etkinlik	RTS SE	VRS etkinlik	CBS güçlendirilmiş etkinlik	RTS SE	VRS etkinlik	CBS güçlendirilmiş etkinlik	RTS SE						
Australya	1,38	1,41	artan	1,41	1,44	artan	1,02	1,43	1,47	artan	1,03	1,45	1,53	artan	1,06	1,83	1,85	artan	1,01	1,45	1,53	artan	1,06	
Avusturya	1,31	1,32	artan	1,24	1,25	artan	1,01	1,19	1,21	artan	1,02	1,27	1,29	artan	1,02	1,38	1,39	artan	1,01	1,49	1,49	azalan	1,00	
Belçika	1,23	1,24	artan	1,22	1,23	artan	1,01	1,21	1,23	artan	1,01	1,31	1,33	artan	1,01	1,39	1,40	artan	1,01	1,46	1,46	azalan	1,00	
Kanada	1,28	1,28	sabit	1,30	1,30	artan	1,00	1,28	1,28	artan	1,00	1,34	1,34	artan	1,00	1,42	1,42	sabit	1,00	1,55	1,55	azalan	1,00	
Çek Cumhuriyeti	1,50	1,56	artan	1,43	1,51	artan	1,05	1,44	1,53	artan	1,06	1,47	1,60	artan	1,09	1,56	1,66	artan	1,06	1,63	1,78	artan	1,09	
Danimarka	1,18	1,18	azalan	1,26	1,27	artan	1,01	1,20	1,23	artan	1,02	1,23	1,25	artan	1,02	1,22	1,22	azalan	1,00	1,24	1,24	azalan	1,00	
Estonya	1,00	1,94	artan	1,17	2,11	artan	1,80	1,45	2,01	artan	1,38	1,49	1,80	artan	1,21	1,48	1,49	azalan	1,00	1,46	1,46	azalan	1,00	
Filipinler	1,20	1,21	artan	1,16	1,17	artan	1,01	1,16	1,20	artan	1,03	1,25	1,27	artan	1,02	1,33	1,33	azalan	1,00	1,36	1,36	azalan	1,00	
Fransa	1,12	1,12	artan	1,13	1,13	artan	1,00	1,16	1,16	artan	1,00	1,23	1,23	artan	1,00	1,29	1,29	sabit	1,00	1,36	1,36	azalan	1,00	
Almanya	1,00	1,00	sabit	1,00	1,02	artan	1,02	1,02	1,03	artan	1,01	1,07	1,08	artan	1,01	1,14	1,14	artan	1,00	1,22	1,22	azalan	1,00	
Yunanistan	1,00	1,16	artan	1,00	1,22	artan	1,22	1,00	1,43	artan	1,43	1,00	1,29	artan	1,29	1,00	1,31	artan	1,31	1,00	1,24	1,24	artan	1,24
Macaristan	1,36	1,37	artan	1,24	1,28	artan	1,03	1,17	1,23	artan	1,06	1,23	1,29	artan	1,05	1,35	1,39	artan	1,03	1,38	1,38	azalan	1,00	
İzlanda	1,00	1,59	artan	1,00	1,84	artan	1,84	1,00	1,57	artan	1,57	1,00	1,45	artan	1,45	1,00	1,00	sabit	1,00	1,00	1,00	sabit	1,00	
İrlanda	1,50	1,61	artan	1,42	1,59	artan	1,12	1,24	1,44	artan	1,16	1,17	1,30	artan	1,12	1,01	1,07	artan	1,06	1,00	1,00	sabit	1,00	
İsrail	1,00	1,00	sabit	1,00	1,03	artan	1,03	1,01	1,07	artan	1,06	1,06	1,10	artan	1,03	1,15	1,15	azalan	1,00	1,28	1,28	azalan	1,00	
İtalya	1,00	1,19	artan	1,00	1,19	artan	1,19	1,00	1,20	artan	1,20	1,00	1,22	artan	1,22	1,00	1,29	artan	1,29	1,00	1,37	1,37	artan	1,37
Japonya	1,00	1,16	artan	1,00	1,18	artan	1,18	1,04	1,21	artan	1,16	1,00	1,26	artan	1,26	1,00	1,11	artan	1,11	1,00	1,19	1,19	artan	1,19
Kore Cumhuriyeti	1,51	1,68	artan	1,46	1,62	artan	1,11	1,42	1,61	artan	1,13	1,59	1,74	artan	1,10	1,68	1,95	artan	1,16	1,65	1,99	artan	1,20	
Lüksemburg	1,00	1,23	artan	1,00	1,12	artan	1,12	1,00	1,17	artan	1,17	1,00	1,28	artan	1,28	1,00	1,29	artan	1,29	1,00	1,54	1,54	artan	1,54
Hollanda	1,13	1,14	artan	1,15	1,16	artan	1,00	1,12	1,13	artan	1,01	1,21	1,22	artan	1,01	1,27	1,28	artan	1,00	1,24	1,24	azalan	1,00	
Yeni Zelanda	1,25	1,35	artan	1,14	1,28	artan	1,12	1,18	1,27	artan	1,08	1,21	1,27	artan	1,05	1,30	1,31	artan	1,01	1,31	1,34	artan	1,02	
Norveç	1,16	1,16	azalan	1,16	1,17	artan	1,01	1,24	1,26	artan	1,02	1,25	1,26	artan	1,01	1,47	1,47	azalan	1,00	1,41	1,41	azalan	1,00	
Polonya	1,08	1,10	artan	1,13	1,15	artan	1,02	1,20	1,22	artan	1,02	1,28	1,33	artan	1,03	1,39	1,42	artan	1,02	1,42	1,42	artan	1,00	
Portekiz	1,25	1,30	artan	1,20	1,26	artan	1,05	1,20	1,25	artan	1,04	1,29	1,31	artan	1,02	1,37	1,37	azalan	1,00	1,40	1,40	azalan	1,00	
Slovak Cumhuriyeti	1,45	1,60	artan	1,39	1,56	artan	1,12	1,33	1,48	artan	1,11	1,32	1,48	artan	1,12	1,21	1,40	artan	1,16	1,41	1,66	artan	1,17	
Slovenya	1,25	1,53	artan	1,23	1,56	artan	1,26	1,32	1,57	artan	1,19	1,58	1,71	artan	1,09	1,55	1,59	artan	1,02	1,41	1,59	artan	1,13	
İspanya	1,53	1,59	artan	1,57	1,62	artan	1,03	1,59	1,65	artan	1,04	1,60	1,63	artan	1,02	1,55	1,56	artan	1,01	1,55	1,56	artan	1,01	
İsviçre	1,08	1,08	azalan	1,09	1,10	artan	1,01	1,09	1,11	artan	1,01	1,18	1,19	artan	1,01	1,21	1,21	azalan	1,00	1,31	1,31	azalan	1,00	
İsviçre	1,29	1,29	artan	1,25	1,26	artan	1,01	1,21	1,23	artan	1,01	1,25	1,27	artan	1,01	1,34	1,34	artan	1,00	1,45	1,45	azalan	1,00	
Büyük Britanya	1,00	1,00	sabit	1,00	1,00	sabit	1,00	1,00	1,00	sabit	1,00	1,00	1,00	sabit	1,00	1,00	1,00	sabit	1,00	1,05	1,05	azalan	1,00	
Amerika Birleşik Devletleri	1,00	1,00	sabit	1,00	1,00	sabit	1,00	1,00	1,00	sabit	1,00	1,00	1,00	sabit	1,00	1,00	1,00	sabit	1,00	1,00	1,00	sabit	1,00	
ORTAALMA	1,19	1,30		1,19	1,31		1,11	1,19	1,30		1,10	1,24	1,33		1,08	1,29	1,34		1,05	1,31	1,38		1,07	