Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin Ekonomik Performanslarının TOPSIS Metodu ile Karşılaştırılması

Comparison of the Economic Performance of Turkish Republics in Central Asia with TOPSIS Method

Prof. Dr. Ziya Gökalp Göktolga (Cumhuriyet University, Turkey)

Ph. D. Candidate Engin Karakış (Cumhuriyet University, Turkey)

Asst. Prof. Dr. Hakan Türkay (Cumhuriyet University, Turkey)

Abstract

The aim of this study is to compare the economic performance of Turkish Republics in Central Asia with Multi Criteria Decision Making (MCDM) methods. Turkish Republics have been experiencing a transition from a centrally planned economy towards a market economy since their independence. In this study important macroeconomic indicators are used to determine economic performance. Economic performance evaluation of the country is an important issue for economic management, investors, creditors and stock investors. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) method outranks the countries according to the proximity of the positive ideal solution and distance of the negative ideal solution. Economic Performance of Turkish Republics in Central Asia (Azerbaijan, Turkmenistan, Kazakhstan, Kyrgyzstan, and Uzbekistan) are compared with TOPSIS method. Investigated with TOPSIS method countries best and worst economic performance years are detected during mentioned period and results are analyzed.

1 Giriş

Uzun yıllar merkezi planlama anlayışına sahip bir ekonomi içinde yer alan Orta Asya Türk Cumhuriyetleri 1990'lı yılların başında bağımsızlıklarını kazanarak ekonomilerini piyasa ekonomisi kuralları içinde yönetmeye başlamışlardır. Planlamacı Sovyet ekonomisi içinde genellikle tedarikçi ya da hammadde üreticisi olarak, bir iş bölümü içerisinde kendilerine verilen görevleri yerine getiren Türk Cumhuriyetleri, bağımsızlıklarını kazandıktan sonra ekonomilerini kendileri yönetme imkanına kavuşmuşlardır. Bağımsızlıklarını kazandıktan sonra serbest piyasa ekonomisine uyum sağlayarak başarı göstermek için çaba harcamışlardır. Bağımsızlığını kazanan Orta Asya Türk Cumhuriyetleri için piyasa ekonomisinin kurum ve kurallarını yerleştirerek, işlerliğini sağlamak önemli bir değişim süreci olmuştur. Sovyetler Birliği üyesi olan ülkelerin yürüttükleri ekonomik faaliyetler, o dönemde birlik ekonomisi için bir uyum ve iş bölümünün gereği iken bu işlevsel görev dağılımı Türk Cumhuriyetlerinin bağımsızlıklarını kazanmalarından sonra kendileri için dezavantaja dönüşmüştür. Örneğin, enerji bakımından oldukça zengin kaynaklara sahip olan Orta Asya Türk Cumhuriyetleri ham madde üreticisi veya bir tedarikçi gibi Sovyetler Birliği içinde yer alırken bağımsızlıklarını kazandıktan sonra üretim tesislerinden ve teknolojik araç ve gereçten mahrum kalmıştır (Erol ve Şahin, 2013). Bu şartlar altındaki Türk Cumhuriyetleri sanayileşme ve dünya ekonomisi ile bütünleşme çabası içerisine girmişlerdir. Dünya ekonomisi ile piyasa ekonomisi kuralları içerisinde entegrasyon sağlayarak bağımsız ekonomiler kurma yolundaki Türk Cumhuriyetlerinin, sahip oldukları kaynaklarını sanayileşmek ve kendi sanayi üretimleri için kullanma zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Sovyetler Birliğinin dağılması ile birlikte, sayılan yapısal nedenlerle bağımsız Türk Cumhuriyetlerinin ekonomileri 2000'li yılların başlarına kadar üretememiş hatta gerileme göstermiştir. 2000'li yılların başlarından itibaren serbest piyasa ekonomisine geçiş ve dünya ekonomisi ile bütünleşmenin sağlanmasına yönelik olarak yapılan yapısal dönüşümlerin sağlanması ile ekonomik iyileşmeler görülmeye başlanmıştır. Türk Cumhuriyetleri bağımsızlık öncesi etkin ve verimli kullanmadığı ham madde zenginliğini, bağımsızlık sonrası ülkenin sanayileşmesine katkı yapacak şekilde kullanmaya başlamaları ile ekonomik iyileşmeler göstermeye başlamışlardır (Alagöz vd.,2011).

Çalışmanın amacı Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin bağımsızlıklarını kazanmalarından sonra dünya ekonomisi ile bütünleşmelerindeki gelişimi ve geldikleri ekonomik gelişim seviyelerini temel ekonomik göstergelerden faydalanarak ortaya koymaktır. Günümüzde ülkeler ekonomik ve sosyal göstergelere göre çeşitli yöntemler ile karşılaştırılır ve elde edilen sonuçlar ülkelerin belirli dönemleri kapsayan performansları olarak kabul edilebilir. Ülkelerin ekonomik performansları, sahip oldukları kaynaklarını amaçlarına ulaşmak için ne derece etkin kullandıklarını ifade eder. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri ülkelerin, kurum ve kuruluşların karşılaştırılmasında kullanılan ve elde edilen sonuçlar ile alternatifleri sıralama, seçme ve sınıflandırma yapabilen yöntemler olarak araştırmalarda kullanılmaktadır (Urfalıoğlu ve Genç, 2013; Ishizaka ve Nemery, 2013).

Gerek ülkeler ve işletmeler arasında ekonomik karşılaştırmalar yapmak gerekse birden çok alternatif ve birden çok kriterin değerlendirildiği karar problemlerinde ÇKKV verme yöntemleri uygun yöntemler olarak görülmektedir. Ekonomik karşılaştırmalar yapabilmek için birbiri ile çelişebilen birden çok ölçütü birlikte

değerlendirmek gerektiğinden ÇKKV yöntemleri kullanılmaktadır. Ekonomik performanslarına göre ülkelerin sıralanması ve kıyaslanması çok sayıda kriteri birlikte değerlendiren matematiksel yöntemler ile yapılabilir. Çok kriterli karar verme yöntemleri alternatifler arasında seçim, sıralama, sınıflandırma ve değerlendirme yapmak amacıyla çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), Analitik Network Prosesi (ANP), Multiple Attribute Utility Theory (MAUT), The Preference Ranking Organization Methods for Enrichment Evaluation (PROMETHEE), Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), Data Envelopment Analysis (DEA), Elimination and Choice Translating Reality (ELECTRE), kullanılan karar yöntemlerinden bazılarıdır. Bu çalışmada Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin Ekonomik Performanslarının çok kriterli karar verme tekniklerinden TOPSIS Metodu ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu yöntem ile ülkelerin ekonomik verileri tek bir puanla matematiksel olarak ifade edilebilmekte ve ülkeler kendi aralarında ekonomik performanslarına göre sıralanabilmektedir (Yurdakul ve İç, 2003).

Çalışmada öncelikle TOPSIS yöntemi açıklanmış, daha sonra ekonomik performans karşılaştırmasında kullanılan kriterlerle ilgili bilgi verilerek ülkelerin 2003 ve 2013 yılları arasındaki ekonomik performans analizi yapılmıştır.

2 TOPSIS yöntemi

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi Hwang ve Yoon (1981) tarafından ortaya atılmıştır. TOPSIS yöntemi ELECTRE yöntemine alternatif olarak geliştirilmiş ve en çok kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerinden olmuştur. Çok kriterli karar verme tekniklerinden olan TOPSIS yöntemi karar alternatiflerinin İdeal pozitif çözüme ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklarına göre karar verilmesini sağlamaktadır (Tzeng ve Huang, 2011). Pozitif ideal çözüm noktası faydanın en yüksek, maliyetin en düşük olduğu çözümü verirken negatif ideal çözüm faydanın en düşük, maliyetin en yüksek olduğu çözümü verir. TOPSIS yaklaşımının temelinde pozitif ideal çözüme en yakın mesafedeki çözüm noktasının bulunması yanında negatif ideal çözüme en uzak mesafede olan çözüm noktasının bulunması vardır (Ergül, 2010).

Şekil 1. TOPSIS Yönteminin Geometrik Gösterimi. **Kaynak:** Alessio Ishizaka and Philippe Nemery, 2013. *Multi-Criteria Decision Analysis: Methods and Software, First Edition. John Wiley & Sons, Ltd.*

Şekilde X ve Y noktaları alternatifleri göstermek üzere X noktası ideal çözüme en yakın olması ve negatif ideal çözüme uzak olması nedeniyle Y'ye göre X tercih edilir. Y alternatifi ise X'e göre ideal çözüm noktasından uzak ve negatif ideal çözüm noktasına yakınlığı nedeniyle tercih edilmemiştir.

ÇKKV yöntemlerinden olan TOPSIS çok kullanılan bir karar verme yöntemidir. TOPSIS basit ve kolay anlaşılabilir olması nedeniyle sıkça uygulanan bir ÇKKV yöntemidir. Alternatiflerin nicel veriler olması durumunda TOPSIS yönteminde kriter ağırlıklarının belirlenmesi yöntemin sübjektif yönünü oluşturmaktadır (Ishizaka ve Nemery, 2013; Dumanoglu, Ergül 2010). Yöntemde kriter ağırlıklarının belirlenmesi için AHP gibi çeşitli karar verme yöntemlerinin TOPSIS yöntemine entegre edilerek uygulanabildiği görülmektedir. Kriter ağırlıklarının belirlenmesi sırasında seçim ve değerlendirilmesi yapılan konudaki uzmanların değerlendirme ve düşüncelerine başvurmak yöntemin başarısını artırmaktadır.

TOPSIS yöntemi ile alternatiflerin seçimi, sıralanması ve değerlendirilmesi yapılmaktadır. Yöntemin ilk aşaması karar matrisinin oluşturulmasıdır. Karar matrisinin elde edilmesinden sonra normalize edilmiş karar matrisi elde edilerek elde edilen bu matriste kriterler ağırlıklandırılır. Ağırlıklar ile normalize edilmiş karar matrisinden hareketle ağırlıklandırılmış karar matrisi elde edilir. Daha sonra pozitif ve negatif çözüm noktaları tespit edilerek alternatif noktalarının pozitif ideal çözüme ve negatif ideal çözüme olan uzaklıkları hesaplanır.

TOPSIS yönteminde alternatiflerin pozitif ve negative ideal çözümden uzaklıkları Euclid uzaklığı ile hesaplanır. Yöntem pozitif ideal çözüme en yakın olan alternatifi en iyi alternatif olarak Kabul ettiği için Euclid yardımı ile bulunan uzaklıkların ikili karşılaştırması yapılarak alternatifler sıralanmaktadır (Chen vd, 2002). Yöntemin çözüm aşamaları sırası ile aşağıdaki şekilde gösterilebilir;

1. Adım: Karar matrisinin (A) oluşturulması.

Yöntemin uygulanması sırasında öncelikle karar matrisi (A) oluşturulur. Karar matrisinin satırları alternatifleri, sütunları ise sıralamaya esas oluşturan kriterleri göstermektedir. Karar matrisi karar verici tarafından oluşturulan başlangıç matrisi olup aşağıdaki şekilde gösterilebilir:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

A_{ij} matrisinde n kriter, m alternatiflerin sayısını göstermektedir.

2. Adım: Normalize karar matrisinin oluşturulması.

Karar matrisinin normalleştirilmesi için farklı yöntemler kullanılabilir. Burada vektör normalizasyonu yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde normalize karar matrisi karar matrisindeki her bir değer bulunduğu sütunun değerlerinin kareleri toplamının kareköküne bölünerek oluşturulur.

Fayda kriteri aşağıdaki formül yardımı ile normalize edilmektedir:

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad i=1,2, \dots, m \quad j=1,2, \dots, n \quad (1)$$

Normalize karar matrisinin oluşturulması için yapılan hesaplamalar sonucunda R matrisi aşağıda görüldüğü gibi ifade edilir:

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

3. Adım: Ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisinin (v) oluşturulması.

Normalize edilmiş ağırlıklı karar matrisinin elde edilmesi için öncelikle kriterlerin ağırlıklarının (w_j) karar verici tarafından belirlenmesi gereklidir. Daha sonra normalize edilmiş karar matrisi kriter ağırlıklarıyla çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize matris (V_{ij}) elde edilmektedir.

$$\sum_{i=1}^n w_j = 1 \quad V_{ij} = w_j \cdot X_{ij}, \quad i=1,2, \dots, m \quad j=1,2, \dots, n \quad (2)$$

Burada w_j , j'inci kriterin ağırlığıdır.

V matrisi aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 x_{11} & w_2 x_{12} & \dots & w_n x_{1n} \\ w_1 x_{21} & w_2 x_{22} & \dots & w_n x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 x_{m1} & w_2 x_{m2} & \dots & w_n x_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

4. Adım: İdeal ve negatif ideal çözüm değerlerinin elde edilmesi.

Ağırlıklandırılmış normalize matris (V) elde edildikten sonra problemin yapısına bağlı olarak amacımız maksimizasyon ise her bir sütuna ait maksimum değerler belirlenir. Bu değerler ideal çözüm ya da pozitif ideal çözüm değerleridir. Daha sonra her bir sütuna ait minimum değerler tespit edilir. Bu değerler ise negatif ideal çözüm değerleridir (Yıldırım, Önder, 2014).

İdeal çözüm ve negatif ideal çözüm değerlerinin elde edilmesi aşağıdaki formül ile gösterilebilir;

Pozitif ideal çözüm değerleri:

$$A^+ = \{\max v_{ij} \mid j = 1, 2, \dots, p; i = 1, 2, \dots, m\} \quad (4)$$

$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\}$, her bir sütuna ait maksimum değerler,

Negatif ideal çözüm değerleri:

$$A^- = \{ \min v_{ij} \text{ olmak üzere} \} \quad (5)$$

$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$, her bir sütuna ait minimum değerlerdir.

5. Adım: İdeal ve negatif ideal çözüm noktalarına olan uzaklık değerlerinin elde edilmesi.

İdeal ve negatif ideal çözüm noktalarının uzaklık değerleri hesaplanırken öklidyen uzaklık kullanılmaktadır. Koordinat düzleminde x ve y gibi koordinatları bilinen iki noktanın birbirine olan uzaklığı aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - y_{jk})^2} \quad (6)$$

x_{ik} : Gözlemin k. Değişken değeri

y_{jk} : Gözlemin k. Değişken değeri

P: Değişken sayısını göstermektedir.

İdeal çözüme olan uzaklıkların negatif ve ideal çözüm noktalarının uzaklıklarının bulunması için formül aşağıdaki gibi olacaktır:

$$\text{İdeal uzaklık: } S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (7)$$

$$\text{Negatif İdeal uzaklık: } S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (8)$$

Burada kriter sayısı kadar S_i^+ ve S_i^- bulunacaktır.

6. Adım: İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması.

Her bir alternatifin ideal çözüme göreli yakınlığının hesaplanması için ideal ve ideal olmayan noktalara uzaklıklardan faydalanılır. İdeal çözüme göreli yakınlık C_i^* ile sembolize edilmektedir. C_i^* değeri $0 < C_i^* < 1$ aralığında değer almaktadır. $C_i^* = 1$ karar noktasının ideal çözüme mutlak yakınlığını ifade ederken $C_i^* = 0$ olması karar noktasının negatif ideal çözüme eşit olduğunu ifade etmektedir (Yıldırım, Önder, 2014).

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (9)$$

7. Adım: Her bir alternatifin göreli sıralamasının bulunması.

TOPSIS yönteminde çözüm için yukarıdaki adımlar sırayla gerçekleştirildikten sonra alternatifler altıncı adımda bulunan göreli yakınlıklar büyükten küçüğe doğru sıralama yapılarak değerlendirilir.

3 Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin Ekonomik Performanslarının Karşılaştırılması

Çalışmada Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinden Azerbaycan, Kazakistan, Kırgızistan, Türkmenistan ve Özbekistan'ın 2003-2013 yılları arasındaki ekonomik performansları ÇKKV yöntemlerinden TOPSIS yöntemi ile incelenerek sıralanmıştır. Ülkelerin ekonomik performansları 2003 ve 2013 yılları arasında her yıl için ayrı ayrı derecelendirilerek yapılmıştır. Çalışmada ekonomik performansların belirlenmesinde kriter olarak Büyüme Hızı, Kişi Başına Gayri Safi Yurtiçi Hasılatları, İşsizlik Oranları, İhracat, İthalat ve Enflasyon Oranı kullanılmıştır. Çalışmada ekonomik başarıda en çok üzerinde durulan kriterler kullanılmıştır. Kullanılan kriterler iktisadi başarı kriteri olarak algılanan kriterler arasında da yer almaktadır (Eleren ve Karagül, 2008). Çalışmada kullanılan kriterlere ilişkin veriler Dünya Bankası, Özbekistan Devlet İstatistik Kurumu, Türkmenistan Devlet İstatistik Kurumu ve IMF 'nin web sitesinden temin edilmiştir. Belirlenen kriterler ve bu kriterlerin ekonomik performansa olan etkileri Tablo 1.'de gösterilmiştir.

Kriterler	Performansa Olan Etki
Büyüme Hızı	Pozitif Etki
Kişi Başına Gayri Safi Yurt İçi Hasıla	Pozitif Etki
Enflasyon	Negatif Etki
İhracat	Pozitif Etki
İthalat	Negatif Etki
İşsizlik Oranı	Negatif Etki

Tablo 1. Kriter Olarak Kullanılan Ekonomik Göstergeler

Çalışmada performansa negatif etkisi olan kriterlere ilişkin veriler dönüştürülmüş ve pozitif etki eden kriterler gibi değerlendirilmiştir. Dönüştürme işlemi iki yaklaşım ile yapılmaktadır. Birincisi j. kriterin yüksek olması negatif etki veya olumsuzluğu ifade ediyor ise bu kriterin değerinin yükselmesi durumunda olumsuzluk artacaktır. Dolayısıyla bu kriterin küçük olması istenecektir. Kriterin küçük bir değer alması durumunda pozitif

etki eden kriter gibi değerlendirilecektir. Bu kritere ilişkin dönüştürülmüş değer $x_{ij}^1 = 1/x_{ij}$ olarak elde edilir. İkinci yaklaşım ise; j. kriterin alternatiflere ilişkin maksimum değerinden diğer değerler çıkarılarak dönüştürme

sağlanır. Dönüştürme işlemi $x_{ij}^1 = \text{maks } x_{ij} - x_{ij}$ formülü ile yapılarak x_{ij}^1 değeri analizde pozitif etkiye sahip bir kriter gibi değerlendirilir (Özden, 2011). Bu çalışmada Tablo 1 'de gösterilen negatif etkiye sahip kriterlerin dönüştürülmesinde ikinci yaklaşım kullanılmıştır.

Çalışmada ülkelerin ekonomik performanslarını incelemeye kullanılan temel ekonomik göstergelerin kriter ağırlıkları eşit olarak ağırlıklandırılmıştır. Ağırlık toplam puanı olan 1 değeri kriter sayısına bölünerek her bir kriter için ağırlık puanları elde edilmiştir. Buna göre her bir kriterin ağırlık değeri 0,1667 olarak hesaplanmıştır. Çalışmanın geliştirilerek yapılabilmesi amacıyla Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen ANP, AHP gibi ikili karşılaştırmalara dayalı yöntemler kullanılarak da ağırlıklandırma yapılabilir.

3.1 Bulgular

Çalışmada belirlenen kriterlere göre ülkelerin ekonomik performanslarının incelenerek sıralanmasında MS Excel eklentisi olarak çalışan SANNA programı kullanılmıştır. Yöntemin uygulanmasında, yapılan işlemlere çalışmanın uzun yılları kapsamı ve çok yer tutması nedeniyle yer verilmeyerek sadece 2013 yılı verilerine ve bütün yıllara ait sonuçlara yer verilmiştir.

	Büyüme Hızı (%)	KBGSYİH (US\$)	İthalat (US\$)	İhracat (US\$)	Enflasyon (%)	İşsizlik (%)
Azerbaycan	5,79	7.811	19.765.583.174	35.841.555.131	2,42	5,5
Kazakistan	6	13.611	61.901.643.471	88.691.662.087	5,83	5,19
Kırgızistan	10,53	1.263	6.931.291.690	3.408.490.424	6,60	8
Türkmenistan	10,19	7.986	16.090.000.000	18.854.200.000	4,02	10,60
Özbekistan	7,99	1.877	17.954.600.000	15.710.800.000	6,80	10,69

Tablo 2. Ülkelerin 2013 Yılı Verileri

Ülkelerin seçilen kriterlere göre yapılan ekonomik performans sıralamasında bazı yıllardaki değişiklikler hariç genellikle aynı sıralamanın olduğu görülmektedir. Tablo 2.'de ülkelerin yıllar itibarıyla belirlenen kriterlere göre ekonomik performansları görülmektedir. Analizin 2013 yılı değerlendirildiğinde Büyüme Hızı kriterine göre en yüksek olan ülke Kırgızistan (0,09404) ve bu ülkenin ardından Türkmenistan (0,09104) gelirken bu kritere göre en düşük performansı Azerbaycan (0,05175) göstermiştir. Kişi başına Gayri Safi Yurt İçi Hasıla kriterine göre en yüksek performansa Kazakistan, Türkmenistan ve onun ardından Azerbaycan'ın sahip olduğu görülmektedir. Bu kritere göre 2013 yılında sırasıyla Özbekistan ve Kırgızistan sona yer alarak daha düşük performans sergilemişlerdir. 2013 yılı analizine bakıldığında ithalat kriterine göre en yüksek performansa Kırgızistan sahip iken bu kritere göre Kazakistan ekonomisi ülkeler arasında en sona yer alarak düşük bir performansa sahip olduğu görülmektedir. İhracat kriterine bakıldığında en yüksek performansa sahip ülke Kazakistan olurken, onu sırasıyla Azerbaycan, Türkmenistan, Özbekistan ve Kırgızistan takip etmiştir. Enflasyon oranı kriterine göre en yüksek performansa sahip ülke Azerbaycan olurken bu ülkeyi sırasıyla Türkmenistan, Kazakistan, Kırgızistan ve Özbekistan takip etmiştir. Enflasyon kriterine göre en düşük performansa sahip ülkenin Özbekistan olduğu görülmektedir. İşsizlik Oranı kriterine göre bakıldığında en yüksek performansı Kazakistan ekonomisi gösterirken bu ülkeyi Azerbaycan takip etmiştir. Bu kritere göre en düşük performansı Özbekistan ekonomisi göstermiştir. Bütün kriterler birlikte dikkate alındığında 2013 yılında en yüksek performansı Azerbaycan ekonomisi göstermiştir. Azerbaycan ekonomisini sırasıyla Kazakistan ekonomisi, Türkmenistan ekonomisi, Kırgızistan Ekonomisi izlerken en düşük performansı Özbekistan ekonomisi göstermiştir.

Kriterler bazında yapılan değerlendirmeler ülkelerin toplam performansı hakkında bilgi sunmamaktadır. Bütün kriterler dikkate alınarak hesaplanan yakınlık katsayısı ile ülkelerin yıllar itibarıyla ekonomik performansları değerlendirilmektedir. Bütün kriterler dikkate alınarak yapılan analizde 2013 yılı itibarıyla Azerbaycan'ın 0,64324 yakınlık katsayısı ve Kazakistan'ın 0,59324 yakınlık katsayısı ile birbirine yakın en yüksek ekonomik performans gösterdikleri görülmektedir. Bu ülkeleri 0,44465 yakınlık katsayısı ile Türkmenistan, 0,33912 yakınlık katsayısı ile Kırgızistan ve 0,25317 yakınlık katsayısı ile Özbekistan ekonomileri takip etmektedir. Bütün kriterler dikkate alınarak bakıldığında en düşük performansı Özbekistan'ın gösterdiği görülmektedir.

Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinde TOPSIS yöntemi ile Türk Cumhuriyetlerinin ekonomik performanslarının sıralaması ülkelerin performansları ile ilgili bir sonuç ve tespit olup sıralamanın ekonomik

nedenleri incelenerek tespit edilmelidir. Aşağıda Tablo 2’de Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin 2003-2013 yılları arasındaki ekonomik performansı her bir kriter bazında ve bütün kriterler bazında gösterilmiştir. Tablonun en son iki sütunu bütün kriterler bazında hesaplanan ve ülkelerin ekonomik performansını ifade eden yakınlık katsayıları ile performans sıralamasını göstermektedir. TOPSIS yöntemine göre yakınlık katsayıları pozitif ideal çözüm ve negatif ideal çözüm noktaları ile alternatiflerin ideal çözüme olan uzaklıklarına göre performans sıralamasını vermektedir.

	Ülkeler	Büyüme Hızı %	KBGSYİH (US\$)	İthalat (US\$)	İhracat (US\$)	Enflasyon %	İşsizlik %	S_i^+	S_i^-	C_i	Per. Sıra
2003	Azerbaycan	0,10967	0,05561	0,06854	0,03154	0,10468	0,09843	0,1484	0,1815	0,55014	2
	Kazakistan	0,09107	0,13015	0,00000	0,15405	0,02543	0,12030	0,1289	0,2265	0,63727	1
	Kırgızistan	0,06884	0,02395	0,09999	0,00766	0,09072	0,06015	0,1954	0,1523	0,43803	3
	Türkmenistan	0,03201	0,08093	0,07971	0,03843	0,08913	0,00000	0,1922	0,1359	0,41434	4
	Özbekistan	0,04113	0,02493	0,08202	0,03895	0,00000	0,00000	0,2340	0,0882	0,27387	5
	Ağırlık	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667				
	A^+	0,10967	0,13015	0,09999	0,15405	0,10468	0,12030				
2004	A^-	0,03201	0,02395	0,00000	0,00766	0,00000	0,00000				
	Azerbaycan	0,09360	0,05054	0,06928	0,02948	0,06675	0,010658	0,1742	0,1558	0,47208	3
	Kazakistan	0,08809	0,13900	0,00000	0,15770	0,06190	0,09237	0,1257	0,2256	0,64220	1
	Kırgızistan	0,06448	0,02095	0,09768	0,00655	0,13959	0,08881	0,1948	0,1930	0,49772	2
	Türkmenistan	0,04589	0,07041	0,08157	0,02935	0,00252	0,00000	0,2320	0,0981	0,29714	4
	Özbekistan	0,07066	0,02249	0,08236	0,03367	0,00000	0,00000	0,2460	0,0901	0,26819	5
	Ağırlık	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667				
2005	A^+	0,09360	0,13900	0,09768	0,15770	0,13959	0,010658				
	A^-	0,04589	0,02095	0,00000	0,00655	0,00000	0,00000				
	Azerbaycan	0,13801	0,05860	0,07166	0,04286	0,04488	0,11164	0,1674	0,2044	0,54963	2
	Kazakistan	0,05129	0,14001	0,00000	0,15623	0,08035	0,08750	0,1407	0,2337	0,62415	1
	Kırgızistan	0,00000	0,01769	0,09345	0,00484	0,13486	0,08750	0,2398	0,1859	0,43674	3
	Türkmenistan	0,06863	0,06337	0,08384	0,02710	0,03348	0,00000	0,2240	0,1242	0,35676	4
	Özbekistan	0,03726	0,02030	0,08295	0,02785	0,00000	0,00000	0,2648	0,0938	0,25946	5
2006	Ağırlık	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667				
	A^+	0,13801	0,14001	0,09345	0,15623	0,13486	0,11164				
	A^-	0,00000	0,01769	0,00000	0,00484	0,00000	0,00000				
	Azerbaycan	0,14907	0,06566	0,07327	0,05204	0,06061	0,12074	0,1393	0,2166	0,60855	1
	Kazakistan	0,04623	0,14049	0,00000	0,15398	0,05631	0,08781	0,1533	0,2241	0,59375	2
	Kırgızistan	0,01341	0,01442	0,09078	0,00441	0,11641	0,07409	0,2425	0,1651	0,40508	3
	Türkmenistan	0,04739	0,05683	0,08677	0,02801	0,08592	0,00000	0,2207	0,1357	0,38075	4
2007	Özbekistan	0,03154	0,01707	0,08149	0,02359	0,00000	0,00000	0,2725	0,0857	0,23925	5
	Ağırlık	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667				
	A^+	0,14907	0,14049	0,09078	0,15398	0,11641	0,12074				
	A^-	0,01341	0,01442	0,00000	0,00441	0,00000	0,00000				
	Azerbaycan	0,13254	0,07745	0,07667	0,06480	0,00000	0,11808	0,1470	0,1868	0,55947	2
	Kazakistan	0,04709	0,13617	0,00000	0,14880	0,07672	0,09348	0,1296	0,2233	0,63273	1
	Kırgızistan	0,04520	0,01451	0,09011	0,00579	0,08454	0,07134	0,2132	0,1426	0,40088	4
2007	Türkmenistan	0,05852	0,05242	0,08644	0,02748	0,10465	0,00246	0,2014	0,1432	0,41550	3
	Özbekistan	0,05027	0,01670	0,07942	0,02547	0,06160	0,00000	0,2283	0,1025	0,30991	5
	Ağırlık	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667				
	A^+	0,13254	0,13617	0,09011	0,14880	0,10465	0,11808				
2007	A^-	0,04520	0,01451	0,00000	0,00579	0,00000	0,00000				

Tablo 3. 2003-2007 Yılları Arasında Pozitif İdeal Çözüm ve Negatif İdeal Çözüm Noktaları ile Ülkelerin İdeal Çözüm Noktasına Uzaklıklarına Göre Ekonomik Performans Sıralaması

	Ülkeler	Büyüme Hızı %	KBGSYİH (US\$)	İthalat (US\$)	İhracat (US\$)	Enflasyon %	İşsizlik %	S_i^+	S_i^-	C_i	Per. Sıra
2008	Azerbaycan	0,08074	0,08450	0,07780	0,06331	0,03062	0,11611	0,1416	0,1784	0,55753	2
	Kazakistan	0,02473	0,12905	0,00000	0,15025	0,06048	0,10048	0,1430	0,2186	0,60459	1
	Kırgızistan	0,06297	0,01465	0,09149	0,00542	0,00000	0,06476	0,2351	0,1184	0,33499	5
	Türkmenistan	0,11015	0,05940	0,08532	0,02432	0,12787	0,00223	0,1836	0,1824	0,49842	3
	Özbekistan	0,06745	0,01551	0,07794	0,02395	0,08265	0,0000	0,2153	0,1227	0,36312	4
	Ağırlık	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667				
	A^+	0,11015	0,12905	0,09149	0,15025	0,12787	0,11611				
2009	Azerbaycan	0,01158	0,08488	0,07872	0,06716	0,10373	0,11996	0,0866	0,2215	0,71884	1
	Kazakistan	0,01410	0,12286	0,00000	0,14168	0,03717	0,09959	0,1598	0,2023	0,55864	2
	Kırgızistan	0,03391	0,01494	0,09655	0,00753	0,04177	0,05885	0,2122	0,1221	0,36532	4
	Türkmenistan	0,07172	0,06961	0,08169	0,04428	0,11786	0,00226	0,1670	0,1680	0,50144	3
	Özbekistan	0,09518	0,02026	0,07473	0,03430	0,00000	0,00000	0,2259	0,1135	0,33455	5
	Ağırlık	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667				
	A^+	0,01158	0,12286	0,09655	0,14168	0,11786	0,11996				
2010	Azerbaycan	0,05476	0,08278	0,07853	0,06413	0,09180	0,11433	0,1060	0,1975	0,65067	2
	Kazakistan	0,07991	0,12851	0,00000	0,14622	0,07099	0,11009	0,1026	0,2383	0,69889	1
	Kırgızistan	0,00000	0,01247	0,09509	0,00552	0,05874	0,05081	0,2219	0,1227	0,35618	4
	Türkmenistan	0,09942	0,06224	0,08064	0,03847	0,10422	0,00212	0,1697	0,1755	0,50845	3
	Özbekistan	0,09225	0,01951	0,07788	0,02780	0,00000	0,00000	0,2240	0,1229	0,35439	5
	Ağırlık	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667				
	A^+	0,09942	0,12851	0,09509	0,14622	0,10422	0,11433				
2011	Azerbaycan	0,00057	0,08132	0,07462	0,06169	0,08756	0,11238	0,1630	0,1836	0,52970	2
	Kazakistan	0,06440	0,12847	0,00000	0,14837	0,08252	0,11238	0,1187	0,2393	0,66841	1
	Kırgızistan	0,05115	0,01271	0,09739	0,00560	0,00000	0,05017	0,2356	0,1206	0,33864	4
	Türkmenistan	0,12623	0,06475	0,08126	0,03620	0,11068	0,00201	0,1705	0,1956	0,53433	3
	Özbekistan	0,07127	0,01747	0,07824	0,02485	0,03241	0,00000	0,2229	0,1120	0,33454	5
	Ağırlık	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667				
	A^+	0,12623	0,12847	0,09739	0,14837	0,11068	0,11238				
2012	Azerbaycan	0,02542	0,07761	0,07684	0,05961	0,11590	0,11346	0,1430	0,2003	0,58336	2
	Kazakistan	0,05653	0,12722	0,00000	0,14815	0,06516	0,11147	0,1283	0,2315	0,64336	1
	Kırgızistan	0,00000	0,01236	0,09646	0,00474	0,09520	0,04976	0,2317	0,1443	0,38385	4
	Türkmenistan	0,12432	0,07135	0,08033	0,04160	0,03218	0,00199	0,1848	0,1666	0,47418	3
	Özbekistan	0,09208	0,01804	0,07821	0,02287	0,00000	0,00000	0,2351	0,1223	0,34215	5
	Ağırlık	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667				
	A^+	0,12432	0,12722	0,09646	0,14815	0,11590	0,11346				
2013	Azerbaycan	0,05175	0,0733	0,07475	0,06045	0,13822	0,10784	0,1151	0,2075	0,64324	1
	Kazakistan	0,05356	0,12778	0,00000	0,14959	0,03043	0,11406	0,1508	0,2192	0,59234	2
	Kırgızistan	0,09404	0,01186	0,09751	0,00575	0,00611	0,05599	0,2344	0,1202	0,33912	4
	Türkmenistan	0,09104	0,07498	0,08127	0,03180	0,08781	0,00207	0,1789	0,1432	0,44465	3
	Özbekistan	0,07141	0,01763	0,07796	0,02650	0,00000	0,00000	0,2455	0,0832	0,25317	5
	Ağırlık	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667	0,1667				
	A^+	0,09404	0,12778	0,09751	0,14959	0,13822	0,11406				

Tablo 4. 2008-2013 yılları arasında Pozitif İdeal Çözüm ve Negatif İdeal Çözüm Noktaları ile Ülkelerin İdeal Çözüm Noktasına Uzaklıklarına Göre Ekonomik Performans Sıralaması

Ülkelerin ekonomik performansına ilişkin TOPSIS yöntemi ile yapılan sayısal analizin yıllar itibariyle grafikte gösterimi aşağıdaki şekildedir. Bütün kriterler dikkate alınarak yapılan değerlendirmede Kazakistan ve Azerbaycan'ın genel ekonomik performanslarının diğer ülkelere göre daha yüksek ve birbirine yakın olduğu görülmektedir. Kırgızistan, Türkmenistan ve Özbekistan'ın ekonomik performanslarının ise Kazakistan ve Azerbaycan'a göre daha düşük gerçekleştiği görülmektedir. Bütün kriterler dikkate alınarak bakıldığında en düşük performansı 2008 yılı dışındaki yıllarda Özbekistan ekonomisinin gösterdiği görülmektedir. Özbekistan ekonomisi yıllar itibariyle en düşük performansa sahip olurken 2008 yılında bir iyileşme gösterdiği Şekil 2'deki grafikte de görülmektedir.

Şekil 2. Ülkelerin 2003-2013 Yılları Arasındaki Ekonomik Performanslarının Grafikle Gösterimi

4 Sonuç

Alternatiflerin değerlendirilmesi, sıralanması ve analiz edilmesi çelişen kriterleri de içinde bulunduran çok kriterli bir karar analizidir. Bu nedenle çok kriterli pek çok karar durumunda sıralama, değerlendirme ve analizler yapmak zorlaşmaktadır. Ülkelerin ekonomik performanslarının ölçümü de çok kriter ile yapılan ve kriterlerin çelişebildiği zorlanılan bir karar analizidir. Bu çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS yöntemi ile Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin ekonomik performansları seçilen kriterler doğrultusunda ölçülerek sıralamaları yapılmıştır. Çalışma 2003 ile 2013 yıllarını kapsamaktadır. TOPSIS yöntemi ile yapılan analiz sonuçlarına göre 2006, 2009 ve 2013 yılı dışındaki bütün yıllarda Kazakistan ekonomik performansı birinci sırada yer alırken bu ülkeleri Azerbaycan ekonomisi izlemiştir. Azerbaycan ekonomisi 2006, 2009 ve 2013 yıllarında ilk sırada yer almıştır. Bu ülkeleri Türkmenistan ve Kırgızistan ekonomilerinin ekonomik performansı izlemiştir. Özbekistan'ın ekonomik performansı 2008 yılı hariç bütün yıllarda en son sırada yer almıştır.

Araştırmada kullanılan kriterlere yeni kriterler eklendiğinde veya bazı kriterler çıkarıldığında araştırma sonuçları da değişecektir. Buna ilaveten kullanılan kriterler yanında kriterlerin önem ağırlıkları da sıralama ve analizi etkileyen önemli bir faktördür. Belirlenen kriterler için farklı ağırlıklar kullanıldığında alternatifler arasındaki sıralama değişecektir. Yöntemdeki bu durum ülkelerin ya da ekonomik kurum ve kuruluşların ekonomik performans değerlendirilmesinde karar vericiye farklı bakış açıları ile değerlendirme esnekliği imkanı sunmaktadır. Örneğin bir tedarikçi seçim probleminde karar verici açısından öne çıkan önem ağırlığı ya da kriterler karar analizine yansıtılabilmektedir.

Ülkelerin ekonomik performanslarının çeşitli kriterlere göre ve farklı yöntemler ile incelenmesi ekonomik karar birimleri açısından yararlı bilgiler sunacaktır. Ülkelerin ekonomik performansları ile ilgili matematiksel analizler, başta ekonomi yönetimi olmak üzere yatırımcıların, konuyla ilgili tarafların karar almaları ve politika oluşturmalarında son derece önemlidir. Yapılacak çalışmalarda kullanılan çok kriterli karar verme yöntemi, analiz periyodu, analizde kullanılan kriterler ve kriter ağırlıkları değiştirilerek ekonomik performans ölçümü yapılması karar analizi ve teknikleri literatürüne katkılar sağlayacaktır.

Kaynakça

- Akbulut ve Rençber, 2015. "BİST'te İmalat Sektöründeki İşletmelerin Finansal Performansları Üzerine Bir Araştırma", Muhasebe ve Finansman Dergisi, Sayı: **65**, 117-136.
- Alagöz, Erdoğan ve Saçık, 2011. "Kazakistan Cumhuriyeti'nin Ekonomik Performansının Ölçümü: 1992–2008" Avrasya Etüdları, **38**, 1, 49-75.
- Alagöz, Yapar ve Uçtu, 2004. "Türk Cumhuriyetleri ile İlişkilerimize Ekonomik Açından Bir Yaklaşım" Selçuk Üni. Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı: **12**, s.59-74.
- Ardor, 2006. "Türk Cumhuriyetlerinin Dünya ile Bütünleşmesi" Gazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, **8/2**, s.35-52.
- Chen, 2000. "Extensions of The TOPSIS for Group Decision-Making Under Fuzzy Environment", Fuzzy Sets and Systems. **114**, p.1-9.
- Chen, Chan and Huang, 2002. "Using Multiple Criteria Decision Analysis For Supporting Decisions of Solid Waste Management", Journal of Environment Science Health, Vol: **37**, No: **6**, p.975-990.

- Çınar Tırmıkçıoğlu, 2011. "Grup Kararı Vermede Kullanılan Bulanık Topsis Yöntemleri ve Bir Uygulama: Banka Şube Yeri Seçimi", Sigma Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, Sayı: **29**, 11-24.
- Dumanoğlu, 2010. "İMKB'de İşlem Gören Çimento Şirketlerinin Mali Performansının Topsis Yöntemi ile Değerlendirilmesi", Marmara Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi, **29**, 2, 323-339.
- Dumanoğlu ve Ergül 2010. "İMKB'de İşlem Gören Teknoloji Şirketlerinin Mali Performans Ölçümü" Muhasebe ve Finansman Dergisi, **48**, 101-111.
- Eleren ve Karagül, 2008. "1986-2006 Türkiye Ekonomisinin Performans Değerlendirmesi" Celal Bayar Üniv. İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi, Cilt: **15**, Sayı:1, 1-14.
- Ergül, 2010. **İMKB'de İşlem Gören Enerji Şirketlerinin Mali Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Analizi**, Beta Basım Yayım, İstanbul.
- Erol ve Şahin, 2013. "Bağımsızlıklarının 20. Yılında Orta Asya ve Kafkasya'daki Türk Cumhuriyetlerinin Entegrasyon Süreci (1991 – 2011)" Karadeniz Araştırmaları, Sayı: **37**, s.111-136.
- Gömeç, 2007. "Türkiye-Türk Cumhuriyetleri İlişkileri Üzerine Bir Değerlendirme" Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt: **1**, Sayı: **1**, 114-131.
- IMF, 2015. <http://imf.org/external/pubs/ft/weo/2014/02/weodata/weorept.aspx?sy=2003&ey=2013&scsm=1&ssd=1&sort=country&ds=.&br=1&pr1.x=83&pr1.y=15&c=912%2C925%2C916%2C927%2C917&s=P&CPIPC%2CPCPIEPCH&grp=0&a=>
- Ishizaka and Nemery, 2013. **Multi-Criteria Decision Analysis, Methods and Software**. John Wiley&Sons, Ltd. London.
- Özden, 2011. "Topsis Yöntemi ile Avrupa Birliğine Üye ve Aday Ülkelerin Ekonomik Göstergelere Göre Sıralanması" Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Aralık, Cilt: **13**, Sayı: **2**, 215-236.
- Ömürcek ve Mercan, 2014. "İmalat Alt Sektörlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS ve ELECTRE Yöntemleri İle Değerlendirilmesi" Çankırı Karatekin Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: **4**, Sayı: **1**, 237-266.
- Öztürk, Ertuğrul ve Karakaşoğlu 2008. "Nakliye Firması Seçiminde Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS Yöntemlerinin Karşılaştırılması" Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi Cilt: **25**, Sayı: **2**, 785-824.
- Özbekistan Devlet İstatistik Kurumu, <http://www.stat.uz/en/index.php/dinamicheskie-ryady>
- Perçin ve Karakaya, 2012. "Bulanık Karar Verme Yöntemleriyle Türkiye'de Bilişim Teknolojisi Firmalarının Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi" Marmara Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt: **XXXIII**, Sayı: **II**, 241-266.
- Solak ve Sarıdoğan, 2011. "Küresel İktisadi Krizin Türk Cumhuriyetleri'ne Etkileri" Marmara Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt: **XXX**, Sayı: **I**, s.93-115.
- Türkmen ve Çağıl, 2012. "İMKB'ye Kote Bilişim Sektörü Şirketlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi" Maliye ve Finans Yılları, Sayı: **95**, 59-78.
- Türkmenistan Devleti İstatistik Kurumu, 2015. http://stat.gov.tm/assets/social/makro/2007/2014_t.pdf
- Tzeng and Huang, 2011. **Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications**. CRC Press, Taylor & Francis Group, Newyork.
- Urfalıoğlu ve Genç, 2013. "Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Türkiye'nin Ekonomik Performansının Avrupa Birliği Üye Ülkeleri ile Karşılaştırılması" Marmara Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt: **XXXV**, Sayı: **II**, 329-360.
- Uygurtürk ve Korkmaz, 2012. "Finansal Performansın TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Belirlenmesi: Ana Metal Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama" Eskişehir Osmangazi Üniv. İ.İ.B.F. Dergisi, **7**, **2**, 95-115.
- Wang, 2014. "The evaluation of financial performance for Taiwan containershipping companies by fuzzy TOPSIS", Applied Soft Computing, **22**, p.28-35.
- World Bank, 2015. <http://databank.worldbank.org/data/views/reports/tableview.aspx>
- Yıldırım ve Önder (Ed.), 2014. **Operasyonel, Yönetmel, ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli karar verme Yöntemleri**. Dora basım-Yayın Dağıtım, İstanbul.
- Yurdakul ve İç, 2003. "Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü Ve Analizine Yönelik Topsis Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma" Gazi Üniv. Mühendislik Mimarlık fakültesi Dergisi, Cilt: **18**, No: **1**, 1-18.