

İllerin İnsani Gelişme Endeksinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi**Human Development Index of Provinces Evaluation By Using Data Envelopment Analysis*Atalay ÇAĞLAR¹Nur Duygu KETEN²

Orcid No: 0000-0003-4936-5783

Orcid No: 0000-0003-3665-3866

Öz

İnsani gelişme, ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin kıyaslanabilmesi için ülkede yaşayan insanların refah düzeylerini ölçmektedir. İnsanların yaşam düzeylerinin, sağlık hizmetlerinin, eğitimlerinin ve diğer koşulların ekonomik büyüme ile birlikte iyileşmesini ifade eden insani gelişme; UNDP tarafından 1990 yılından beri İnsani Gelişme Endeksi (İGE) olarak hesaplanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Mahlberg ve Obersteiner (2001)'in İGE'yi Veri Zarflama Analizi (VZA) ile hesaplanmasını önerdiği çalışmayı temel alarak Türkiye'deki illerin 2013 yılındaki İGE'sini belirlemektir. Veriler, UNDP'nin İGE göstergelerine bağlı kalınarak Türkiye'de il bazında 2013 yılı İGE'sini hesaplayan Gülel vd. (2017) çalışmasından elde edilmiştir. Çalışmada ilk olarak VZA modellerinden çıktı yönlü CCR modeli kullanılmıştır. Ayrıca, ikinci bir yaklaşımla çıktıların ağırlıklarının birbirine oranlarına sınırlama getirilerek Garanti Bölgesi (AR) ile de İGE hesaplanmıştır. İki yaklaşımda da son sırada yer alan illerin genel olarak Türkiye'nin doğusunda kalan iller olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler

Veri Zarflama Analizi • İnsani Gelişme Endeksi • Eğitim Endeksi • Sağlık Endeksi • Gelir Endeksi

Abstract

Human development measures the level of prosperity of the people living in the country for comparing the development levels of the countries. Human development means the improvement in individuals' living standards, health services, education and other conditions together with economic growth. It has been calculated as Human Development Index (HDI) by UNDP since 1990. The aim of this study is assessing HDI (2013) of provinces in Turkey by taking into account the study of Mahlberg and Obersteiner (2001) which has been proposed to calculate HDI by means of DEA. The data in this study are taken from Gülel et al. (2017). Firstly the output-oriented CCR model is used. Then HDI is computed using Assurance Region (AR) by introducing restriction on the ratios of outputs' weights to each other. The results of two approaches indicate that the provinces in the last order are placed in the east of Turkey.

Keywords

Data Envelopment Analysis • Human Development Index • Education Index • Income Index • Health Index

İnsani Gelişme, insanların tercihlerini arttırma sürecidir (UNDP, 2016:2). Bu seçenekler sonsuz olabilir ve zamanla değişebilir. Uzun vadede öne çıkan üç temel gösterge; uzun ve sağlıklı bir yaşam, bilgiye erişim ve iyi bir yaşam standardı için gerekli kaynaklara ulaşabilmektir (UNDP, 1990: 10). Bir ülkenin milli gelirinin yüksek olması o ülkenin gelişmiş bir ülke olduğunu ifade etmez. İnsani gelişme, kalkınmanın gelirin ötesinde daha basit ama daha güçlü bir ölçüt olduğu düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle, insani gelişmişlik raporu, insanları kalkınmanın merkezine almak ve uzun

dönem refahını değerlendirmek için gelirin ötesinde bir olgu yaratmak amacıyla UNDP tarafından 1990 yılından itibaren hazırlanmaya başlanmıştır. İnsani Gelişme Endeksi'nin amacı hem sosyal, hem de ekonomik kalkınma için referans olan tek bir istatistiğin yaratılması ve gelirin yanı sıra insani gelişmeyi ölçmeyi amaçlayan gelir dışı göstergeleri de esas almaktadır (TÜİK, 2017).

1950-1960'lı yıllarda kişi başına milli gelir, ülkenin gelişmişliğini ifade etmekteydi. Bu dönemlerde ulusal gelirin arttırılmasına önem verildiğinden bireysel refah geri plana atılmıştır. 1970'li yıllarda gelişme kavramı üzerinde yeni tanımlamalar ve

*Bu çalışma 18. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması ve İstatistik Sempozyumu'nda bildiri olarak sunulmuştur. Pamukkale Üniversitesi BAP birimi tarafından 2017KKP097(2016KRM004) numaralı proje ile desteklenmiştir.

***Sorumlu Yazar/Correspondence:** Atalay Çağlar (Dr.Öğr.Üyesi), Pamukkale Üniversitesi, İİBF, Kınıklı Yerleşkesi, 20160 Pamukkale Denizli. E-mail: acaglar@pau.edu.tr

²Nur Duygu Keten (Yüksek Lisans Öğrencisi), Pamukkale Üniversitesi, SBE, Kınıklı Yerleşkesi, 20160 Pamukkale, Denizli. E-mail: duygu-keten26@gmail.com

Atıf/Citation: Atalay, Ç. ve Keten, N.D. (2018). İllerin insani gelişme endeksinin veri zarflama analizi ile ölçülmesi. *Ege Academic Review*, 18(4), 565-578.

tartışmalar ortaya çıkmış bu durum gelişmişliğin tekrar tanımlanmasına sebep olmuştur. Gelişme hakkında yapılan tanımlar ve amaçlar geniş kapsamlı ve içeriği belirsizdir. Birleşmiş Milletler tarafından yayınlanan raporda 'yaşam standartlarının iyileştirilmesinin iktisadi gelişmenin temel amacı olarak görülebileceği' ifade edilmiştir (UN, 1949: 271). Bu tanımda yaşam standartlarının nasıl iyileştirileceği belirtilmemiştir. Daha sonraki yıllarda bu durum aşılmış ve gelişmenin, sadece gelir ve üretimdeki artışlardan ibaret olmadığı; insani, sosyal, kültürel, politik iyileşmeleri de kapsadığı sonucuna varılmıştır (Mıhçı, 2003: 24).

İnsani Gelişme Endeksi (İGE); eğitim düzeyi, gelir düzeyi, yaşam süresi olarak üç ayrı boyutu ifade eden endekslerin tek bir endekse indirgenmesiyle oluşturulan ve ülkelerin gelişmişlik düzeylerini ifade eden önemli bir ölçüttür. 0 ve 1 arasında değerler alabilen İGE, ülkeleri insani gelişmede gösterdikleri performansa göre sıralamaktadır. Ülkeler İGE değerlerine göre UNDP tarafından dört kategoride gruplanmaktadır: düşük insani gelişme (0-0.549), orta insani gelişme (0.550-0.699), yüksek insani gelişme (0.700-0.799) ve çok yüksek insani gelişme (0.800-1) (UNDP, 2016:172).

İnsani gelişme, ülkelerin gelişmişlik düzeyleriyle birlikte ülkede yaşayan bireylerin refah düzeylerini ölçmektedir. İnsanların sahip olduğu imkân ve yeteneklerin artırılarak, değerli bir yaşam sağlanmasına yöneliktir. İnsani gelişmişlik ülkeler için olduğu kadar bir ülkedeki bölgeler ya da iller için

de önemlidir. Özellikle, iller arasında olası farklılıkların belirlenmesi ve farklılıkların iyileştirilerek ortadan kaldırılması gereklidir. Bu nedenle, çalışmada, İGE'nin Veri Zarflama Analizi ile hesaplanmasını öneren Mahlberg ve Obersteiner (2001)'ın, yaklaşımı temel alınarak Türkiye'deki illerin 2013 yılı verileri ile İGE hesaplanmış ve iller sıralanmıştır. İGE, UNDP'nin önerdiği göstergelerle Türkiye'deki iller için ilk kez Veri Zarflama Analizi ile belirlenirken, illerin İGE iki farklı yaklaşımla göreceli olarak incelenmiştir. İller için İGE hesaplanmasında UNDP'nin yaklaşımından farklı olarak verilere herhangi bir dönüşüm uygulanmadan orijinal biçimleri ile kullanılması sağlanarak illerin İGE'sinin hesaplanmasında alternatif bir yöntemin kullanılabilmesi gösterilmiştir.

Çalışmanın ikinci kısmında insani gelişme endeksinin UNDP tarafından nasıl hesaplandığı açıklanmıştır. Üçüncü kısmında literatür bilgisine yer verilmiştir. Dördüncü kısımda çalışmada kullanılan veri, beşinci kısımda yöntem ele alınmıştır. Daha sonra elde edilen bulgular verilirken ve son bölümde çalışmanın sonuçları özetlenmiştir.

İnsani Gelişme Endeksinin Hesaplanması

İGE, sağlık, eğitim ve gelir endekslerinin geometrik ortalaması ile elde edilmektedir. İGE'ne ait sağlık, eğitim ve gelir endeksleri boyut endekslerini ifade etmektedir. Şekil 1 'de İGE'nin bileşenleri yer almaktadır.



Şekil 1: İGE'nin Bileşenleri
Kaynak: UNDP (2014)

UNDP tarafından ülkelerin İGE'leri hesaplanırken, önce sağlık, eğitim ve gelir boyut endeksleri Eşitlik (1)

$$\text{Boyut Endeksi} = \frac{\text{gerçek değer} - \text{minimum değer}}{\text{maksimum değer} - \text{minimum değer}} \quad (1)$$

ile bulunmaktadır.

UNDP, boyut endekslerini hesaplarken alt gösterge olan değişkenlerin minimum ve maksimum değerlerini belirlemektedir. Sağlık endeksi alt göstergesi olan doğuşta beklenen yaşam süresi minimum 20 yıl iken maksimum olarak 85 yıldır.

Eğitim endeksi belirlenirken topluluklar eğitim olmadan da yaşayabilirler düşüncesinden hareketle beklenen okullaşma yılı minimum değer 0, maksimum değer 18 yıl alınmaktadır. Ortalama okullaşma yılı için ise minimum değer 0 ve maksimum değer 15 yıl olarak kullanılmaktadır. Gelir endeksi alt göstergesi olan kişi başına gelir için minimum 100 dolar, maksimum 75000 dolar alınmaktadır (UNDP, 2014: 2). Sağlık ve eğitim boyut endeksleri hesaplanırken verilerin orijinal değerleri kullanılmakta, fakat

gelir boyut endeksinin hesabında işlemler verilerin doğal logaritması alınarak yapılmaktadır.

2010 yılına kadar boyut endekslerinin aritmetik ortalaması alınarak hesaplanan İGE, 2010 yılından sonra sağlık, eğitim ve gelir endekslerinin geometrik ortalaması alınarak hesaplanmaktadır. Aritmetik ortalama kullanıldığında, birime ait yüksek boyut endeksinin düşük boyut endeksinin yerini tamamlamakta olduğu düşüncesi ile güvenilir olmayan sonuçlar elde edildiği iddia edilmiştir. Geometrik ortalama kullanılmasıyla ortaya çıkan bu sıkıntı giderilerek daha güvenilir sonuçlar elde edilmeye başlanmıştır. Böylece hesaplanan İGE Eşitlik (2)'de verilmiştir (UNDP, 2014: 2):

$$\dot{IGE} = \sqrt[3]{SE.GE.EE} \quad (2)$$

Literatür

UNDP (1990), 'hem insanların seçimlerinin genişletilmesi süreci hem de onların ulaştıkları refah düzeyinin geliştirilmesi' olarak insani gelişmişliği tanımlamıştır (UNDP, 1990: 9). Gerek Türkiye'nin İGE'sini ve gerekse de Türkiye'deki illerin İGE'sini farklı yaklaşımlarla belirlemeyi amaçlayan çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Mihçi ve Mihçi (2003), Türkiye'nin insani gelişme alanında yakın dönemde gösterdiği ilerlemeyi farklı ülke gruplarıyla karşılaştırdığı çalışmada, Türkiye'nin görece konumunda ciddi bir iyileşmenin gözlemlendiğini, ancak, insani gelişme alanında elde edilen kazanımların ülke içinde eşit olarak dağıtılamadığını ifade etmiştir.

Türkiye 2004 İnsani Gelişme Raporu'nda iller bazında insani gelişme endeksi değerleri yer almaktadır. Kişi başı geliri daha yüksek olan iller, kişi başı geliri daha düşük olan illere göre insani gelişmişlik bakımından daha geride yer almaktadır. Bu nedenle UNDP insani gelişmeyi, sağlık ve eğitim gibi ekonomik olmayan göstergeleri de dikkate alarak İGE ile hesaplamaktadır.

Günsoy (2005), Eskişehir ilini baz alarak İGE'nin il bazında farklılaşmasını araştırmıştır. Türkiye'nin insani gelişme raporlarını, diğer illere ait İGE değerleri ile karşılaştırarak Eskişehir'in diğer illere göre insani gelişmedeki üst sıralardaki konumunun sağlık ve gelir endekslerinden çok, eğitim endeksinden kaynaklandığı sonucuna ulaşmıştır.

Tüylüoğlu ve Karalı (2006), Türkiye için İGE değerlendirmesi yaparak UNDP tarafından hesaplanan İGE değerlerini kullanmış ve Türkiye'nin orta insani gelişim düzeyini aşamadığını belirtmiştir. Aynı zamanda, Türkiye'de iller düzeyinde de sağlıklı bir hesaplanmanın yapılabilmesi ve başarılı bir insani kalkınma politikasının uygulanabilmesi için, iller düzeyinde UNDP standartlarında resmi verilerin oluşturulması gerektiği sonucuna ulaşmıştır.

Karalı (2005), Türkiye'de iller arası ve AB'ye üye olan son on ülke ve Türkiye arasında insani

kalkınma açısından karşılaştırma yapmıştır. Sonuç olarak, Türkiye hem kendi içinde hem de diğer ülkeler ile karşılaştırıldığı durumda insani kalkınmada ilerleme sağlanmadığını, bunun temel sebebini ise Türkiye'de insani kalkınmaya gerekli önemin verilmemesi olarak ifade etmiştir. İstatistiksel verilerin sürekli olarak güncellenmesi gerektiği üzerinde durarak, okur/yazarlığı arttırmak ve buna yönelik politikaların uygulanması gerektiğine de değinmiştir.

Lakeç (2006), Türkiye'nin insani kalkınma performansını seçmiş olduğu AB üyesi ve OECD ülkeleri ile karşılaştırarak Türkiye'nin performansını ölçmeye çalışmıştır. Sonuç olarak, 1965-2005 yılları arasında insani gelişmede sürekli bir artış yaşanmasına rağmen Türkiye hala yüksek insani gelişmişlik düzeyine ulaşamamıştır. Bu durumu hızlandırmak için politika yapıcılar, akademisyenler tarafından öneriler hazırlanması gerektiğini vurgulamıştır.

Ünal (2008), Türkiye'nin bölgeleri arasındaki farklılıkları İGE'ne göre değerlendirmiştir. UNDP tarafından geliştirilen İGE alt göstergelerini kullanarak Türkiye'nin bölgeleri arasında önemli bir fark olduğunu ifade etmiştir. Batı bölgesinin Doğu bölgesine göre yüksek gelişmişlik sınıfında yer aldığı sonucuna ulaşmıştır. Bölgeler arasındaki bu farklılığın ortadan kaldırılması için bölgesel gelişme politikalarının uygulanması ve desteklenmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Gürses (2009), Türkiye'yi baz alarak yayınlanmış olan insani gelişim raporlarını Türkiye'nin uluslararası konumu ve insani gelişimin yıllar içerisindeki değişimini incelemiştir. Türkiye'nin eğitim alanındaki yatırımlara öncelik vermesi gerektiği sonucuna varmıştır. Türkiye'nin orta düzey insani gelişime sahip bir ülke olmasına rağmen okullaşma oranlarının diğer ülkelere göre daha düşük endeksi olmasını ilgi çekici bulmuştur.

Türkoğlu (2009), Türkiye'deki illerin insani gelişmişlik düzeylerini belirlemek amacıyla demografik, sağlık, eğitim ve mali değişkenler ile çok değişkenli istatistiksel analizleri kullanarak kapsamlı bir endeks geliştirmiştir. Kapsamlı endeks ile UNDP'nin önerdiği İGE'yi karşılaştırmıştır.

Demir Şeker (2011), İGE'nin yıllar içinde değişmesinin nedenlerini, ileriye yönelik tahminlerini, 2010 yılındaki değişiklikleri göz önüne alarak Türkiye'nin İGE değerleri ve İGE sıralamasındaki yerini Kalkınma Bakanlığı için hazırladığı raporunda analiz etmiştir. Çalışmada, Türkiye için doğuştan beklenen yaşam süresi ve gelirdeki artışlardan çok eğitime ilişkin değişkenlerin İGE'de artış sağladığını ifade etmiştir.

Erol (2011), gelişmekte olan bazı ülkeler ile Türkiye'nin insani gelişme kriterlerini Temel Bileşenler Analizi ile incelemiş ve UNDP raporları ile uyumlu sonuçlar bulmuştur. Refahın artmasının ilerleyen yıllarda insani gelişme değerlerinde önemli artışlara sebep olacağını vurgulamıştır.

Çınar (2012), 187 ülke için sosyoekonomik değişkenler ile Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanarak İGE hesaplamıştır. Ülkelerin İGE değerlerine, çalışmada kullanılan değişkenlerin oransal katkılarını yorumlamıştır. Ayrıca, çıktı yönlü Charnes, Cooper, Rhodes (CCR) modeli ile elde ettiği sonuçlarda, incelenen ülkelerin referans kümesinde bulunan diğer ülkelere göre değerlendirmelerini yapmıştır.

Doğan ve Gürler (2013), Türkiye'nin durumu ve ileriye yönelik tahminlerini doğrusal regresyon ve trend analizleri ile tespit etmeye çalışmıştır. İGE üzerinde etkili alt endeksleri hesaplamış, çalışma sonucunda eğitim, sağlık ve gelir endekslerinin olumlu artışlarının seyir etmesi durumunda Türkiye'nin dünya ülkeleri arasındaki İGE değerini ve kategorisini yükseltmesinin mümkün olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Paksoy (2015), Türkiye ve Avrupa ülkelerinin performanslarını ve gelişmişlik düzeylerini farklı kurumlar tarafından geliştirilen bileşik göstergelerle Vikor yöntemini kullanarak değerlendirmiştir. Çalışmada ülkelerin İGE sıralaması ve Vikor sıralamasının göreceli uyumluluğu belirlenmiş, daha sonra ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişmişliğini ölçen diğer bazı bileşik göstergeler de eklenerek, Türkiye ve Avrupa ülkelerinin kapsamlı bir karşılaştırması yapılmıştır.

Yıldız (2015), en yüksek insani gelişmişliğe sahip ülkeler, gelişmekte olan ülkeler ve AB'ye üye olan son üç ülke ile aday ülkeler ve Türkiye'nin insani gelişme düzeyini karşılaştırmıştır. Sonuç olarak, Türkiye'nin eğitim endeksi göstergelerinin düşüklüğü, politik ve ekonomik alanlarda yaşanan cinsiyet eşitsizliği insani gelişme düzeyinde ilerleyememesine neden olduğu, eğitim alanında ilerleme kaydetmek adına adımlar atılması gerektiği sonucuna varmıştır.

Özpınar ve Koyuncu (2016), Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (TEPAV)'a değerlendirme notu olarak sundukları İGE'yi Türkiye'de iller bazında hesaplamışlardır. Çalışmada, önce UNDP İGE değerlerine göre hesaplanan ve Türkiye'deki illeri, ülkelerle karşılaştırmaya imkân veren İGE 2013; sonra, küresel sıralamadan bağımsız olarak sadece Türkiye içinde illerin karşılaştırılmasına olanak tanıyan Yerel İGE 2013 hesaplanmıştır. Hesaplanan birinci yaklaşımda Türkiye yüksek insani gelişmişliğe sahip iken, ikinci yaklaşımda Türkiye illerinin batıda yüksek insani gelişmişlik, doğuda ise orta insani gelişmişlik seviyesinde olduğu sonucuna varılmıştır.

Günel vd. (2017) yapmış oldukları çalışmada, Türkiye'nin 81 iline ait 2013 yılı İGE'yi UNDP'nin yöntemi ile hesaplamışlardır. İGE hesaplaması sonucu Ankara ili birinci sırada, Muş ili son sırada yer almıştır.

Bu çalışmada İGE'nin VZA ile hesaplanması hedeflenmektedir. Literatürde İGE hesaplanması amacıyla VZA'nın kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Mahlberg ve Obersteiner (2001), 182 ülkeyi baz alarak UNDP tarafından hesaplanan İGE'yi bu ülkeler için

VZA yöntemi ile yeniden değerlendirmiştir. Benzer bileşik endeksli ve çok sayıda girdi ve çıktısı bulunan modellerde de VZA'nın kullanılabilceğini ifade etmiştir.

Despotis (2004), UNDP tarafından hesaplanan İGE'yi VZA ile yeniden değerlendirmek üzere önerdiği yaklaşımla Asya ve Pasifik Bölgesi ülkelerine uygulamıştır. İlk olarak VZA benzeri bir yaklaşımla ülkelerin İGE değerlerini belirlemiştir. İkinci olarak, sosyoekonomik göstergelerin optimal ağırlıklarını kullanarak yeni bir gelişme endeksi için Hedef Programlama modeli ile hesaplamaları genişletmiştir. Despotis tarafından önerilen insani gelişmenin yeni ölçütü ile UNDP tarafından benimsenen İGE yüksek derecede korelasyonlu bulunmuştur.

Zhou vd. (2007), geniş kapsamlı kullanım alanı bulunan bileşik endekslerin oluşturulmasında alt göstergelerin ağırlıklarının belirlenmesi için VZA benzeri bir yaklaşım önermiştir. Önerilen model, 18 Asya-Pasifik Ekonomik İşbirliği Ülkesi'nin sürdürülebilir enerji gelişimini modellemek için bir bileşik endeksin geliştirilmesinde kullanılmıştır.

Blancard ve Hoarau (2011), İGE alt endekslerinin aynı ağırlıklara sahip olmadığını bu nedenle VZA kullanarak optimum ağırlıklarını belirleyen yeni bir yaklaşım önerisinde bulunmuş ve UNDP tarafından hesaplanan İGE'yi gözden geçirmiştir. 169 ülkenin insani gelişimine ait performanslarını çarpımsal VZA modelleri ile değerlendirmiştir. Sonuç olarak, UNDP'nin eşit ağırlıklar varsayımı ile bulgularının istikrarlı bir sonuç verdiğini ifade etmiştir.

Vierstraete (2012), gelişmiş ve gelişmekte olan çeşitli ülkelerin insani gelişme endeksi değerlerini gelir dışı İGE ile VZA uygulayarak değerlendirmiştir. Ülkelerin genel olarak orta insani gelişmişlik düzeyinde olduğunu fakat gelir dışındaki değişkenler ile hesaplanan İGE'nin daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmiştir.

Veri

Çalışma, Türkiye'deki illerin İGE'sini VZA yardımıyla belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada kullanılan veriler Günel vd. (2017) çalışmasından alındığından 2013 yılına aittir. Dolayısıyla, iller için 2013 yılı İGE belirlenecektir. İGE, sağlık, eğitim ve gelir endekslerinden meydana gelmekte ve bu üç endeks yardımı ile hesaplanmaktadır. Sağlık Endeksi (SE), doğuştan beklenen yaşam süresi ile hesaplanan bir endekstir. Kişinin yaşaması muhtemel yıl sayısıdır. Eğitim Endeksi (EE), ortalama okullaşma yılı ve beklenen okullaşma yılı değişkenleri ile hesaplanmaktadır. Ortalama okullaşma yılı 25 ve üzeri yaştaki bireylerin ortalama kaç yıl eğitim aldığının gösterirken, beklenen okullaşma yılı ise bireyin şu an itibarı ile ortalama olarak alacağı eğitim yılını ifade etmektedir. (Yeşilyurt vd, 2016:2). Gelir endeksi (GE), Türkiye'de yaşayan bireylerin kişi başına düşen gelirini göstermektedir. Günel vd.

(2017) çalışmasında Türkiye’de il bazında kişi başı gelir hesaplanamamasından dolayı bu değişken yerine temsili değişken kullanılmıştır. Kişi başına gelir ile kişi başına tahakkuk eden vergi arasında yüksek korelasyon bulunmasından dolayı temsili değişken olarak kişi

başına tahakkuk eden vergi değişkeni alınmıştır.

Çalışmada verileri kullanılan Gülel vd. (2017)’nin hesaplamada kullandığı boyutlara ait alt göstergelerin minimum ve maksimum değerleri Tablo 1’de verilmiştir:

Tablo 1: Gülel vd. (2017) Tarafından Hesaplanan İGE’nde Kullanılan Alt Göstergelerin Minimum ve Maksimum Değerleri

Boyut	Alt Gösterge	Minimum	Maksimum
Sağlık Endeksi	Doğuştaki beklenen yaşam süresi	74.93 (Kilis)	80.73 (Mardin, Tunceli)
Eğitim Endeksi	Ortalama okullaşma yılı	4.41 (Ağrı)	7.80 (Rize)
	Beklenen okullaşma yılı	8.98 (Şırnak)	12.14 (Ankara)
Gelir Endeksi	Kişi başı gelir	453.66 (Muş)	26658.85 (Kocaeli)

Yöntem

Veri Zarflama Analizi

Benzer girdileri kullanarak benzer çıktılar üreten işletme, kurum, okul, banka, mahkeme gibi birimlere ‘Karar Verme Birimi (KVB)’ denir. KVB’nin, elindeki en uygun girdi bileşeni ile olabilecek maksimum çıktıyı elde etme başarısına ‘teknik etkinlik’ denilmektedir (Bakırçı, 2006:200). KVB’lerine ilişkin etkinlik ölçümü, oran analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler kullanılarak yapılmaktadır (Sarı, 2015:3-4).

Oran analizinde, tek çıktının tek girdiye oranı alınarak inceleme yapılmaktadır. Fakat, çok sayıda girdi ve çıktı olması durumunda oran analizi etkinliği açıklamakta yetersiz kalmaktadır. Girdi ve çıktıların birbirlerine oranlanması durumunda oranlardan biri incelenen birimin etkin olduğu sonucunu gösterirken, bir başkası etkin olmadığını gösterebilmektedir. Bu nedenle, girdi ve çıktı sayısının fazla olması durumunda oran analizi yetersiz kalmaktadır (Sarı, 2015:4).

Parametrik yöntemler, etkinlik ölçümü yapılacak olan KVB’ye ilişkin üretim fonksiyonunun analitik yapıda olduğunu varsayar ve üretim fonksiyonunun parametrelerini tahmin etmeye çalışır. Etkinlik ölçümü yapılırken en yaygın bilinen parametrik yöntem regresyon analizidir. Regresyon analizi ile etkinlik ölçümünde regresyon doğrusundan yararlanılmaktadır. Doğrunun üzerinde kalan KVB’ler etkin, doğrunun altında kalanlar etkin olmayan KVB’lerdir (Gülcü vd.,2004:93-94). Bir diğer bilinen parametrik yöntem ise Stokastik Sınır Analizi (SSA)’dir. Ekonometrik yöntemi kullanan SSA, işletmelerin, firmaların kaynaklarını etkin bir şekilde kullanmadıkları varsayımından hareket etmektedir, yani bazı işletme veya firmalar etkin üretim yapmamaktadır (Deliktaş, 2006:5; Candemir ve Deliktaş, 2006: 2). Açıklayan değişkenler (girdiler) ile açıklanan değişken (çıkıtı) arasında ilişki kurmaktadır

ve hata terimine de modelde yer vermektedir. SSA etkinlik ölçümü yapılan firma, kurum, vb. için üretim fonksiyonunun analitik yapıda olduğunu farz etmektedir (Akan ve Çalınışur, 2011: 14). Ancak, SSA tek çıktı olması durumunda kullanılabilen bir yöntemdir.

Farrell (1957), çalışmasında teknik etkinlik ve etkin sınır kavramlarından bahsederek, birimlerin göreceli etkinliğini çok sayıda girdi ve tek çıktı için incelemiştir (Farrell, 1957:255, 259, 264). Charnes vd. (1978), Farrell (1957)’in çalışmasından yararlanarak çok sayıda girdi ve çok sayıda çıktı olması durumunda karar verme birimlerinin göreceli etkinliklerini ölçen Veri Zarflama Analizi (VZA)’ni önermişlerdir. VZA, Doğrusal Programlama tabanlı, herhangi bir varsayıma ihtiyaç duyulmayan parametrik olmayan bir yöntemdir. VZA’da etkinlik ölçütü, çıktıların ağırlıklı toplamlarının girdilerin ağırlıklı toplamlarına bölümü ile elde edilmektedir (Çağlar, 2003:17-18). Göreceli bir etkinlik incelemesi sağlayan VZA “en iyi” birimlerden oluşan etkin sınıra göre birimleri değerlendirmektedir. m girdi ile s çıktı üreten n tane KVB’nin olması durumunda, incelenen KVB’nin etkinliğini veren CCR Modeli Eşitlik (3)’teki gibidir:

$$Maks \theta = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}}$$

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

(3)

$$u_r \geq 0, \quad v_i \geq 0 \quad (r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m)$$

Burada, θ , etkinlik skoru; x_{-ij} , j. KVB’nin i. girdisi; y_{-rj} , j. KVB’nin r. çıktısı; u_{-r} , r. çıktının ağırlığı; v_{-i} , i. girdinin ağırlığıdır. Eşitlik 3’teki modelin amaç fonksiyonu doğrusal değildir. Model, Kesirli Programlama

modelidir. Eşitlik (3)'teki amaç fonksiyonunun paydası 1'e eşitlenerek bir kısıt olarak probleme eklenmesiyle Eşitlik (4)'teki çarpan biçim olarak da bilinen Doğrusal Programlama modeli elde edilmektedir.

$$\begin{aligned} \text{Maks } \theta &= \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} \\ \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} &= 1 \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} &\leq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n) \end{aligned} \quad (4)$$

$$u_r \geq 0, \quad v_i \geq 0 \quad (r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m)$$

Eşitlik 4'ün dualinin alınması ile zarflama biçimi olarak bilinen model elde edilmektedir:

$$\begin{aligned} \text{Min } \theta \\ \theta x_{i0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} &\geq 0 \quad (i = 1, 2, \dots, m) \end{aligned} \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0} \quad (r = 1, 2, \dots, s)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

Eşitlik (3), (4) ve (5)'teki modeller, sırasıyla, kesirli, çarpan ve zarflama modelleri olarak isimlendirilir. Bu modeller girdi yönlü CCR modelleridir (Doğan ve Gencan, 2014: 96-97).

Zarflama modeli çözüldüğünde $0 \leq \theta \leq 1$ olmaktadır. KVB'nin etkin olabilmesi için $\theta^* = 1$ ve gevşek değişkenlerin tamamı sıfır olmalıdır. Verilen koşulların sağlanmaması durumunda KVB etkin olmayandır. Etkin olmayan KVB'ler etkin olabilmek için kendilerini etkin KVB'lere benzetmeye çalışırlar. Etkin olmayan KVB'lerin örnek aldıkları etkin KVB'lerin oluşturduğu küme 'referans kümesi' olarak adlandırılır. Referans küme, zarflama modeli çözümünde $\lambda_{-j} > 0$ koşulunu sağlayan KVB'lerden oluşur.

Buraya kadar verilen CCR modeli, çıktılar sabit iken girdileri azaltmayı hedeflemektedir. Bu nedenle girdi yönlü CCR modeli olarak tanımlanır. Girdiler sabit tutularak çıktıları arttırmayı hedefleyen model ise çıktı yönlü CCR modelidir. Çıktı yönlü CCR modelinin zarflama biçimi aşağıda yer alan Eşitlik (6) gibidir:

$$\begin{aligned} \text{Maks } \eta \\ x_{i0} &\geq \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \quad (i = 1, 2, \dots, m) \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} &\geq \eta y_{r0} \quad (r = 1, 2, \dots, s) \\ \lambda_j &\geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n) \end{aligned} \quad (6)$$

Eşitlik (6)'daki model çözüldüğünde $\eta \geq 1$ değerini almaktadır. KVB'nin etkin olabilmesi için $\eta^* = 1$ ve gevşek değişkenlerin tamamı sıfır olmalıdır. Verilen koşulların sağlanmaması durumunda KVB etkin olmayandır (Cooper vd., 2007: 58). Yine, girdi yönlü modelde olduğu gibi referans küme, çözümde $\lambda_{-j} > 0$ koşulunu sağlayan KVB'lerden oluşmaktadır.

VZA'da oluşturulan model incelenen KVB içindir. Tüm KVB'ler için tek tek olmak üzere toplam n adet model oluşturularak çözümlenir ve böylece her bir KVB için etkinlik skoru elde edilir.

Süperetkinlik modeli.

VZA'da etkin KVB'ler 1 etkinlik skorunu alır. Bu nedenle, aynı etkinlik skoruna sahip etkin KVB'ler kendi aralarında sıralanamazlar. Andersen ve Petersen (1993) tarafından önerilen Süperetkinlik modeli etkin KVB'lerin sıralanmasında kullanılır. Dolayısıyla, etkin olan KVB'ni kendi aralarında en iyi olan(lar)ın belirlenmesi amacı ile üstünlük sıralamasına tabi tutar. Etkin olmayan KVB'nin etkinlik skorunda değişme olmazken etkin olan KVB'lerin skorları değişmektedir (Perçin ve Çakır, 2012: 36).

Eşitlik (7)'de girdi yönlü CCR süperetkinlik modeli verilmiştir:

$$\text{Min } \theta_0$$

$$\sum \lambda_j x_{ij} \leq \theta_0 x_{i0}, \quad (i = 1, \dots, m)$$

$$\sum \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0}, \quad (r = 1, \dots, s)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad (j = 1, \dots, n) \quad (7)$$

Çıktı yönlü CCR süperetkinlik modeli ise Eşitlik (8)'deki gibidir:

$$\text{Maks } \theta$$

$$\sum \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0}, \quad (i = 1, \dots, m)$$

$$\sum \lambda_j y_{rj} \geq \theta_0 y_{r0}, \quad (r = 1, \dots, s) \quad (8)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad (j = 1, \dots, n)$$

Garanti bölgesi (AR) yaklaşımı.

VZA, her KVB için en yüksek etkinlik skorunun elde edilmesini sağlayacak ağırlıkları atamaktadır. İncelenen KVB için dezavantajlı değişkenlere sıfır ya da çok küçük ağırlıklar atanabilmektedir. Ağırlıkların sıfır ya da çok küçük olması etkinlik skoru hesaplanmasında bazı değişkenlerin katkısının olmamasına ya da istenenden çok az olmasına yol açmaktadır. Bu sorunu gidermek için VZA'da değişkenlere ilişkin ağırlıklara sınırlamalar getirmek mümkündür. Ayrıca, girdi ve çıktı değişkenlerine ilişkin ağırlıklara kısıtların eklenmesiyle modelin ayırma gücü de artmaktadır (Özdemir ve Demireli, 2013: 9). Ağırlıkların birbirine oranına sınır getirilmesini sağlayan Garanti (Güven) Bölgesi (AR) Yaklaşımını Thompson vd. (1986) önermiştir. AR Yaklaşımına göre ağırlıklar Eşitlik (9) ve Eşitlik (10)'daki gibi sınırlanır.

$$\alpha_{kl} \leq \frac{v_k}{v_l} \leq \beta_{kl} \quad (k \neq l) \quad (9)$$

$$\delta_{rp} \leq \frac{u_r}{u_p} \leq \gamma_{rp} \quad (r \neq p) \quad (10)$$

Burada, α_{kl} ve β_{kl} girdilere ilişkin ağırlık oranı olan v_k/v_l için alt ve üst sınır değerleri; δ_{rp} ve γ_{rp} çıktıları ilişkin ağırlık oranı u_r/u_p için alt ve üst sınır değerleridir. Eşitlik (9) ve/veya Eşitlik (10)'daki kısıtlar VZA modellerine eklenerek AR yaklaşımı yardımıyla KVB'lerin etkinlik skorları belirlenebilmektedir.

VZA İle İllerin İGE Hesaplanması

İGE'ne ilişkin çalışmalarda iki temel noktada eleştiri getirilmektedir. Birincisi İGE'nde kullanılan değişkenlere/boyutlara ilişkindir. Eğitim, sağlık ve gelir boyutlarının insani gelişimi yeterince ifade etmediğini, ülkelerin ya da bölgelerin fiziki ve beşeri sermayelerinin yanı sıra toprak, orman, biyoçeşitlilik gibi doğal sermayenin göz ardı edildiği noktasındadır. İkinci eleştiri ise hesaplama ilişkindir. Boyutların ağırlıkları başta olmak üzere hesaplama şekli için alternatif çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmada, ikinci eleştiri konusuna odaklanılarak illerin İGE hesaplanmasında Mahlberg ve Obersteiner (2001) tarafından kullanılan yaklaşımla VZA uygulanmıştır.

VZA ile İGE hesaplanırken çıktı yönlü CCR modeli kullanılmıştır. Modelde, doğuştan beklenen yaşam süresi, ortalama okullaşma yılı, beklenen okullaşma yılı ve kişi başına düşen geliri temsil etmek üzere kişi başına tahakkuk eden vergi değişkenleri çıktı olarak alınmıştır. Girdi olarak ise tüm iller için değeri 1 olan yapay bir değişken kullanılmıştır. Böylece, 81 il için bir girdi ve dört çıktı elde edilmiştir.

Performans değerlendirmelerinde girdisi olmayan, sadece çıktıları bulunan modeller yaygın olarak kullanılmaktadır (Liu vd., 2011: 472; Hoarau ve Blancard, 2013: 627). Lovell ve Pastor (1999), Liu vd. (2011) gibi çalışmalarda girdisi ya da çıktısı olmayan VZA modelleri incelenmiştir. Lovell vd. (1995), ülkelerin makroekonomik performansları ölçülürken herhangi bir girdi kullanmamışlardır. İktisadi mantık açısından ülkelerin makroekonomik politikası sonuçlarını belirleyen, iktisadi enstrümanlar tüm ekonomi bürokrasisinin sahip olabildiği ve bu nedenle ortak araçlar olarak

kabul edilebilecek girdiler şeklinde düşünülebilir. Bu nedenle tüm karar birimleri açısından girdilerin aynı olması ve "1" olarak alınması mümkündür (Güran ve Tosun, 2005: 93). İGE dört göstergenin birleşiminden oluştuğu için kaynak (girdi) olarak 1 alınmıştır (Mahlberg ve Obersteiner, 2001:7).

UNDP hesaplamasında İGE'nin boyutlarına ilişkin değişkenler maksimum-minimum kriterine göre standartlaştırılmasına rağmen VZA'da orijinal biçimi ile modelde yer almıştır. Ayrıca, VZA her bir il için İGE'yi en büyük yapacak ağırlık seçimini veriye dayalı olarak yapmakta, herhangi bir önsel bilgi kullanmamaktadır. Çıktı yönlü modellerde amaç fonksiyonunun değeri olan etkinlik skoru 1'den büyük olmaktadır. İGE olarak kullanılacak etkinlik skorunun tersi alınarak 0-1 aralığında bir endeks değeri elde edilmiştir. Dolayısıyla, VZA ile elde edilen İGE için en büyük değer 1 olacaktır.

Bulgular

CCR Modeli Bulguları

İllerin CCR Modeli ile elde edilen İGE değerleri ve sıralamaları Tablo 2'de, sonuçların Türkiye haritasındaki gösterimi Şekil 2'de verilmiştir. Tabloda verilen İGE değeri 1 olan iller aynı skora sahip olduğu için aynı sırayı almaktadır. Ancak, etkin olarak bulunan bu illerin Andersen ve Petersen (1993) tarafından önerilen süperetkinlik modeli ile sıralanmaları mümkündür. Süperetkinlik modeli ile etkin olmayan birimler için etkinlik skorunda herhangi bir değişiklik olmazken, etkin birimlerin etkinlik skoru değişmektedir. Tam etkin olan, dolayısıyla İGE değeri 1 olan illerin süperetkinlik modeli ile elde edilen sonuçlara göre Kocaeli (2.1040), Ankara (1.0487), Rize (1.0062), Eskişehir (1.0049), Bilecik (1.0038), Tunceli (1.0024), Artvin (1.0017), Muğla (1.0011), Bolu (1.0007), Giresun (1.0004) ve Trabzon (1.0003) şeklinde sıralandıkları belirlenmiştir. Bu illeri Mardin, Isparta, Gümüşhane, Karabük izlerken, İzmir 16., İstanbul 19. sırada yer almıştır. CCR modeli ile İGE en düşük on il ise Bingöl, Afyonkarahisar, Şanlıurfa, Hakkari, Erzurum, Gaziantep, Ardahan, Ağrı, Van ve Kilis olmuştur. Son sırada bulunan Kilis için İGE 0.9321 bulunmuştur. CCR sonuçları incelendiğinde İGE olarak kullanılan etkinlik skorları 1 olan illerden Tunceli 41, Muğla 27, Trabzon 24, Ankara ve Rize 20 ilin referans kümesinde yer almıştır. Kocaeli'nin sadece Kırklareli'nin referans kümesinde olması dikkat çekicidir.

Tablo 2: CCR Modeli İle Elde Edilen İGE

İller	İGE	Sıra	İller	İGE	Sıra	İller	İGE	Sıra
Kocaeli	10.000	1	Karaman	0.9833	28	Bartın	0.9697	55
Ankara	10.000	1	Kırşehir	0.9831	29	Şırnak	0.9697	56
Rize	10.000	1	Edirne	0.9827	30	Niğde	0.9695	57
Eskişehir	10.000	1	Denizli	0.9826	31	Siirt	0.9691	58
Bilecik	10.000	1	Sinop	0.9806	32	Manisa	0.9682	59
Tunceli	10.000	1	Kırıkkale	0.9803	33	Iğdır	0.9673	60

Artvin	10.000	1	Aydın	0.9794	34	Sakarya	0.9670	61
Muğla	10.000	1	K.Maraş	0.9790	35	Diyarbakır	0.9659	62
Bolu	10.000	1	Malatya	0.9789	36	Yozgat	0.9655	63
Giresun	10.000	1	Batman	0.9779	37	Bayburt	0.9645	64
Trabzon	10.000	1	Mersin	0.9761	38	Nevşehir	0.9628	65
Mardin	0.9993	12	Çankırı	0.9758	39	Kars	0.9626	66
Isparta	0.9993	13	Zonguldak	0.9756	40	Sivas	0.9623	67
Gümüşhane	0.9979	14	Balıkesir	0.9754	41	Tokat	0.9603	68
Karabük	0.9948	15	Aksaray	0.9753	42	Muş	0.9595	69
İzmir	0.9944	16	Samsun	0.9741	43	Adana	0.9589	70
Kırklareli	0.9934	17	Uşak	0.9736	44	Bitlis	0.9570	71
Yalova	0.9931	18	Elazığ	0.9735	45	Bingöl	0.9569	72
İstanbul	0.9928	19	Kayseri	0.9724	46	Afyonkarahisar	0.9563	73
Amasya	0.9914	20	Düzce	0.9715	47	Şanlıurfa	0.9554	74
Ordu	0.9898	21	Osmaniye	0.9710	48	Hakkari	0.9547	75
Çanakkale	0.9885	22	Kastamonu	0.9710	49	Erzurum	0.9535	76
Antalya	0.9865	23	Tekirdağ	0.9708	50	Gaziantep	0.9511	77
Burdur	0.9860	24	Bursa	0.9708	51	Ardahan	0.9483	78
Adıyaman	0.9856	25	Konya	0.9701	52	Ağrı	0.9382	79
Kütahya	0.9854	26	Çorum	0.9701	53	Van	0.9323	80
Erzincan	0.9851	27	Hatay	0.9699	54	Kilis	0.9321	81

Şekil 2'de İGE en yüksek olan iller incelendiğinde, Tunceli ve Muğla dışındaki İGE en yüksek olan diğer illerin birbirine komşu olduğu görülmektedir. Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki illerin

İGE değerleri genel olarak düşüktür. Ancak, Mardin'in bu bölgedeki illerden ayrıştığı görülmektedir. Yine, Türkiye'nin batı yarısında yer alan Bartın, Manisa, Sakarya ve Afyonkarahisar düşük İGE'ye sahip iller arasındadır.



Şekil 2: CCR Sonuçlarının Türkiye Haritasındaki Gösterimi

6AR yaklaşımı bulguları.

VZA illerin İGE değerlerini en büyük yapacak şekilde modeldeki değişkenlere ağırlıkları atamaktadır. Bu işlem nedeniyle, tüm iller için ağırlık kümesi farklı olmaktadır. Ayrıca, ilin İGE değerini maksimum yapmak için modeldeki değişkenlerde il için dezavantaj taşıyanlar değişken(ler)e çok küçük ağırlıklar atanmakta ve hatta çoğunlukla 0 değeri ağırlık olarak belirlenmektedir. Böylece, endeks hesabına tüm değişkenler ya da boyutlar katkı sağlayamamaktadır (Bazı iller için CCR modeliyle atanan ağırlıklar Tablo 3'te verilmiştir).

Bu durumun önüne geçerek, 0 ya da çok küçük ağırlıklar atanması yerine daha dengeli bir ağırlık kümesi atanması için AR yaklaşımı ile İGE yeniden hesaplanmıştır. AR yaklaşımında çıktı değişkenlerine ilişkin ağırlıkların birbirine oranlarının en az 0.01, en fazla 100 olmasını sağlayacak Eşitlik (11)'deki gibi bir kısıt kümesi modele eklenmiştir:

$$0.01 \leq \frac{u_r}{u_p} \leq 100 \quad (r \neq p) \quad (11)$$

Tablo 3: Seçilmiş Bazı İller İçin CCR Modelindeki İGE ve Çıktı Ağırlıkları

İller	İnsani Gelişme Endeksi	Ortalama Okullaşma Yılı	Beklenen Okullaşma Yılı	Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi	Gelir
Kocaeli	10.000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000038
Muğla	10.000	0.016584	0.000000	0.011019	0.000000
Rize	10.000	0.000000	0.033707	0.007370	0.000001
Trabzon	10.000	0.007391	0.013888	0.009796	0.000000
Tunceli	10.000	0.000000	0.001026	0.012241	0.000000
Mardin	0.9993	0.000000	0.000000	0.012395	0.000000
Isparta	0.9993	0.016054	0.057545	0.002449	0.000000
Gümüşhane	0.9979	0.000000	0.000000	0.012414	0.000000
Karabük	0.9948	0.010564	0.065626	0.001741	0.000000
İzmir	0.9944	0.005541	0.000000	0.011975	0.000001
Kırklareli	0.9934	0.027110	0.067311	0.000000	0.000000
Afyonkarahisar	0.9563	0.011916	0.000000	0.011981	0.000000
Şanlıurfa	0.9554	0.000000	0.000000	0.012965	0.000000
Hakkari	0.9547	0.000000	0.000000	0.012974	0.000000
Erzurum	0.9535	0.000000	0.000000	0.012975	0.000001

Çalışmada dört çıktı olması nedeniyle, $4(4-1)/2=6$ tane kısıt çıktı yönlü CCR modeline eklenerek AR yaklaşımı ile İGE hesaplanmıştır. Çalışmadaki modelde sadece bir tane girdi değişkeni olduğundan girdi ağırlığı için herhangi bir sınırlama yapılmamıştır.

AR yaklaşımıyla elde edilen İGE sonuçları Tablo 4'te, sonuçların Türkiye haritasındaki gösterimi Şekil 3'te verilmiştir. Ağırlık sınırlandırması yapıldığında elde edilen İGE değerleri, VZA'nın yapısı gereği CCR modeliyle bulunana eşit ya da daha küçük olur. Tablo 4'teki sonuçlar incelendiğinde Kocaeli dışındaki illerin İGE değerlerinin oldukça düştüğünü söylemek mümkündür. İllerin elde edilen İGE değerlerinin değişmesinin yanında sıralamalarının da değiştiği görülmektedir. AR yaklaşımıyla sadece Kocaeli'nin İGE 1 değerini almıştır. İlk sırada yer

alan Kocaeli'ni İstanbul, Ankara, İzmir, Tekirdağ, Mersin, Bursa, Zonguldak, Antalya ve Muğla izlemektedir. Son sırada yer alan iller ise Şırnak, Ardahan, Siirt, Kilis, Bingöl, Hakkari, Şanlıurfa, Bitlis, Van, Muş ve Ağrı olmuştur. Coğrafi olarak incelendiğinde ilk 15 il Kırıkkale ve batısında yer alan iller iken son 22 il ise Yozgat ve doğusundaki iller olmuştur.

Şekil 3'teki harita incelendiğinde, sadece Kocaeli ilinin İGE değerinin 1.000 olduğunu görülmektedir. Kocaeli'nden sonra Türkiye'deki en büyük üç il olan İstanbul, Ankara ve İzmir en büyük İGE değerine sahiptir. Özellikle Kırıkkale hariç Ankara'nın doğusunda olan iller için İGE'nin çok düşük olduğu göze çarpmaktadır. Genel olarak, Adana ve Giresun hattının doğusunda kalan illerin İGE skorlarının oldukça düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 4: AR Yaklaşımı İle Elde Edilen İGE

İller	İGE	Sıra	İller	İGE	Sıra	İller	İGE	Sıra
Kocaeli	10.000	1	Balıkesir	0.3156	28	Çorum	0.2948	55
İstanbul	0.6158	2	Manisa	0.3152	29	K.Maraş	0.2945	56
Ankara	0.5712	3	Düzce	0.3146	30	Osmaniye	0.2918	57
İzmir	0.5608	4	Burdur	0.3128	31	Çankırı	0.2889	58
Tekirdağ	0.3947	5	Aydın	0.3127	32	Niğde	0.2886	59
Mersin	0.3935	6	Konya	0.3122	33	Erzurum	0.2881	60
Bursa	0.3769	7	Aksaray	0.3117	34	Gümüşhane	0.2863	61
Kırıkkale	0.3719	8	Bilecik	0.3100	35	Mardin	0.2862	62
Zonguldak	0.3646	9	Isparta	0.3087	36	Yozgat	0.2860	63
Antalya	0.3545	10	Uşak	0.3080	37	Adıyaman	0.2854	64
Muğla	0.3460	11	Kastamonu	0.3066	38	Tokat	0.2843	65
Hatay	0.3439	12	Gaziantep	0.3060	39	Batman	0.2837	66
Yalova	0.3399	13	Kütahya	0.3047	40	Bayburt	0.2825	67
Eskişehir	0.3385	14	Kırşehir	0.3040	41	Diyarbakır	0.2821	68
Denizli	0.3362	15	Sivas	0.3035	42	İğdır	0.2796	69
Trabzon	0.3298	16	Amasya	0.3026	43	Kars	0.2759	70
Kayseri	0.3274	17	Karaman	0.3018	44	Şırnak	0.2748	71

Bolu	0.3269	18	Giresun	0.3004	45	Ardahan	0.2745	72
Rize	0.3261	19	Malatya	0.2998	46	Siirt	0.2745	73
Edirne	0.3245	20	Elazığ	0.2996	47	Kilis	0.2728	74
Sakarya	0.3240	21	Erzincan	0.2993	48	Bingöl	0.2717	75
Kırklareli	0.3214	22	Nevşehir	0.2987	49	Hakkari	0.2699	76
Çanakkale	0.3193	23	Tunceli	0.2978	50	Şanlıurfa	0.2695	77
Karabük	0.3190	24	Bartın	0.2967	51	Bitlis	0.2692	78
Samsun	0.3183	25	Ordu	0.2963	52	Van	0.2690	79
Adana	0.3178	26	Sinop	0.2962	53	Muş	0.2632	80
Artvin	0.3158	27	Afyonkarahisar	0.2950	54	Ağrı	0.2584	81



Şekil 3: AR Yaklaşımı Sonuçlarının Türkiye Haritasındaki Gösterimi

Günel vd. (2017) ve Özpınar ve Koyuncu (2016) çalışmalarında da Türkiye'deki illerin İGE 2013 yılı için hesaplanmıştır. Bu nedenle, bu çalışmadaki sonuçlarla Günel vd. (2017) ve Özpınar ve Koyuncu (2016) çalışmalarında elde

edilenlerin karşılaştırılması amacıyla Tablo 5 oluşturulmuştur. Tablo 5'te tüm çalışmalarda ilk 10 sıradaki ve son 10 sıradaki iller bulunmaktadır. CCR modeliyle 11 il en yüksek İGE değeri olan 1 değerine sahip olduğu için ilk 10 il yerine 11 il listeye alınmıştır.

Tablo 5: Çalışmalarda İlk 10 ve Son 10 Sıradaki İller

	Günel vd. (2017)	Özpınar ve Koyuncu (2016)	CCR Modeli	AR Yaklaşımı
İlk 10 il	Ankara, İzmir, Kocaeli, İstanbul, Muğla, Trabzon, Yalova, Antalya, Rize, Mersin	Eskişehir, Yalova, Bolu, Ankara, Karabük, Isparta, Kocaeli, Kırıkkale, Bilecik, İzmir	Kocaeli, Ankara, Rize, Eskişehir, Bilecik, Tunceli, Artvin, Muğla, Bolu, Giresun, Trabzon	Kocaeli, İstanbul, Ankara, İzmir, Tekirdağ, Mersin, Bursa, Kırıkkale, Zonguldak, Antalya
Son 10 il	Ardahan, Bingöl, Şırnak, Hakkari, Bitlis, Şanlıurfa, Van, Kilis, Ağrı, Muş	Siirt, Iğdır, Şanlıurfa, Bingöl, Bitlis, Van, Muş, Hakkari, Şırnak, Ağrı	Bingöl, Afyonkarahisar, Şanlıurfa, Hakkari, Erzurum, Gaziantep, Ardahan, Ağrı, Van, Kilis	Ardahan, Siirt, Kilis, Bingöl, Hakkari, Şanlıurfa, Bitlis, Van, Muş, Ağrı

Bingöl, Şanlıurfa, Hakkari, Ardahan, Ağrı, Van, Kilis ise iki çalışmada da son 10 il içerisinde bulunmaktadır. AR yaklaşımı ile Günel vd. (2017)'nin ilk 10 illeri incelendiğinde Kocaeli, İstanbul, Ankara, İzmir, Mersin, Antalya'nın ortak olan iller oldukları belirlenmiştir. Ardahan, Kilis, Bingöl, Hakkari, Şanlıurfa, Bitlis, Van, Muş ve Ağrı illeri ise her iki çalışmada da son 10 içinde yer alan illerdir.

CCR modeli ile elde edilen İGE sıralamaları Özpınar ve Koyuncu (2016) çalışması ile karşılaştırıldığında, her

iki çalışmada da Eskişehir, Ankara, Bolu, Kocaeli, Bilecik ilk 10 il ve Bingöl, Şanlıurfa, Hakkari, Ağrı, Van son 10 il içerisinde yer almaktadır. AR yaklaşımı ile Özpınar ve Koyuncu (2016) çalışması karşılaştırıldığında ise Kocaeli, Ankara, Kırıkkale ve İzmir'in ilk 10 il listesinde ve Siirt, Bingöl, Hakkari, Şanlıurfa, Bitlis, Van, Muş, Ağrı'nın son 10 il listesinde yer alan ortak iller olduğu görülmektedir.

CCR modelinde ilk 10 il arasında bulunan Eskişehir, Bilecik, Tunceli, Artvin, Bolu ve Giresun Günel vd.

(2017) ilk 10 listesinde yer almamaktadır. Benzer şekilde, CCR modeliyle son 10 il arasında yer bulan Afyonkarahisar, Erzurum ve Gaziantep Gülel vd. (2017) çalışmasında son 10 il arasında yoktur. AR yaklaşımı ile ilk 10 il arasında bulunan Tekirdağ, Bursa, Kırıkkale, Zonguldak ve son 10 il arasında olan Siirt, Gülel vd. (2017) çalışmasında aynı listelerde bulunmamaktadır.

CCR model ve Özpınar ve Koyuncu (2016) çalışmasındaki tabloda verilen iller karşılaştırıldığında; CCR modeli sıralamasında ilk 10 il arasında olan Rize, Artvin, Tunceli, Muğla, Giresun Özpınar ve Koyuncu (2016) çalışmasının ilk 10 il arasında yoktur. Benzer şekilde, Afyonkarahisar, Erzurum, Gaziantep, Kilis, Ardahan CCR modeliyle son 10 il arasında iken Özpınar ve Koyuncu (2016)'da son 10 il arasında yer almamıştır. AR yaklaşımı ile Özpınar ve Koyuncu (2016) çalışması incelendiğinde, AR yaklaşımında ilk 10 il arasında bulunan İstanbul, Tekirdağ, Mersin,

Bursa, Zonguldak, Antalya ve son 10 il arasında bulunan Ardahan ve Kilis illeri Özpınar ve Koyuncu (2016)'daki aynı liste içerisinde bulunmamaktadır.

Tablo 6'da çalışmalardaki sonuçlar ve değişkenler arasındaki Spearman Korelasyon Katsayısı verilmiştir. AR Yaklaşımı sonuçlarının Gülel vd. (2017), Özpınar ve Koyuncu (2016), ortalama okullaşma yılı, kişi başına gelir ile oldukça yüksek korelasyona sahip olduğu görülmektedir. Doğuşta beklenen yaşam süresi ile CCR modeli dışındaki sonuçların korelasyonu düşük seviyedeysen, CCR bulguları ile doğuşta beklenen yaşam süresi değişkeni en yüksek korelasyona sahiptir. Ayrıca, doğuşta beklenen yaşam süresi dışındaki değişkenler, Gülel vd. (2017) ile Özpınar ve Koyuncu (2016) çalışması sonuçları ile de yüksek ilişkilidir. Diğerlerine göre daha fazla değişkenle yürütülen Özpınar ve Koyuncu (2016) sonuçlarının AR Yaklaşımı ve Gülel vd. (2017) ile yüksek ilişkili olması dikkat çekicidir.

Tablo 6: Model Sonuçları ve Değişkenler İçin Spearman Korelasyon Katsayısı*

	CCR Modeli	AR Yaklaşımı	Gülel vd. (2017)	Özpınar ve Koyuncu (2016)	OOY	BOY	DBY	Gelir
CCR Modeli	1.000	.584	.734	.661	.667	.722	.729	.477
AR Yaklaşımı		1.000	.945	.858	.822	.697	.269	.983
Gülel vd. (2017)			1.000	.874	.848	.778	.480	.893
Özpınar ve Koyuncu (2016)				1.000	.914	.840	.252	.822

* Ooy: Ortalama Okullaşma Yılı, Boy: Beklenen Okullaşma Yılı, Dby: Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi

Sonuç

Çalışmada, Mahlberg ve Obersteiner (2001) tarafından önerilen yaklaşımla illerin İGE'sinin hesaplanmasında VZA kullanılmıştır. Mahlberg ve Obersteiner (2001)'in yaklaşımı daha önce ülkelerin İGE'sinin yeniden hesaplanması için kullanılmıştır. Ancak, Türkiye'deki illerin İGE hesaplanması amacıyla ilk kez bu çalışmada faydalanılmıştır. İGE'yi ülkeler için hesaplayan UNDP tarafından kullanılan göstergeler ele alınarak 2013 yılı verileri ile yürütülen çalışmada çıktı yönlü CCR modeli kullanılmıştır. CCR modeli ile 11 ilin İGE değeri 1 olarak bulunmuştur. Bu iller: Kocaeli, Ankara, Rize, Eskişehir, Bilecik, Tunceli, Artvin, Muğla, Bolu, Giresun, Trabzon'dur. İkinci bir yaklaşımla, CCR modelinde çıktı değişkenlerinden bazılarını sıfır ya da çok küçük ağırlık atanmasının önüne geçmek için çıktı ağırlıklarının birbirine oranlarına sınırlama getirildiği AR Yaklaşımı ile de illerin İGE belirlenmiştir. Bu yaklaşıma göre elde edilen İGE değerleri, ağırlık sınırlandırması yapılmadan elde edilen ilk yaklaşıma göre beklendiği üzere daha küçük olmuştur. AR yaklaşımında Kocaeli ilk sırayı alırken, bu ili İstanbul, Ankara ve İzmir izlemiştir. Her iki yaklaşımda da son sıraları Türkiye'nin doğusunda

yer alan illerin aldığı belirlenmiştir. Özellikle, AR Yaklaşımı sonuçları incelendiğinde, İGE'ne göre coğrafi kümelenmelerin daha fazla olduğu görülmüştür.

Artvin-Giresun-Adana-Gaziantep hattından çizilecek bir yayın doğusundaki illerin en düşük İGE değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Orta Anadolu'da da bazı illerin düşük İGE sahip oldukları, bu illerin "X" harfine benzer bir diziliş oluşturdukları ve komşu iller oldukları gözlenmiştir. Ayrıca, Ankara'nın batısında yer alan Afyonkarahisar'ın düşük İGE değeriyle dikkat çektiği söylenebilir. AR Yaklaşımı ile elde edilen İGE değerlerinin en yüksek ilişkili olduğu gösterge Gelir'dir. Dolayısıyla, bu illerde gelir seviyesinin artırılmasına yönelik çalışmalar İGE değerlerinde fark edilir bir yükseliş sağlayabilir.

Ülkemizde bölgesel gelişmeyi hızlandırmak, sürdürülebilirliğini sağlamak, bölgeler arası ve bölge içi gelişmişlik farklarını azaltmak üzere kalkınma ajansları kurulmuştur. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar kalkınma ajanslarının kendi sorumluluk alanında olan illerdeki gelişmeyi sağlayacak faaliyetleri planlaması için faydalı olacağı gibi, kalkınma ajanslarının

hangilerinde daha yoğun çalışma gerektiği konusunda ilgili bakanlığa ve merkezi hükümete fikir verecektir. Çünkü, özellikle İGE düşük olan iller için hemen hemen benzer sonuçların elde edildiği iki yaklaşımda da NUTS2 düzeyinde yoğunlaşmaların olduğu gözlenmiştir. Örneğin, TRA2 ve TRB2 bölgesindeki tüm illerin İGE değerleri düşüktür. TRB1'de Bingöl, TRC1'de Kilis, TRC2'de Şanlıurfa, TRC3'te Siirt ve Şırnak NUTS2 düzeyinde kendi bölgesindeki diğer illerden kötü İGE değerlerine sahiptir. TRC1'de yer alan Adıyaman, Gaziantep ve Kilis'in İGE değerlerindeki farklılaşma da dikkat çekicidir ve kendi aralarında heterojen oldukları görülmektedir. Yine, TR33'teki Afyonkarahisar'ın kendi bölgesindeki illerden farklılaşması göze çarpmaktadır. İGE düzeyleri farklı da olsa diğer bölgeler için de mikro düzeyde benzer irdelemeler yapılarak politikalar geliştirilebilir.

Yapılan çalışmanın farklılığını ve/veya tutarlılığını görmek amacıyla benzer çalışmalarla sonuçlar karşılaştırılmıştır. En düşük İGE sahip 10 il ve en yüksek İGE sahip 10 il açısından değerlendirildiğinde

Özpinar ve Koyuncu (2016) ve Gülel vd. (2017) çalışmalarındaki ile bu çalışmadaki sonuçlar arasında benzerlikler gözlenmiştir. Ayrıca, AR Yaklaşımı sonuçları ile daha farklı yaklaşımlarla İGE hesaplayan Özpinar ve Koyuncu (2016) ve Gülel vd. (2017) sıralamaları arasında oldukça yüksek korelasyon tespit edilmiştir.

İllerin İGE belirlenirken, Mahlberg ve Obersteiner (2001) tarafından önerilen biçimde VZA kullanılarak en iyi ile göre göreceli bir değerlendirme yapmak mümkündür. Böylece, illerin referans alabilecekleri, rol modelleri olabilecek iller belirlenebilir. Modelde değişkenlerin dönüştürülmesine ihtiyaç duyulmadan, değişkenlerin orijinal değerleri kullanılabilir. Ağırlık sınırlandırması yapılarak, değişkenlerin ağırlıkları sınırlı bir esneklikle yöntem tarafından belirlenebilir. VZA ile diğer yıllar için de İGE belirlenebileceği gibi, çalışmada kullanılan yaklaşımla farklı endekslerin hesaplanması da mümkün olabilir. Her yıl İGE hesaplanarak illerdeki değişimler izlenebilir. Böylece uygulanan politikaların etkinliği değerlendirilebilir.

Kaynakça/References

- Akan, Y., Çalmaşur, G. (2011). Etkinliğin hesaplanmasında veri zarflama analizi ve stokastik sınır yaklaşımı yöntemlerinin karşılaştırılması (TRA1 alt bölgesi üzerine bir uygulama). *Atatürk Ü. İİBF Dergisi*, 25 (10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı), 13-32.
- Andersen, P. ve Petersen, N. C. (1993) "A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis" *Management Science*, 39(10),1261-1264.
- Bakırcı, F. (2006). Sektörel bazda bir etkinlik ölçümü: VZA ile bir analiz. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(2), 199-217.
- Candemir, M. ve Deliktaş (2006). *TİGEM işletmelerinde teknik etkinlik, ölçek etkinliği, teknik ilerleme, etkinlikteki değişme ve verimlilik analizi:1999-2003*. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 141, Ankara. <http://www.tepge.gov.tr/dosyalar/yayinlar/5a810508f2ca441d9601d9a1dadaded858.pdf>
- Blancard, S. ve Hoarau, J.F. (2011). Optimizing the new formulation of the united nations human development index: an empirical view from data envelopment analysis. *Economic Bulletin*, 31(1), 989-1003.
- Charnes, A., Cooper, W.W. ve Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency on decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-499.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. ve Tone, K. (2007). *Data envelopment analysis: A comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software*, 2nd Edition, New York: Springer.
- Çağlar, A. (2003). *Veri zarflama analizi ile belediyelerin etkinlik ölçümü*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara).
- Çınar, S. (2012). *İnsani gelişmenin veri zarflama analizi ile ölçülmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara).
- Deliktaş, E. (2006). İzmir küçük, orta ve büyük ölçekli imalat sanayinde üretim etkinliği ve toplam faktör verimliliği analizi. *Ege University Working Papers in Economics*, Sayı: 06/03, İzmir. <http://iibf.ege.edu.tr/economics/papers/wp06-03.pdf>
- Demir Şeker, S. (2011). *Türkiye'nin insani gelişme endeksi ve endeks sıralamasının analizi*. Kalkınma Bakanlığı, Yayın No: 2828. http://www3.kalkinma.gov.tr/DocObjects/View/13562/Turkiyenin_Insani_Gelisme_EndeksiveEndeksSiralamasininAnalizi.pdf
- Despotis, D, K. (2004). Measuring human development via data envelopment analysis: The case of asia and the Pasific. *Omega*, 33(5), 385-390.
- Doğan, H. G. ve Gürler, Z. (2013). Türkiye'nin insani gelişme endeksinin analitik olarak değerlendirilmesi. *İğdir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 69-76.
- Doğan, N. Ö. ve Gencan, S. (2014). VZA/AHP bütünlük yöntemi ile performans ölçümü: Ankara'daki kamu hastaneleri üzerine bir uygulama. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(2), 88-112.
- Erol, E. D. (2011). İnsani gelişim yaklaşımı doğrultusunda beşeri kalkınmanın boyutları: Gelişmekte olan ülkeler. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 3(2), 99-108.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of The Royal Statistical Society*, 120(3), 253-290.
- Gülcü, A., Coşkun, A., Yeşilyurt, C., Coşkun, S. ve Esener, T. (2004). Cumhuriyet üniversitesi dış hekimliği fakültesi'nin veri zarflama analizi yöntemiyle göreceli etkinlik analizi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(2), 87-104.
- Gülel, F.E., Çağlar, A., Kangallı Uyar, S.G., Karadeniz, O. ve Yeşilyurt, M.E. (2017). Türkiye'de illere göre insani gelişme endeksi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2017(27), 208-216.
- Günsoy, G. (2005). İnsani gelişmenin iller bazında farklılaşması: Eskişehir üzerine bir inceleme. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, <http://dergipark.gov.tr/dpusbe/issue/4755/6531>.
- Güran, M.C. ve Tosun, M.U. (2005). Türkiye ekonomisinin makro ekonomik performansı: 1951-2003 dönemi için parametrik olmayan bir ölçüm. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 60(4), 89-115.
- Gürses, D. (2009). İnsani gelişme ve Türkiye. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(21), 339-350.
- Hoarau, J.F. ve Blancard, S. (2013). A new sustainable human development indicator for small island developing states: a reappraisal from data envelopment analysis. *Economic Modelling*, 30, 623-635.
- Karalı, B. (2005). *İnsani kalkınma ve ölçümü: Türkiye örneği*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak).

- Lakeç, O. (2006). *İnsani kalkınma süreci ve Türkiye'nin insani kalkınma düzeyinin seçilmiş ülkelerle karşılaştırılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir).
- Liu, W.B., Zhang, D.Q., Meng, W., Li, X.X. ve Xu, F. (2011). A Study of DEA models without explicit inputs. *Omega*, 39, 472-480.
- Lovell, C.A.K. ve Pastor, J.T. (1999). Radial DEA models without inputs or without outputs. *European Journal of Operational Research*, 118, 46-51.
- Lovell, C.A.K., Pastor, J.T. ve Turner, J.A. (1995). Measuring macroeconomic performance in the OECD: A comparison of European and Non-European countries. *European Journal of Operational Research*, 87, 507-518.
- Mahlberg, B. ve Obersteiner, M. (2001). *Remeasuring The HDI by Data Envelopment Analysis*. IIASA Interim Report, IR-01-069, Laxenburg, Austria. <http://pure.iiasa.ac.at/6455/1/IR-01-069.pdf>
- Mıhçı, H. ve Mıhçı, S. (2003). Türkiye'nin yakın dönemdeki insani gelişme eğilimleri. *Hacettepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 21(2), 21-47.
- Özdemir, A. ve Demireli, E. (2013). Ağırlık kısıtlı veri zarflama analizi ile mevduat bankalarının etkinlik ölçümüne yönelik bir uygulama. *Uluslararası Yönetim ve İşletme Dergisi*, 9(19), 216-238.
- Özpınar, E. ve Koyuncu, E. (2016). Türkiye'de iller arasında insani gelişme nasıl farklılaşıyor? 81 il için insani gelişmişlik endeksi. <http://www.tepav.org.tr/tr/haberler/s/4074>.
- Paksoy, S. (2015). Ülke göstergelerinin vikor yöntemi ile değerlendirilmesi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(2), 153-169.
- Perçin, S. ve Çakır, S. (2012). Demiryollarında süper etkinlik ölçümü: türkiye örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 27(1), 29-45.
- Sarı, Z. (2015). *Veri zarflama analizi ve bir uygulama*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara).
- Thompson, R.G., Singleton, F.D., Thrall, R.M., Barton, A.S. ve Wilson, M. (1986). Comparative site evaluations for locating a high-energy physics lab in Texas. *Interfaces*, 16(6), 35-49.
- TÜİK, (2017). http://www.tuik.gov.tr/PrelstatistikMeta.do?istab_id=9023 (20/10/2017)
- Türkoğlu, Y. (2009). *İnsani gelişme endeksi ile kapsamlı endeks arasındaki ilişkinin belirlenmesi üzerine bir çalışma*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Tüylüoğlu, Ş. ve Karalı, B. (2006). İnsani kalkınma endeksi ve Türkiye için değerlendirilmesi. *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 6(12), 53-88.
- UN. (1949). *World economic report 1948*, http://www.un.org/en/development/desa/policy/wess/wess_archive/searchable_archive/1948_WESS_Full.pdf.
- UNDP. (1990). *Human development report 1990*, <http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr1990>.
- UNDP. (2014). *Human development report 2014: Sustaining human progress reducing vulnerabilities and building resilience, technical notes*. http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr14_technical_notes.
- UNDP. (2016). *Human development report 2016*, http://hdr.undp.org/sites/default/files/2016_human_development_report.pdf.
- Ünal, Ç. (2008). İnsani gelişmişlik endeksine göre Türkiye'nin bölgesel farklılıkları. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 6(2), 89-113.
- Vierstraete, V. (2012). Efficiency in Human Development: A Data Envelopment Analysis. *The European Journal of Comparative Economics*, 9(2), 425-443.
- Yeşilyurt, M.E., Karadeniz, O., Gülel, F.E., Çağlar, A. ve Kangallı Uyar S.G. (2016). İllere göre ortalama ve beklenen okullaşma yılı. *Pamukkale Journal of Eurasian Socioeconomic Studies*, 3(1), 1-7.
- Yıldız, İ. (2015). *İnsani gelişme ve insani yoksulluk bağlamında insani gelişme endeksi: gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ile Türkiye karşılaştırması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul).
- Zhou, P., Ang, B.W. ve Poh, K.L. (2007). A mathematical programming approach to constructing composite indicators. *Ecological Economics*, 62(2007),291-297.