



# EVALUATION OF SOCIAL DEVELOPMENT PERFORMANCES USING THE ENTROPY-BASED GRAY RELATIONAL ANALYSIS METHOD: G7 GROUP COUNTRIES EXAMPLE

**Furkan Fahri ALTINTAŞ\***

\* Dr. Jandarma Genel Komutanlığı, [furkanfahrialtintas@yahoo.com](mailto:furkanfahrialtintas@yahoo.com), ORCID: 0000-0002-0161-5862

Received Date:12.09.2020, Revised Date:10.10.2020, Accepted Date:14.10.2020

Copyright © 2020 Furkan Fahri ALTINTAŞ. This is an open access article distributed under the Eurasian Academy of Sciences License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## ABSTRACT

Measuring the social development performances of countries in order to create awareness about the social development performances of the countries themselves and each other has a very important effect on the quality social policies of the countries. In this context, the first aim of the study is to calculate the significance levels of the components that make up the Social Development Index for 2020 according to the G7 group countries using the Entropy method. The second aim of the study is to determine the social development performances of these countries with the Entropy-based Gray Relational Analysis method. Finally, the third purpose of the study is to measure the relationships between the Social Development Index values of the countries and the social development performance values of the countries determined within the scope of Entropy-based GIA, MAUT, WASPAS, COPRAS, EDAS, ARAS and TOPSIS Multi-Criteria Decision Making methods. Based on the findings, it was determined that the most important component of the Social Development Index according to the G7 group countries is inclusiveness. According to the Entropy-based Gray Relational Analysis method, the social development performances of the countries are ranked as Canada, Japan, Germany, France, Italy, United Kingdom and USA. Within the scope of the research, it was found that the Social Development Index values of the countries provided the most relationship with the values determined as a result of the Gray Relational Analysis method within the framework of the mentioned Entropy-based Multi-Criteria Decision Making techniques. Therefore, it has been concluded that Social Development Index can be explained in general terms with the Gray Relational Analysis method.

**Keywords:** Social Development, Social Development Index, Entropy, Gray Relational Analysis

**JEL-Classification:** C44, C60, I00

## SOSYAL GELİŞME PERFORMANSLARIN ENTROPİ TABANLI GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ: G7 GRUBU ÜLKELERİ ÖRNEĞİ

## ÖZET

Ülkelerin kendilerinin ve birbirlerinin sosyal gelişim performansları hakkında farkındalık oluşturulması için ülkelerin sosyal gelişim performanslarının ölçümünün ülkelerin nitelikli sosyal politika oluşturmalarında çok önemli bir etkisi bulunmaktadır. Bu kapsamda araştırmanın birinci amacı, 2020 yılı için G7 grubu ülkelere göre Sosyal Gelişim Endeksi'ni oluşturan bileşenlerin önemlilik derecelerini Entropi yöntemi ile hesaplamaktır. Araştırmanın ikinci amacı ise Entropi tabanlı Gri İlişkisel Analiz yöntemi ile söz konusu ülkelerin sosyal gelişim performanslarını tespit etmektir. Son olarak araştırmanın üçüncü amacı, ülkelerin Sosyal Gelişim Endeks değerleri ile Entropi tabanlı GIA, MAUT, WASPAS, COPRAS, EDAS, ARAS ve TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri kapsamında tespit edilen ülkelerin sosyal gelişim performans değerleri arasındaki ilişkileri ölçmektir. Bulgulara istinaden G7 grubu ülkelere göre Sosyal gelişim Endeksi'ni oluşturan en önemli bileşenin Kapsayıcılık olduğu belirlenmiştir. Entropi tabanlı Gri İlişkisel Analiz yöntemine göre ülkelerin sosyal gelişim performansları Kanada, Japonya, Almanya, Fransa, İtalya, Birleşik Krallık ve ABD olarak sıralanmıştır. Araştırma



kapsamında ülkelerin Sosyal Gelişim Endeks değerleri söz konusu Entropi tabanlı Çok Kriterli Karar Verme teknikleri çerçevesinde en fazla ilişkiyi Gri İlişkisel Analiz yöntemi sonucu tespit edilen değerler ile sağladığı bulgusuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla Sosyal Gelişim Endeksi, Gri İlişkisel Analiz yöntemi ile genel anlamda açıklanabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sosyal Gelişim, Sosyal Gelişim Endeksi, Entropi, Gri İlişkisel Analiz

**JEL-Sınıflama:** C44, C60, I00

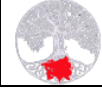
## 1. GİRİŞ

Sosyal gelişme, bir toplumun vatandaşlarının temel kişisel gereksinimlerinin giderilmesi, vatandaşların ve toplulukların yaşam kalitelerinin, refah ve insani gelişme düzeylerinin yükselmesine olanak sağlayan politikaları oluşturması ve toplumda yaşayan tüm bireylerin yeteneklerine göre tam potansiyellerine ulaşmaları için gerekli koşulların sağlanma kapasitesidir (Navarro, Alborno ve Saldaña, 2019). Bunun yanında sosyal gelişme, ülkelerin sorumlu oldukları toplumların gıda, giyecek, sağlık, barınma vb. gibi temel ihtiyaçlarını sağlama potansiyelindeki değişimi de açıklamaktadır (Estes, 1984). Dolayısıyla sosyal gelişme, temel insani gereksinimlerin karşılanmasının uygulanan sosyal politikalara göre türevini belirtmektedir. Başka bir ifade ile sosyal gelişme, temel insani gelişmedeki değişimin, sosyal politika uygulamaların değişimine olan oranını göstermektedir.

Ülkeler, kendilerinin ve birbirlerinin sosyal gelişme performanslarını takip etmektedirler. İlk olarak ülkeler kendilerinin sosyal gelişme performanslarını analiz ederek sosyal gelişme konusundaki üstünlüklerinin, yeterliliklerinin ve eksikliklerinin tespitini yapabilmektedirler. Böylelikle ülkeler, mevcut sosyal gelişim durumlarına göre sonraki dönemler için etkin, etkili ve verimli sosyal politikalar ve stratejiler geliştirebilmektedirler (Skvarciany ve Tereštšenkov, 2016: 50). Ülkeler aynı zamanda birbirlerinin sosyal gelişim performanslarını analiz etmektedirler. Bu kapsamda ülkeler, mevcut sosyal politikalarının geliştirilmesi veya sosyal politika konularında noksan kalan hususların iyileştirilmesi için sosyal gelişim performansları yüksek olan ülkeler ile işbirlikleri ve ortaklıklar sağlayabilmektedirler. Dolayısıyla ülkelerin sosyal gelişim performanslarının ölçülmesi büyük önem kazanmakta olup, ülkelerin sosyal gelişimlerini ölçen metriklere, ölçütlere veya endekslere her zaman ihtiyaç duyulmaktadır (Porter, Stern ve Green, 2017).

Ülkelerin sosyal gelişme performanslarının ölçülmesinin önemi kapsamında, küresel anlamda ülkelerin sosyal gelişim performanslarının tespit edilmesine yönelik çeşitli endeksler geliştirilmiştir. Bunlar; 1970 yılında Davis Morris tarafından oluşturulan “Fiziksel Yaşam Kalitesi Endeksi (The Physical Quality of Life Index – PQLI)” (Morris, 1980), 1970’li yıllarda Richard C. Estes tarafından oluşturulan “Ağırlıklı Sosyal Gelişim Endeksi (Weighted Index of Social Progress – WISP)” (Sharma, 2003), 1990 yılında Mahbul Ul Hag tarafından oluşturulan “İnsani Gelişim Endeksi (Human Development Index – HDI) (Kaya, 2018) olarak belirtilmektedir. Fakat belirtilen endeksler gelir ve sosyal hizmetleri, ekonomik ve siyasi özgürlükleri, güvenliği, şeffaflığı ve diğer yönetsel ve sosyal faktörleri kapsamlı içermemelerinden dolayı sosyal gelişmişliğin temelini sağlayan bireylerin temel ihtiyaçlarına ve bireylerin yaşam kalitelerine odaklanmaya bağlı olarak analizlerin yapılması gereksinimi doğmuştur. Dolayısıyla söz konusu bu gereksinime istinaden 2014 yılında “Social Progress Imperative (SPI)” isimli kuruluş tarafından “Sosyal Gelişim Endeksi (Social Progress Index – SPI)” oluşturulmuştur (Sökmen, 2014).

SPI, sosyal gelişme performansını ölçen diğer endekslere göre toplumların beşeri gelişme konularını ve metodunu daha detaylı ve kapsamlı olarak açıklamaktadır (Karmowska, 2017: 180). SPI, “Temel İnsani İhtiyaçlar”, “Refahın Temelleri” ve “Fırsatlar” olmak üzere toplam üç boyuttan oluşmaktadır. Temel insani ihtiyaçlar boyutu; “Beslenme ve Temel Tıbbi Bakım”, “Su ve Temizlik”, “Barınma”, “Kişisel



Güvenlik'', refahın temelleri boyutu; ''Temel Bilgiye Erişim'', ''Bilgiye ve Haberleşmeye Erişim'', ''Sağlık'', ''Çevre Kalitesi'' ve son olarak fırsatlar boyutu ise; ''Bireysel Haklar'', ''Bireysel Özgürlük ve Seçim Hakkı'', ''Kapsayıcılık'' ve İleri Eğitime Erişim'' bileşenlerini içermektedir. Ayrıca bileşenlerin aritmetik ortalamaları ile boyutlar, boyutların aritmetik ortalamaları ile SPI ölçülebilmektedir (Vöpel, 2016: 779-780; Özgür Güler, Güler ve Şanlı, 2018: 58).

SPI, ekonomik kalkınmanın herhangi bir seviyesinde olan ülkelerin sosyal ve çevresel performanslarını pek çok yönüyle titizlikle ölçmektedir. SPI sadece mutlak olmak üzere ülkelerin sosyal gelişme performanslarını ölçmemektedir. SPI bunun yanında, bir ülkenin ekonomik gelişmişlik seviyesi bakımından benzer olan ülkeler ile kıyaslama yapmaktadır. Buna göre SPI, söz konusu kıyaslama ile ülkelerin sosyal gelişmeleri konusunda sosyal politika ve yatırım oluşturacak olan karar vericiler için değerlendirme olanağı sağlamaktadır (Norlén ve Caperna, 2018).

SPI, ekonomik değişkenleri içermemektedir. Bunun en önemli avantajı, ülkelerin sosyal gelişim performanslarının hesaplanması ile elde edilecek sonuçların ülkelerin ekonomik gelişmişlik seviyelerine göre değerlendirilme olanağına sahip olunmasıdır. Böylelikle, ülkelerin sosyal gelişme durumu ile ülkelerin ekonomik olarak gelişme düzeyi arasındaki ilişki net bir şekilde ölçülebilecektir (Porter, Stern ve Green, 2017: 3). Dolayısıyla SPI, sosyal ilerlemenin ekonomik başarı ölçütleriyle nasıl ilişkilendirildiğinin ve bu ilişkinin çeşitli ülke grupları için SPI'yi oluşturan boyutlara ve göstergelere göre nasıl değiştiğinin analizinin yapılmasına olanak sağlamaktadır (Porter, Stern ve Green, 2014).

Ülkelerin sosyal gelişme yapılarını ayrıntılı ve kapsamlı olarak açıklayan SPI'yi oluşturan bileşenlerin Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri ile önemlilik derecelerinin hesaplanmasıyla ve buna göre ülkelerin yine ÇKKV yöntemleri ile sosyal gelişim performanslarının ölçülmesiyle ülkelerin belirli bir sosyal gelişme performansına sahip olmasının nereden kaynaklandığının tespiti yapılabilecektir. Bu sayede, mevcut haliyle ülkelerin sosyal durumlarını açıklayan SPI daha kapsamlı ve nitelikli bir yapıya sahip olabilecektir. Dolayısıyla karar verme ve ÇKKV tekniklerinin açıklamaları önem arz etmektedir.

Karar verme, bir hedef doğrultusunda belirlenen mevcut seçenekler içinden tespit edilen değerlendirme ölçütlerine veya kriterlerine göre bilgi toplanılarak ve alternatif kararları analiz edilerek yapılan seçim yapma sürecidir (Evren ve Üzengin, 1992 akt. Kaya ve Karakaş, 2020: 7). Tek bir kriterle sahip olan karar verme problemi kolay bir yol ile en iyi alternatifin seçilmesiyle sonuçlanabilmektedir. Buna karşın karar alternatifini etkileyen birden fazla kriterin bulunduğu sistemde bu durum zorlaşabilmektedir (Çelikbilek, 2018: 1; Başdar, 2019). Günümüzde karşılaşılan karar verme problemlerinin çok değişkenli ve karmaşık bir yapıya sahip olması kapsamında söz konusu problemlerin çözümleri için farklı metodolojilere sahip ÇKKV yöntemleri oluşturulmuştur. Oluşturulan ÇKKV yöntemleri ile her alanda karar alternatiflerinin konusunu oluşturan kriterlere göre karar alternatiflerinin performanslarının ölçümü yapılabilmektedir (Paksoy, 2017: 1; Demirci, 2020).

Karar alternatiflerinin konusunu oluşturan kriterlerin önemlilik derecelerini veya ağırlık katsayıları objektif olarak Entropi yöntemi ile ölçülebilmektedir (Hwang ve Yoon, 1981; Zhang, Gu, Gu ve Zhang, 2011). Entropi yöntemi ile ilgili olarak araştırmalar literatürde sık olarak karşılaşılmaktadır. Ayrıca Entropi yöntemi, özellikle veri kümeleri arasındaki farklılıklarda son derece iyi sonuçlar çıkarmaktadır (Dinçer, 2019: 36).

Gri İlişkisel Analiz (GİA), çok kriterli karar verme problemlerin çözümünde kullanılan önemli bir sınıflama, derecelendirme ve karar verme tekniğidir. Ölçüm için az sayıda veriye ihtiyaç duyulması, belirsizlik durumlarında veriler ile etkin sonuçlara ulaşılması, gri ilişkisel katsayıların hesaplanmasının kolay olması ve yöntemin kullanılması için veri setinde her hangi bir dağılım aranmaması söz konusu yöntemin faydalı yönlerini göstermektedir. Bunun yanında, gri ilişkisel temelli yaklaşımların iyi



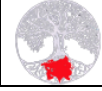
performans özelliklerine ulaşılabilirliğini gösteren çok sayıda araştırma olması sebebiyle literatürde karar alternatiflerinin performans ölçümünü GİA yöntemi ile sağlayan araştırmalar literatürde sıklıkla bulunmaktadır (Ayçin, 2019). Ayrıca bir olasılıktan bağımsız olan GİA, küçük örneklem üzerinden yapılan araştırmalarda diğer istatistik ve ÇKKV tekniklerine göre daha iyi sonuçlar ortaya koymaktadır (Chen ve Ting, 2002).

Bu araştırmada, dünyanın en gelişmiş ekonomilerine sahip olan G7 ülkelerinin 2020 yılı için SPI'yı oluşturan bileşenlerin önemlilik dereceleri Entropi, söz konusu ülkelerin sosyal gelişim performansları ise Entropi tabanlı GİA yöntemi ile ölçülmüştür. Ayrıca ülkelerin sosyal gelişim performans değerleri Entropi tabanlı diğer ÇKKV yöntemleri (ARAS, EDAS, MAUT, TOPSIS, WASPAS, COPRAS) ile hesaplanmıştır. Son olarak SPI, GİA ve diğer ÇKKV teknikler kapsamında ölçülen değerler arasındaki ilişki durumu tespit edilerek çıkarımlarda bulunulmuştur.

## 2. LİTERATÜR

Araştırma kapsamında literatür iki açıdan incelenmiştir. Bunlardan birincisi, sosyal gelişim ve SPI ile ilgili olan çalışmalardır. İkincisi ise Entropi ile Entropi tabanlı GİA yöntemi ile ilgili olan araştırmaları içermektedir.

Malay ve Cassieres (2018), ülkelerin Gayri Safi Mutluluk Endeksi (GNH) ve SPI raporlarında bulunan bileşenler arasında karşılaştırma yapmışlardır. Araştırma kapsamında ilk olarak GNH'nin ve SPI'nın kapsayıcı ölçütler olduğunu ve buna bağlı olarak söz konusu ölçütlerin dünyada tanındığını ifade etmişlerdir. Özellikle araştırmacılar, GNH ve SPI arasında ilişkinin olması ve her iki endeksin birbirlerini tamamlaması kapsamında GNH'nin manevi ve toplumsal boyutları içermesi ile SPI'nın kendisi ile ilişkili olan diğer metriklerin kolaylıkla açıklanabileceğini ve SPI'yı oluşturan bileşenler hakkında SPI'nın mevcut halinden daha ayrıntılı ve kapsamlı olarak değerlendirme yapılabileceğini vurgulamışlardır. Ilie, Garcia ve Cardoza (2018), kadınların sosyal gelişim potansiyellerini ölçmek için SPI'da mevcut olan ve SPI'nın cinsiyete özgü bileşenlerini içeren kişisel güvenlik, kişisel haklar, kişisel özgürlük ve seçim hakkı, kapsayıcılık ve ileri eğitime erişim göstergelerin yanında, kendilerinin oluşturduğu sivil haklar, eğitim kapasitesi, politik kapasite ve ekonomi kapasitesi kapsamında bir model önermişlerdir. Araştırmacılar kendilerinin oluşturduğu dört bileşenin kadınların kurumsal ve politik verimliliğinin yanında kadınların sosyal gelişim seviyelerinin çok boyutlu olarak ölçebileceğini iddia etmişlerdir. Ayrıca söz konusu dört bileşenin, beşeri sermaye ve girişimcilik açısından çağdaş toplumların karşılaştıkları zorlukları dikkate alarak kadınların iş ve teknolojik eğitimi ile istihdam ve girişimcilik seviyelerinin değerlendirilmesi konusunda fayda sağlayabileceğini vurgulamışlardır. Fındıkçı (2019), Türkiye ve diğer ülkelerin 2014-2018 yıl aralığındaki SPI değerlerini analiz etmiştir. Araştırmacı, SPI'nın ekonomik değişkenler olmadan ülkelerin sosyal gelişim performanslarını ölçtüğünü ifade etmiştir. Analiz kapsamında, ekonomik olarak gelişen ülkelerin büyük bir çoğunluğunun aynı zamanda sosyal gelişim performanslarını sağlamada başarılı oldukları tespit edilmiştir. Analizde ayrıca düşük gelire sahip ülkelerde meydana gelen sosyal değişimin veya değişimlerin aynı ülkelerde temel insani ihtiyaçların sağlanmasını pozitif yönde ve anlamlı etkilediğini, buna karşın pozitif yönlü ekonomik anlamda meydana gelen değişimin ya da değişimlerin refahın temelleri ve fırsatlar boyutunu sağlamasının anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Bunların dışında, Türkiye'nin sosyal gelişim alanında fırsatlar ve yükseköğrenime erişim konusunda 2014-2018 yıl aralığında belirgin bir potansiyelinin olduğu gözlenmiştir. Porter, Stern ve Green (2015), 2015 yılı için 133 ülkenin SPI niceliklerini küresel (bütünleşik olarak) ve ülkeler bazında analiz etmişlerdir. Analiz kapsamında, bütünleşik anlamda SPI değerlerinin dünya ortalamasının nüfus ağırlıklı olarak 61 puanda olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca analiz kapsamında, nüfus ağırlıklı olarak değerlendirmede, temel



insani ihtiyaçlar boyutunun 68,33, refahın temelleri boyutunun 66,45 ve fırsatlar boyutunun 48,23 olduğunu belirlenmiştir. Basit ortalamaya göre SPI değerlerinin dünya ortalaması 64,39, temel insani ihtiyaçlar boyutunun dünya ortalaması 70,82, refahın temelleri boyutu dünya ortalaması 67,68 ve son olarak fırsatlar boyutunun dünya ortalaması 52,03 olduğu gözlenmiştir. Porter, Stern ve Loria (2013), ekonomik büyüme ile birçok çeşitli sosyal gelişme göstergeleri arasında anlamlı, pozitif yönlü ve yüksek bir ilişki olduğunu ifade etmektedirler. Araştırmacılar bir ülkenin genel refahının iyileştirilmesinde başarısını tespit etmek için ekonomik ilerlemenin doğrudan ölçülemeyeceğini belirtmektedirler. Buna göre yazarlar, bir ülkedeki ekonomik gelişmişlik seviyesini ölçmek için ekonomik göstergelerin yanında sosyal göstergelerinde olması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Bu kapsamda yazarlar, bir ülkedeki ekonomik ilerlemenin tam olarak nedenlerini anlamak için ülkenin sosyal gelişiminin sistematik ölçümünün önemli olduğunu açıklamışlardır. Stern, Wares, Orzell ve O'sullivan (2014), SPI'yı metodolojik olarak değerlendirerek SPI'nın ülkelerin sosyal gelişim performanslarının çok boyutlu olarak değerlendirilmesini sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, SPI'nın ekonomik göstergelerden bağımsız, bütünsel, nesnel ve şeffaf bir özellik taşıdığını açıklayarak SPI'nın sonuç odaklı bir metrik olduğunu vurgulamışlardır. Asandului, Iacobuta ve Cautisanu (2016), Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin 2013-2014 yılları için kişi başı gayri safi yurt içi (KBGSYH) oranına, 2015 yılı için Ekonomik Özgürlük Endeksi'ne (Economic Freedom Index – EFI) ve SPI'ya ait veriler üzerinden EFI'nın ve SPI'nın KBGSYH oranına olan etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre, SPI'nın ve EFI'nın KBGSYH oranını anlamlı ve pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Romero, Montero ve Ruales (2017), 2006-2014 yıl aralığındaki Ekvator ülkesinin SPI ve GSYH verileri üzerinden sosyal gelişme ve gelir arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmada, sosyal gelişme ve gelir arasında anlamlı, pozitif yönde ve yüksek ilişkinin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Günay, Karadeniz ve Dalak (2018), 2015 yılı için Türkiye'nin en fazla net satış gelirine sahip ilk 20 şirketin finansal performanslarını GİA yöntemi ile tespit etmişlerdir. Araştırma sonucuna göre, GİA yöntemi kapsamında en yüksek performans sergileyen şirketin Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. olduğu tespit edilmiştir. Ulutaş (2019), Entropi tabanlı MABAC yöntemi ile ilgili olan araştırmaların literatürde sınırlı olduğunu ifade etmiştir. Bu kapsamda araştırmacı, bir mobilya atölyesinde en uygun pazarlama yöneticisini belirlemek için Entropi tabanlı MABAC yöntemini kullanmıştır. Araştırma kapsamında Entropi yöntemine göre yönetici adaylarının belirlenmesinde en önemli göstergenin iş tecrübesi, en önemsiz göstergenin bilgisayar ve iletişim becerilerin olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir bulguya göre ise Entropi tabanlı MABAC yöntemi kapsamında pazarlama yöneticisi performans değerleri arasında belirgin farklılıklar ortaya çıktığı gözlenmiştir. Sakarya ve Aksu (2020), Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren firmaların 2013-2017 yıl aralığı için finansal performansları Entropi tabanlı TOPSIS yöntemi ile hesaplamışlardır. Firmalara göre finansal performansın belirlenmesinde en önemli kriterin 2013 yılı için finansal kaldıraç oranı, 2014 ve 2015 yılları için net kar marjı, 2016 yılı için finansal kaldıraç oranı ve maddi duran varlık/özsermaye ve son olarak 2017 yılı için ise cari oran olduğu tespit edilmiştir. Araştırma çerçevesinde finansal performansı en fazla olan firmaların 2013 yılı için Rysas, 2014, 2015 ve 2017 yılları için yılı için CLB ve son olarak 2016 yılı için ise BEYAZ olduğu gözlenmiştir. Kararathlı (2016), Türkiye'nin 2003-2014 yıl aralığındaki verilerine istinaden Türkiye'nin turizm performansını Entropi tabanlı GİA yöntemi ile ölçmüşlerdir. Araştırma kapsamında Entropi yöntemine göre turizm performansı belirlenmesinde en önemli kriterin iç hat yolcu sayısının olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Entropi tabanlı GİA yöntemine göre Türkiye'nin en fazla turizm performansı 2014, en az turizm performansını ise 2003 yılında sağladığı belirlenmiştir. Lin (2007) çoklu performans özelliklerine sahip tornalama işlemlerinin optimizasyonunu Taguchi tabanlı GİA yöntemi uygulayarak sağlamıştır. Araştırma sonucuna göre, Taguchi deney kapsamında tornalama işlemlerinin optimizasyonun da en önemli kriterlerin takımların ömrü, kesme kuvveti ve yüzey pürüzlüğü olduğu tespit edilmiştir. Taguchi





tabanlı GİA yöntemine göre ise tornalama işlemlerinin optimize edilmesinde en iyi performans çalışmadaki en iyi kesme hızı, iş ilerleme hızı ve kesme derinliği sağlandığında olduğu gözlenmiştir. Sandeep, Kumanan ve Vinodh (2011), tedarik zinciri yönetimi kapsamında müşteri hizmetlerinin, kârlılığın ve iş performansın iyileştirilmesi için tedarikçi seçimin iyi yapılması gerektiğini vurgulamışlardır. Bu çerçevede araştırmacılar, tedarik seçimini Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) tabanlı GİA yöntemi ile sağlamışlardır. Araştırmada, tedarikçi seçimin sağlanmasında AHP yöntemine göre kriterlerin önemlilik dereceleri sırasıyla risk, iş, esneklik, teknoloji kapasitesi, hizmet, kalite, maliyet, uygunluk, fırsatlar ve ilişkiler olduğu bulgularına ulaşılmıştır. Ayrıca AHP tabanlı GİA yöntemine göre, tedarik seçiminde karar alternatiflerini oluşturan üç firmanın tedarik zinciri sağlama konusunda yeterli performansa sahip oldukları ve buna bağlı olarak en yüksek performans sağlayan firmanın maliyet kriteri haricindeki diğer kriterlerin performanslarının eşit ve yüksek seviyede, ikinci olarak en yüksek performans sağlayan firmanın tüm kriterlerin performanslarının eşit ve orta seviyede, son olarak üçüncü en yüksek performans sağlayan firmanın maliyet haricinde diğer kriterlerin performanslarının daha az nicelikte orta seviyede olduğu belirlenmiştir. Kao ve Hocheng (2003), 316L türü paslanmaz çeliğin elektro parlatılmasının optimizasyonunu deneysel veriler ve GİA yöntemi ile hesaplamışlardır. Araştırma kapsamında paslanmaz çeliğin optimizasyonunu etkileyen kriterlerin sıcaklık, akım yoğunluğu, ve elektrolit olduğu belirlenmiştir. Paslanmaz çeliğin optimizasyonunu veya performansını sağlayacak karar alternatiflerin çeliğin yüzey pürüzlüğü ve pasivasyon gücü olarak belirlenmiştir. Yapılan deney sonucu elde edilen veriler ile GİA yöntemi kapsamında hesaplanan verilerin birbirleri ile tutarlı olduğu gözlenerek GİA yönteminin çok girdili, ayrık veriler ve belirsiz deney çalışmaları için çok kullanışlı olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

Ülkelerin sosyal gelişim performanslarını ayrıntılı ve kapsamlı olarak açıklayan SPI'nın ülkelere göre performans değerleri ÇKKV yöntemleri ile ölçülmesiyle, ülkelerin sosyal gelişim performanslarının değerlendirilmesi konusunda SPI'nın mevcut halinden daha kapsamlı ve daha ayrıntılı çıkarımlar sağlanabilir. Fakat literatür değerlendirildiğinde, SPI'yı oluşturan bileşenlerin önemlilik derecelerini ölçen ve buna bağlı olarak ülkelerin SPI'yı oluşturan bileşen değerlerine göre yine ülkelerin sosyal gelişim performanslarını herhangi bir ÇKKV yöntemi ile ölçen herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla ülkelerin sosyal gelişim performanslarını SPI'yı oluşturan bileşenler çerçevesinde ÇKKV yöntemleri ile hesaplanmasına dayanan daha fazla araştırmalar yapılması ihtiyacı olduğu düşünülmüştür.

### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Amacı, Verilerin Analizi ve Veri Seti

Araştırmanın birinci amacı, G7 grubu ülkelere göre sosyal gelişim bileşenlerinin önemlilik derecelerini Entropi yöntemi ile hesaplamaktır. Araştırmanın ikinci amacı ise G7 grubu ülkelerinin sosyal gelişim performanslarını Entropi tabanlı GİA yöntemi ile ölçmektir. Son olarak araştırmanın üçüncü amacı, G7 grubu ülkelerinin SPI değerleri ile Entropi tabanlı GİA ve Entropi tabanlı diğer ÇKKV teknikleri (MAUT, WASPAS, COPRAS, EDAS, ARAS, TOPSIS) sonucu tespit edilen sosyal gelişim performans değerleri arasındaki ilişkileri tespit etmektir.

G7 grubu ülkelerinin ekonomileri, dünya ekonomisinin yaklaşık olarak yarısını oluşturmaktadır. Ayrıca G7 grubu ülkeleri, dünyanın en gelişmiş ekonomilerine sahip olup, G7 grubu ülkelerinin yıllara göre ilgili ölçütler çerçevesinde genel anlamda diğer ülkelere göre sosyal gelişim performansları yüksek seviyededir. Dolayısıyla ekonomi kapsamında ülkelerin GSYH boyutları ve ekonomik gelişmişlikleri, ülkelerin kendi sosyal gelişimine etkisi olabilmekte olup, G7 grubu ülkelerinin sosyal gelişim için sağlamış oldukları yöntemler, yönetimler ve uygulamalar, dünya üzerindeki diğer ülkelerin sosyal



politikalarına ve stratejilerini etkileyebilmektedir. Çünkü SPI, bir ülkenin ekonomik başarısının sosyal ilerlemeye dönüştürülmesinin etkinliğinin değerlendirilmesini sağlamaktadır (Stern, Wares, Orzell ve O'sullivan (2014)). Böylelikle G7 grubu ülkelerin sosyal performanslarının ölçümü önem arz etmektedir.

Entropi yöntemi, karar verme süreçlerinde güvenilir bir yapıya sahiptir ve çok iyi sonuçlar çıkarabilmektedir. Bunun nedeni, Entropi yöntemi ile kriterler arasındaki ilişki ölçülerek ve buna bağlı olarak karar vericiler için basit çıkarımlarda bulunarak kriterlerin önemlilik dereceleri veya ağırlık katsayıları hesaplanabilmektedir (Ecer, 2020). ÇKKV literatürüne göre, karar alternatiflerin konusunu oluşturan kriterlerin ölçümünde Entropi yönteminden sık olarak faydalanılmaktadır (Ulutaş ve Topal, 2020). Dolayısıyla G7 grubu ülkelere göre SPI'yı oluşturan bileşenlerin önemlilik derecelerinin hesaplanmasında Entropi yönteminden istifade edilmiştir. Araştırma kapsamında GİA yönteminin uygulanmasının nedeni ise söz konusu yöntemin diğer ÇKKV tekniklerine göre grup kararını olarak sağlama derecesini yüksek olarak sağlaması, küçük örneklemelerde etkili sonuçlar alınması (G7 grubu ülkeleri) ve karar alternatiflerinin performanslarının tespit edilmesinde söz konusu yöntemden sık olarak istifade edilmesinden kaynaklanmaktadır (Altan ve Altan, 2020).

Araştırmanın veri setini en son ve güncel olarak belirtilen rapor kapsamında 2020 yılı için ülkelere ait SPI'yı oluşturan bileşenlere ve boyutlara ait değerler oluşturmaktadır. Araştırmada ülkelerin Entropi tabanlı GİA ve diğer Entropi tabanlı ÇKKV yöntemleri ile hesaplanan sosyal gelişim performansları Microsoft Office 2010 ofis programı ile ölçülmüştür. Araştırmanın verileri ise [www.socialprogress.org](http://www.socialprogress.org) sitesinden elde edilmiştir. Araştırma kapsamında sağlanan veriler açık kaynaktan elde edildiği için araştırma için ilgili etik kurumundan izin alınmasının gerekli olmadığı düşünülmüştür. Araştırmada kolaylık göstermesi bakımında SPI'nın boyutlarına ait bileşenlerin kısaltmaları Tablo 1'de açıklanmıştır.

**Tablo 1.** Veri Seti ve Bileşenlerin Kısaltması

| Boyutlar                   | Bileşenler                       | Kısaltma |
|----------------------------|----------------------------------|----------|
| Temel İnsan Gereksinimleri | Beslenme ve Temel Tıbbi Bakım    | BTTB     |
|                            | Su ve Temizlik                   | ST       |
|                            | Barınma                          | BAR      |
|                            | Kişisel Güvenlik                 | KG       |
| Esenliğin Temelleri        | Temel Bilgiye Erişim             | TBE      |
|                            | Bilgiye ve Haberleşmeye Erişim   | BHE      |
|                            | Sağlık                           | SAĞ      |
|                            | Çevre Kalitesi                   | ÇK       |
| Fırsatlar                  | Bireysel Haklar                  | BH       |
|                            | Bireysel Özgürlük ve Seçim Hakkı | BÖSH     |
|                            | Kapsayıcılık                     | KAP      |
|                            | İleri Eğitime Erişim             | İEE      |

### 3.2. Araştırma Kapsamında Uygulanan ÇKKV Teknikleri

Araştırmada ilk olarak Entropi yöntemi ile ülkelere göre SPI'yı oluşturan bileşenlerin önemlilik dereceleri tespit edilmiştir. Devamında, ülkelerin sosyal gelişim performanslarını Entropi tabanlı GİA yöntemi ile ölçülmüştür. Söz konusu yöntemlerin uygulama aşamaları aşağıda açıklanmıştır.

➤ *Entropi Yöntemi Uygulama Aşamaları* (Ayçin, 2019: 121-129; Ömürbek, Karaatlı ve Balcı, 2016: 238-239)

$A_i$ : i. karar Alternatifi ( $i=1,2,...,m$ ).

$C_j$ : j. değerlendirme kriteri ( $j=1,2, ...,n$ ).



$x_{ij}$ : j. değerlendirme kriterine göre i. alternatifin aldığı yer.

$p_{ij}$ : j. değerlendirme kriterine göre i. alternatifin aldığı normalize değer.

k: Entropi katsayısı

$e_j$ : Entropi değeri

$d_j$ : Farklılaşma derecesi

$w_j$ : j. Değerlendirme kriterinin ağırlığı ( $j=1,2,\dots,n$ )

1. Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

$$D = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Adım: Karar Matrisinin Normalizasyonu

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad \forall i, j \quad (2)$$

3. Adım: Kriterlerin ENTROPİ Değerlerinin Bulunması

$$e_j = -k \cdot \sum_{i=1}^m p_{ij} \cdot \ln(p_{ij}) \quad i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n \quad (3)$$

$$k = (\ln(m))^{-1} \quad 0 \leq e_j \leq 1 \quad (4)$$

4. Adım: Farklılaşma Derecelerinin Hesaplanması

$$d_j = 1 - e_j \quad j=1,2,\dots,n \quad (5)$$

5. Adım: Entropi Kriter Ağırlıklarının Tespiti

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad (6)$$

➤ *GİA Yöntemi Uygulama Aşamaları* (Ayçin, 2019: 134,138; Özarı ve Eren, 2019: 196-198)

1. Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

$$x_i = (x_i(j), \dots, x_i(n)) \quad i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n \quad (7)$$

$x_i$ = Karar Alternatifleri.  $x_j$ = i. karar alternatiflerinin j. kriter için aldığı değer.

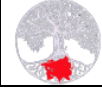
“m” adet serinin sağlanmasıyla oluşturulan karar matrisi “X”

$$D = \begin{bmatrix} x_1(1) & x_1(2) & \dots & x_1(n) \\ x_2(1) & x_2(2) & \dots & x_2(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_m(1) & x_m(2) & \dots & x_m(n) \end{bmatrix} \quad (8)$$

2. Adım: Referans Serisinin ve Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması

$$x_0 = (x_0(j)) \quad j=1,2,\dots,n \quad (9)$$





$x_0(j)$  değeri j. kriterin bir sonraki adımda hesaplanacak normalize değerler arasındaki en iyi değerini göstermektedir. Fayda yönlü kriterlerde, o kriter için veri setinde bulunan en büyük değer referans seriye alınır. Buna karşın maliyet yönlü kriterlerde ise o kriter için veri setinde bulunan en küçük değer referans seriye alınır. Referans serisi sağlandıktan sonra karar matrisinin ilk satırına eklenerek karşılaştırma matrisi oluşturulur.

### 3. Adım: Normalizasyon İşlemi ve Normalize Matrisin Sağlanması

Fayda durumuna göre normalizasyon işlemi,

$$x_i^* = \frac{x_i(j) - \min x_i(j)}{\max x_i(j) - \min x_i(j)} \quad (10)$$

Maliyet durumuna göre normalizasyon işlemi,

$$x_i^* = \frac{\max x_i(j) - x_i(j)}{\max x_i(j) - \min x_i(j)} \quad (11)$$

İdeal duruma ilişkin normalizasyon işlemi,

$$x_i^* = \frac{x_i(j) - x_{0b}(j)}{\max x_i(j) - \min x_{0b}(j)} \quad (12)$$

$x_{0b}(j)$ =Belirlenen ideal değer olup, j. kriterin hedef değerini göstermektedir. İdeal değer  $\min x_i(j) \leq x_{0b} \leq \max x_i(j)$  aralığında değer alabilir. Fayda, maliyet veya ideal duruma göre normalizasyon işlemi tamamlanarak normalize karar matrisi oluşturulur.

$$X^* = \begin{bmatrix} x_1^*(1) & x_1^*(2) & \cdots & x_1^*(n) \\ x_2^*(1) & x_2^*(2) & \cdots & x_2^*(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_m^*(1) & x_m^*(2) & \cdots & x_m^*(n) \end{bmatrix} \quad (13)$$

### 4. Adım: Mutlak Değer Matrisinin Sağlanması

$$\Delta_{0i} = x_0^*(j) - x_i^*(j) \quad (14)$$

$$\Delta_{0i} = \begin{bmatrix} \Delta_{01}(1) & \Delta_{01}(2) & \cdots & \Delta_{01}(n) \\ \Delta_{02}(1) & \Delta_{02}(2) & \cdots & \Delta_{02}(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Delta_{0m}(1) & \Delta_{0m}(2) & \cdots & \Delta_{0m}(n) \end{bmatrix} \quad (15)$$

### 5. Adım: Gri İlişkisel Katsayı Matrisinin Sağlanması

$$\gamma_{0i} = \frac{\Delta_{\min} + \zeta \cdot \Delta_{\max}}{\Delta_{0i}(j) + \zeta \cdot \Delta_{\max}} \quad (16)$$

$$\Delta_{\max} = \max \max \Delta_{0i}(j) \quad (17)$$

$$\Delta_{\min} = \min \min \Delta_{0i}(j) \quad (18)$$

$\zeta$ =Ayrıcı katsayı olup, bu katsayı  $\Delta_{0i}$  ile  $\Delta_{\max}$  arasındaki farkı düzenlemektedir.

### 6. Aşama: Gri İlişkisel Derecelerin Bildirilmesi

Kriterler eşit ağırlık seviyesinde değerlendiriliyorsa,

$$\Gamma = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \gamma_{0i}(j) \quad (19)$$

Kriterler farklı ağırlık seviyesinde değerlendiriliyorsa,



$$\Gamma = \sum_{j=1}^n [\gamma_{0i}(j) \cdot \gamma_{0i}(j)] \quad (20)$$

### 3.3. Araştırmanın Önemi ve Katkısı

Literatür değerlendirildiğinde, 2020 yılı için G7 grubu ülkelerinin SPI bileşenler değerleri ile Entropi tabanlı GİA yöntemi kapsamında söz konusu ülkelerin sosyal gelişme performanslarını tespit eden bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Buna bağlı olarak bu araştırma, belirtilen niteliği kapsayan literatürdeki ilk araştırmadır. Ayrıca araştırma çerçevesinde ölçülen nicel değerler, araştırmacılar için veri seti niteliği taşımaktadır.

#### 4. BULGULAR

Entropi yönteminde birinci olarak karar matrisi, ikinci olarak karar matrisi değerleri üzerinden normalize karar matrisi, üçüncü olarak normalize karar matrisi değerleri üzerinden kriterlerin entropi değerleri ( $e_j$ ), dördüncü olarak kriterlerin  $e_j$  değerleri üzerinden farklılaşma dereceleri ( $d_j$ ) ve son olarak  $d_j$  değerleri üzerinden ise entropi kriter ağırlıkları (önemlilik dereceleri –  $w_j$ ) hesaplanır. Bu kapsamda ülkelerin SPI değerleri ile oluşturulan karar matrisi, normalize karar matrisi,  $e_j$ ,  $d_j$  ve  $w_j$  değerleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Ülkelerin SPI ile Entropi Yöntemi Kapsamında Tespit Edilen Değerler

| Karar Matrisi           |       |                         |       |       |       |                   |       |       |       |           |        |       |       |
|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------|-----------|--------|-------|-------|
| Faktörler               |       | Temel İnsani İhtiyaçlar |       |       |       | Refahın Temelleri |       |       |       | Fırsatlar |        |       |       |
| Bileşenler              | SPI   | BTTB                    | ST    | BAR   | KG    | TBE               | BHE   | SAĞ   | ÇK    | BH        | BÖSH   | KAP   | İEE   |
| Almanya                 | 90,56 | 98,92                   | 99,56 | 97,43 | 88,63 | 97,51             | 89,46 | 83,48 | 85,65 | 99,44     | 90,40  | 75,84 | 83,42 |
| ABD                     | 85,71 | 97,61                   | 98,97 | 97,93 | 73,82 | 92,42             | 93,30 | 74,66 | 72,18 | 90,84     | 84,96  | 61,24 | 90,53 |
| Birleşik Krallık        | 88,54 | 98,24                   | 99,80 | 97,72 | 81,70 | 92,46             | 96,42 | 83,48 | 88,48 | 93,48     | 86,78  | 62,99 | 80,96 |
| Fransa                  | 88,74 | 98,47                   | 99,49 | 98,44 | 81,52 | 93,43             | 90,74 | 88,75 | 90,21 | 92,81     | 86,80  | 64,38 | 80,38 |
| İtalya                  | 87,36 | 98,69                   | 99,37 | 97,77 | 76,91 | 92,33             | 86,51 | 88,23 | 87,29 | 93,93     | 76,56  | 73,37 | 77,35 |
| Japonya                 | 90,14 | 97,78                   | 98,90 | 98,48 | 96,58 | 98,12             | 92,84 | 91,05 | 86,60 | 93,93     | 82,81  | 63,44 | 81,80 |
| Kanada                  | 91,4  | 98,28                   | 99,30 | 98,76 | 91,77 | 98,47             | 92,13 | 86,55 | 86,35 | 94,75     | 88,77  | 79,33 | 82,37 |
| Normalize Karar Matrisi |       |                         |       |       |       |                   |       |       |       |           |        |       |       |
| Faktörler               |       | Temel İnsani İhtiyaçlar |       |       |       | Refahın Temelleri |       |       |       | Fırsatlar |        |       |       |
| Bileşenler              |       | BTTB                    | ST    | BAR   | KG    | TBE               | BHE   | SAĞ   | ÇK    | BH        | BÖSH   | KAP   | İEE   |
| Almanya                 |       | 0,144                   | 0,143 | 0,142 | 0,150 | 0,147             | 0,139 | 0,140 | 0,144 | 0,151     | 0,151  | 0,158 | 0,145 |
| ABD                     |       | 0,142                   | 0,142 | 0,143 | 0,125 | 0,139             | 0,145 | 0,125 | 0,121 | 0,138     | 0,142  | 0,127 | 0,157 |
| Birleşik Krallık        |       | 0,143                   | 0,144 | 0,142 | 0,138 | 0,139             | 0,150 | 0,140 | 0,148 | 0,142     | 0,145  | 0,131 | 0,140 |
| Fransa                  |       | 0,143                   | 0,143 | 0,143 | 0,138 | 0,141             | 0,141 | 0,149 | 0,151 | 0,141     | 0,145  | 0,134 | 0,139 |
| İtalya                  |       | 0,143                   | 0,143 | 0,142 | 0,130 | 0,139             | 0,135 | 0,148 | 0,146 | 0,142     | 0,128  | 0,153 | 0,134 |
| Japonya                 |       | 0,142                   | 0,142 | 0,143 | 0,163 | 0,148             | 0,145 | 0,153 | 0,145 | 0,142     | 0,139  | 0,132 | 0,142 |
| Kanada                  |       | 0,143                   | 0,143 | 0,144 | 0,155 | 0,148             | 0,144 | 0,145 | 0,145 | 0,144     | 0,149  | 0,165 | 0,143 |
| ej, dj ve wj Değerleri  |       |                         |       |       |       |                   |       |       |       |           |        |       |       |
| Faktörler               |       | Temel İnsani İhtiyaçlar |       |       |       | Refahın Temelleri |       |       |       | Fırsatlar |        |       |       |
| Bileşenler              |       | BTTB                    | ST    | BAR   | KG    | TBE               | BHE   | SAĞ   | ÇK    | BH        | BÖSH   | KAP   | İEE   |
| Almanya                 |       | -0,28                   | -0,28 | -0,28 | -0,28 | -0,28             | -0,27 | -0,28 | -0,28 | -0,29     | -0,286 | -0,29 | -0,28 |
| ABD                     |       | -0,28                   | -0,28 | -0,28 | -0,26 | -0,27             | -0,28 | -0,26 | -0,26 | -0,27     | -0,277 | -0,26 | -0,29 |
| Birleşik Krallık        |       | -0,28                   | -0,28 | -0,28 | -0,27 | -0,27             | -0,28 | -0,28 | -0,28 | -0,28     | -0,28  | -0,27 | -0,28 |
| Fransa                  |       | -0,28                   | -0,28 | -0,28 | -0,27 | -0,28             | -0,28 | -0,28 | -0,29 | -0,28     | -0,28  | -0,27 | -0,27 |
| İtalya                  |       | -0,28                   | -0,28 | -0,28 | -0,27 | -0,27             | -0,27 | -0,28 | -0,28 | -0,28     | -0,263 | -0,29 | -0,27 |
| Japonya                 |       | -0,28                   | -0,28 | -0,28 | -0,3  | -0,28             | -0,28 | -0,29 | -0,28 | -0,28     | -0,274 | -0,27 | -0,28 |
| Kanada                  |       | -0,28                   | -0,28 | -0,28 | -0,29 | -0,28             | -0,28 | -0,28 | -0,28 | -0,28     | -0,283 | -0,3  | -0,28 |
| In(m)                   |       | 0,513898342             |       |       |       |                   |       |       |       |           |        |       |       |
| ej                      |       |                         |       |       |       |                   |       |       |       |           |        |       |       |



|          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ej       | 1     | 1     | 1     | 0,998 | 1     | 1     | 0,999 | 0,999 | 1     | 0,999 | 0,998 | 0,999 |
| dj       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| dj       | 5E-06 | 2E-06 | 5E-06 | 0,002 | 2E-04 | 3E-04 | 9E-04 | 0,001 | 2E-04 | 6E-04 | 0,002 | 5E-04 |
| wj       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| wj       | 6E-05 | 3E-04 | 6E-04 | 0,247 | 0,025 | 0,031 | 0,108 | 0,134 | 0,02  | 0,077 | 0,294 | 0,063 |
| Sıralama | 11    | 12    | 10    | 2     | 8     | 7     | 4     | 3     | 9     | 5     | 1     | 6     |

Tablo 2’ye göre, bileşenlerin önemlilik dereceleri KAP ( $w_{KAP}=0,294$ ), KG ( $w_{KG}=0,247$ ), ÇK ( $w_{ÇK}=0,134$ ), SAĞ ( $w_{SAĞ}=0,108$ ), BÖSH ( $w_{BÖSH}=0,077$ ), İEE ( $w_{İEE}=0,063$ ), BHE ( $w_{BHE}=0,031$ ), TBE ( $w_{TBE}=0,025$ ), BH ( $w_{BH}=0,020$ ), BAR ( $w_{BAR}=6E-04$ ), BTTB ( $w_{BTTB}=6E-05$ ) ve ST ( $w_{ST}=3E-04$ ) olarak sıralanmıştır. Tablo 2 incelendiğinde, KAP bileşeninin önemlilik derecesinin yüksek olması kapsamında diğer bileşenler arasında belirgin farklar bulunmaktadır. Buna karşın önemlilik derecesi en az olan ilk üç bileşen ST, BTTB ve BAR olarak sıralanmıştır. Tablo 2’ye istinaden söz konusu bileşenlerin önemlilik derecesinin az olması çerçevesinde diğer bileşenler arasında belirgin farklar olduğu tespit edilmiştir. Ülkelere göre KAP bileşeninin önemlilik derecesinin yüksek olmasının sebebi, söz konusu bileşenin genel anlamda diğer bileşenlere göre ülkeler tarafından daha az performans gösterilmesinden kaynaklanmıştır. Dolayısıyla bu durum, KAP bileşeninin diğer bileşenlere göre ülkeler tarafından öncelikli olarak önem vermesi gerektiğini göstermektedir. Bunun yanında, ST, BTTB ve BAR bileşenlerinin diğer bileşenlere göre önemlilik derecelerinin az çıkması, ülkelerin söz konusu bileşenler konusunda belirgin bir performans sergilediğini açıklayabilir. GİA yönteminde birinci aşama olarak karar matrisi oluşturulur. Söz konusu karar matrisi Entropi yöntemi kapsamında Tablo 2’de önceden belirtilmiştir. İkinci aşama olarak karar matrisi değerleri üzerinden referans serisinin oluşturulması gerekmektedir. Bu kapsamda oluşturulan referans serisi değerleri Tablo 3’de gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Referans Seri Değerleri

| Faktörler       | Temel İnsani İhtiyaçlar |      |       |       | Refahın Temelleri |       |       |       | Fırsatlar |       |       |       |
|-----------------|-------------------------|------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|
| Yön             | mak                     | mak  | mak   | mak   | mak               | mak   | mak   | mak   | mak       | mak   | mak   | mak   |
| Bileşenler      | BTTB                    | ST   | BAR   | KG    | TBE               | BHE   | SAĞ   | ÇK    | BH        | BÖSH  | KAP   | İEE   |
| Referans Serisi | 98,92                   | 99,8 | 98,76 | 96,58 | 98,47             | 96,42 | 91,05 | 90,21 | 99,44     | 90,4  | 79,33 | 90,53 |
| min             | 97,61                   | 98,9 | 97,43 | 73,82 | 92,33             | 86,51 | 74,66 | 72,18 | 90,84     | 76,56 | 61,24 | 77,35 |
| mak             | 98,92                   | 99,8 | 98,76 | 96,58 | 98,47             | 96,42 | 91,05 | 90,21 | 99,44     | 90,4  | 79,33 | 90,53 |

GİA yöntemi kapsamında üçüncü aşama olarak Tablo 2’de belirtilen karar matrisi ve Tablo 3’de belirtilen referans seri değerleri üzerinden normalizasyon işlemi yapılır. Buna göre oluşturulan normalize karar matrisi Tablo 4’de açıklanmıştır.

**Tablo 4.** Normalize Karar Matrisi

| Faktörler        | Temel İnsani İhtiyaçlar |       |       |       | Refahın Temelleri |       |       |       | Fırsatlar |       |       |       |
|------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|
| Yön              | mak                     | mak   | mak   | mak   | mak               | mak   | mak   | mak   | mak       | mak   | mak   | mak   |
| Bileşenler       | BTTB                    | ST    | BAR   | KG    | TBE               | BHE   | SAĞ   | ÇK    | BH        | BÖSH  | KAP   | İEE   |
| Referans Serisi  | 1                       | 1     | 1     | 1     | 1                 | 1     | 1     | 1     | 1         | 1     | 1     | 1     |
| Almanya          | 1                       | 0,733 | 0     | 0,651 | 0,844             | 0,298 | 0,538 | 0,747 | 1         | 1     | 0,807 | 0,461 |
| ABD              | 0                       | 0,078 | 0,376 | 0     | 0,015             | 0,685 | 0     | 0     | 0         | 0,607 | 0     | 1     |
| Birleşik Krallık | 0,481                   | 1     | 0,218 | 0,346 | 0,021             | 1     | 0,538 | 0,904 | 0,307     | 0,738 | 0,097 | 0,275 |
| Fransa           | 0,656                   | 0,656 | 0,759 | 0,338 | 0,179             | 0,427 | 0,86  | 1     | 0,229     | 0,74  | 0,174 | 0,23  |
| İtalya           | 0,824                   | 0,522 | 0,256 | 0,136 | 0                 | 0     | 0,828 | 0,838 | 0,359     | 0     | 0,671 | 0     |
| Japonya          | 0,13                    | 0     | 0,789 | 1     | 0,943             | 0,639 | 1     | 0,8   | 0,359     | 0,452 | 0,122 | 0,338 |
| Kanada           | 0,511                   | 0,444 | 1     | 0,789 | 1                 | 0,567 | 0,725 | 0,786 | 0,455     | 0,882 | 1     | 0,381 |

Dördüncü aşamada mutlak değer matrisinin hesaplanması gerekmektedir. Bu kapsamda hesaplanan mutlak değer matrisi Tablo 5’de gösterilmiştir.



**Tablo 5.** Mutlak Değer Matrisi

| Faktörler        | Temel İnsani İhtiyaçlar |       |       |       | Refahın Temelleri |       |       |       | Fırsatlar |       |       |       |
|------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|
| Yön              | mak                     | mak   | mak   | mak   | mak               | mak   | mak   | mak   | mak       | mak   | mak   | mak   |
| Bileşenler       | BTTB                    | ST    | BAR   | KG    | TBE               | BHE   | SAĞ   | ÇK    | BH        | BÖSH  | KAP   | İEE   |
| Almanya          | 0                       | 0,267 | 1     | 0,349 | 0,156             | 0,702 | 0,462 | 0,253 | 0         | 0     | 0,193 | 0,539 |
| ABD              | 1                       | 0,922 | 0,624 | 1     | 0,985             | 0,315 | 1     | 1     | 1         | 0,393 | 1     | 0     |
| Birleşik Krallık | 0,519                   | 0     | 0,782 | 0,654 | 0,979             | 0     | 0,462 | 0,096 | 0,693     | 0,262 | 0,903 | 0,725 |
| Fransa           | 0,344                   | 0,344 | 0,241 | 0,662 | 0,821             | 0,573 | 0,14  | 0     | 0,771     | 0,26  | 0,826 | 0,77  |
| İtalya           | 0,176                   | 0,478 | 0,744 | 0,864 | 1                 | 1     | 0,172 | 0,162 | 0,641     | 1     | 0,329 | 1     |
| Japonya          | 0,87                    | 1     | 0,211 | 0     | 0,057             | 0,361 | 0     | 0,2   | 0,641     | 0,548 | 0,878 | 0,662 |
| Kanada           | 0,489                   | 0,556 | 0     | 0,211 | 0                 | 0,433 | 0,275 | 0,214 | 0,545     | 0,118 | 0     | 0,619 |

Beşinci aşamada ise gri ilişkisel katsayı matrisini oluşturan değerler hesaplanır. Bunun için ilk olarak Tablo 5’de belirtilen mutlak değer matrisi değerleri üzerinden minimum ve maksimum değerler tespit edilerek ayırıcı katsayı değeri ( $\zeta$ ) ölçülür. Bu çerçevede tespit edilen minimum, maksimum ve  $\zeta$  değerleri aşağıda Tablo 6’da sunulmuştur.

**Tablo 6.** Minimum, Maksimum ve  $\zeta$  Değerleri

| Kriterler | Değerler |
|-----------|----------|
| Mak.      | 1        |
| Min.      | 0        |
| $\zeta$   | 0,5      |

Devamında, Tablo 6’da belirtilen maksimum, minimum,  $\zeta$  ve mutlak değer matrisi değerleri üzerinden hesaplanan gri ilişkisel katsayı matrisi değerleri Tablo 7’de sunulmuştur.

**Tablo 7.** Gri İlişkisel Katsayı Matrisi

| Faktörler        | Temel İnsani İhtiyaçlar |       |       |       | Refahın Temelleri |       |       |       | Fırsatlar |       |       |       |
|------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|
| Yön              | mak                     | mak   | mak   | mak   | mak               | mak   | mak   | mak   | mak       | mak   | mak   | mak   |
| Bileşenler       | BTTB                    | ST    | BAR   | KG    | TBE               | BHE   | SAĞ   | ÇK    | BH        | BÖSH  | KAP   | İEE   |
| w                | 6E-04                   | 3E-04 | 6E-04 | 0,247 | 0,025             | 0,031 | 0,108 | 0,134 | 0,02      | 0,077 | 0,294 | 0,063 |
| Almanya          | 1                       | 0,652 | 0,333 | 0,589 | 0,762             | 0,416 | 0,52  | 0,664 | 1         | 1     | 0,722 | 0,481 |
| ABD              | 0,333                   | 0,352 | 0,445 | 0,333 | 0,337             | 0,614 | 0,333 | 0,333 | 0,333     | 0,56  | 0,333 | 1     |
| Birleşik Krallık | 0,491                   | 1     | 0,39  | 0,433 | 0,338             | 1     | 0,52  | 0,839 | 0,419     | 0,657 | 0,356 | 0,408 |
| Fransa           | 0,593                   | 0,592 | 0,675 | 0,43  | 0,379             | 0,466 | 0,781 | 1     | 0,393     | 0,658 | 0,377 | 0,394 |
| İtalya           | 0,74                    | 0,511 | 0,402 | 0,367 | 0,333             | 0,333 | 0,744 | 0,755 | 0,438     | 0,333 | 0,603 | 0,333 |
| Japonya          | 0,365                   | 0,333 | 0,704 | 1     | 0,898             | 0,581 | 1     | 0,714 | 0,438     | 0,477 | 0,363 | 0,43  |
| Kanada           | 0,506                   | 0,474 | 1     | 0,703 | 1                 | 0,536 | 0,646 | 0,7   | 0,478     | 0,809 | 1     | 0,447 |

Son aşamada ise Tablo 7’de belirtilen gri ilişkisel katsayı matrisi ve kriterlerin önemlilik dereceleri üzerinden ülkelerin gri ilişkisel dereceleri veya sosyal gelişim performansları ( $\Gamma$ ) tespit edilir. Bu kapsamda GİA yöntemine göre tespit edilen ülkelerin  $\Gamma$  değerleri Tablo 8’de gösterilmiştir.

**Tablo 8.** Ülkelerin  $\Gamma$  Değerleri

| Faktörler        | Temel İnsani İhtiyaçlar |       |       |       | Refahın Temelleri |       |       |       | Fırsatlar |       |       |       | $\Gamma$ | Sır. |
|------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|----------|------|
| Yön              | mak                     | mak   | mak   | mak   | mak               | mak   | mak   | mak   | mak       | mak   | mak   | mak   |          |      |
| Bileşenler       | BTTB                    | ST    | BAR   | KG    | TBE               | BHE   | SAĞ   | ÇK    | BH        | BÖSH  | KAP   | İEE   |          |      |
| Almanya          | 6E-04                   | 2E-04 | 2E-04 | 0,146 | 0,019             | 0,013 | 0,056 | 0,089 | 0,020     | 0,077 | 0,212 | 0,03  | 0,663    | 3    |
| ABD              | 2E-04                   | 1E-04 | 3E-04 | 0,082 | 0,008             | 0,019 | 0,036 | 0,045 | 0,007     | 0,043 | 0,098 | 0,063 | 0,401    | 7    |
| Birleşik Krallık | 3E-04                   | 3E-04 | 3E-04 | 0,107 | 0,008             | 0,031 | 0,056 | 0,112 | 0,009     | 0,050 | 0,105 | 0,026 | 0,505    | 6    |
| Fransa           | 4E-04                   | 2E-04 | 4E-04 | 0,106 | 0,009             | 0,014 | 0,084 | 0,134 | 0,008     | 0,050 | 0,111 | 0,025 | 0,543    | 4    |
| İtalya           | 4E-04                   | 1E-04 | 3E-04 | 0,091 | 0,008             | 0,010 | 0,080 | 0,101 | 0,009     | 0,026 | 0,177 | 0,021 | 0,524    | 5    |



|         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| Japonya | 2E-04 | 9E-05 | 5E-04 | 0,247 | 0,022 | 0,018 | 0,108 | 0,095 | 0,009 | 0,037 | 0,107 | 0,027 | 0,671 | 2 |
| Kanada  | 3E-04 | 1E-04 | 6E-04 | 0,174 | 0,025 | 0,017 | 0,070 | 0,094 | 0,010 | 0,062 | 0,294 | 0,028 | 0,773 | 1 |

Tablo 8'e göre, GİA yöntemi kapsamında ülkelerin sosyal gelişim performansları Kanada ( $\Gamma_{\text{Kanada}}=0,773$ ), Japonya ( $\Gamma_{\text{Japonya}}=0,671$ ), Almanya ( $\Gamma_{\text{Almanya}}=0,663$ ), Fransa ( $\Gamma_{\text{Fransa}}=0,543$ ), İtalya ( $\Gamma_{\text{İtalya}}=0,524$ ), Birleşik Krallık ( $\Gamma_{\text{Birleşik Krallık}}=0,505$ ) ve ABD ( $\Gamma_{\text{ABD}}=0,401$ ) olarak sıralanmıştır. Tablo 8 değerlendirildiğinde, ülkelerin sosyal gelişim performans değerleri arasında belirgin farklılıkların olmadığı tespit edilmiştir. ABD ülkesinin diğer ülkelere göre sosyal gelişim performanslarının az olmasının nedeni, KAP, KG ve ÇK bileşenlerine diğer ülkelere nazaran daha az performans sağlamasından veya daha az önem vermesinden kaynaklandığı değerlendirilmiştir. Buna karşın özellikle Kanada ülkesinin KAP, KG ve ÇK bileşenleri üzerinden sağladığı performans birçok ülkeye nazaran yüksek değerde olduğu için Kanada ülkesi diğer ülkelerden daha fazla sosyal gelişim performansı sağlamıştır. Diğer bir ifade ile KAP, KG ve ÇK bileşenlerinin önemlilik dereceleri diğer bileşenlere göre fazla olması anlamında, Kanada ülkesi KAP bileşenine diğer tüm ülkelerden ve KG ile ÇK bileşenlerine ise birçok ülkeden daha fazla performans sağlamasıyla veya daha fazla önem vermesiyle diğer ülkelere göre daha fazla sosyal gelişim performansına ulaşmıştır. Araştırma kapsamında ayrıca SPI ve Entropi tabanlı GİA yöntemleri haricinde ARAS, EDAS, MAUT, TOPSIS, WASPAS ve COPRAS ÇKKV teknikleri ile ülkelerin sosyal gelişim performansları, sosyal gelişim performanslarının sıralamaları ve her bir yönteme göre ülkelere göre hesaplanan sosyal gelişim performans değerlerinin toplam değerlere bölünmesi ile oranlama değerleri tespit edilmiştir. Bu kapsamda hesaplanan değerler Tablo 9'da gösterilmiştir.

**Tablo 9.** Yöntemlere Göre Hesaplanan Ülkelerin Sosyal Gelişim Performansları

| Yöntemler |          | Almanya | ABD     | Birleşik Krallık | Fransa   | İtalya   | Japonya | Kanada  | Toplam |
|-----------|----------|---------|---------|------------------|----------|----------|---------|---------|--------|
| SPI       | Değer    | 90,56   | 85,71   | 88,54            | 88,74    | 87,36    | 90,14   | 91,4    | 622,45 |
|           | Sıralama | 2       | 5       | 6                | 4        | 7        | 3       | 1       | -----  |
|           | Oranlama | 0,14549 | 0,1377  | 0,14224          | 0,142566 | 0,140349 | 0,14481 | 0,14684 | -----  |
| GİA       | Değer    | 0,66257 | 0,40146 | 0,505            | 0,543    | 0,523996 | 0,67068 | 0,77338 | 4,0801 |
|           | Sıralama | 3       | 7       | 5                | 4        | 6        | 2       | 1       | -----  |
|           | Oranlama | 0,16239 | 0,09839 | 0,12377          | 0,133085 | 0,128428 | 0,16438 | 0,18955 | -----  |
| ARAS      | Değer    | 0,94332 | 0,8179  | 0,87498          | 0,886302 | 0,892182 | 0,91945 | 0,96754 | 6,3017 |
|           | Sıralama | 2       | 7       | 6                | 5        | 4        | 3       | 1       | -----  |
|           | Oranlama | 0,14969 | 0,12979 | 0,13885          | 0,140645 | 0,141579 | 0,14591 | 0,15354 | -----  |
| EDAS      | Değer    | 0,49946 | 0,17552 | 0,81556          | 0,35453  | 0,323629 | 0,51106 | 0,57273 | 3,2525 |
|           | Sıralama | 4       | 7       | 1                | 5        | 6        | 3       | 2       | -----  |
|           | Oranlama | 0,15356 | 0,05396 | 0,25075          | 0,109003 | 0,099502 | 0,15713 | 0,17609 | -----  |
| MAUT      | Değer    | 0,00367 | 0,00479 | 0,00594          | 0,006197 | 0,006371 | 0,00708 | 0,00842 | 0,0425 |
|           | Sıralama | 7       | 6       | 5                | 4        | 3        | 2       | 1       | -----  |
|           | Oranlama | 0,08632 | 0,11281 | 0,13983          | 0,145903 | 0,149992 | 0,1668  | 0,19834 | -----  |
| TOPSIS    | Değer    | 0,50157 | 0,4859  | 0,49663          | 0,498695 | 0,498792 | 0,49738 | 0,49583 | 3,4748 |
|           | Sıralama | 1       | 7       | 5                | 3        | 2        | 4       | 6       | -----  |
|           | Oranlama | 0,14435 | 0,13984 | 0,14292          | 0,143518 | 0,143546 | 0,14314 | 0,14269 | -----  |
| WASPAS    | Değer    | 2E-45   | 0,94553 | 0,97948          | 0,967088 | 0,917805 | 0,92823 | 0,95868 | 5,6968 |
|           | Sıralama | 7       | 4       | 1                | 2        | 6        | 5       | 3       | -----  |
|           | Oranlama | 3,5E-46 | 0,16597 | 0,17194          | 0,169759 | 0,161108 | 0,16294 | 0,16828 | -----  |
| COPRAS    | Değer    | 0,97487 | 0,84502 | 0,90391          | 0,915596 | 0,921916 | 0,95002 | 0,9999  | 6,5112 |
|           | Sıralama | 2       | 7       | 6                | 5        | 4        | 3       | 1       | -----  |
|           | Oranlama | 0,14972 | 0,12978 | 0,13882          | 0,140618 | 0,141588 | 0,1459  | 0,15357 | -----  |

Tablo 9'a göre, SPI ve GİA yöntemi ile tespit edilen ülkelerin sosyal gelişim performans değerlerinin sıralamaları, diğer ÇKKV yöntemlerine göre tespit edilen sıralamalardan farklı olduğu tespit edilmiştir.





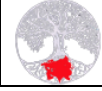
Tablo 9 incelendiğinde, SPI'nın hem sıralama tutarlılığı, hem de oransal anlamda değerlerin yakınlığı en fazla olan ÇKKV yöntemlerinin ARAS ve COPRAS olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında Tablo 9 değerlendirildiğinde, GİA yöntemi kapsamında tespit edilen ülkelerin sosyal gelişme performans sıralaması ile en fazla tutarlılık MAUT, oransal anlamda değerlerin birbirlerine yakınlık ARAS yöntemi ile sağlanmıştır. Ayrıca Tablo 9'a göre, ARAS ve COPRAS yöntemleri kapsamında ülkelerin sosyal gelişme performans değerlerinin sıralaması tamamen tutarlı olduğu tespit edilmiş olup, söz konusu teknikler arasında oransal değerler arasındaki yakınlığın fazla olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada ülkelerin Tablo 2'de SPI ile Tablo 8'de belirtilen Entropi tabanlı GİA yöntemlerinin, diğer ÇKKV yöntemleri ile olan ilişkileri ölçülmüştür. Bu kapsamda tespit edilen değerler aşağıda Tablo 10'da sunulmuştur.

**Tablo 10.** Yöntemler Arasındaki İlişki Değerleri

| Yöntemler | SPI     | GİA     | ARAS    | EDAS   | MAUT    | TOPSIS  | WASPAS  | COPRAS |
|-----------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|
| SPI       | 1       |         |         |        |         |         |         |        |
| GİA       | 0,960** | 1       |         |        |         |         |         |        |
| ARAS      | 0,950** | 0,972** | 1       |        |         |         |         |        |
| EDAS      | 0,583*  | 0,422*  | 0,451*  | 1      |         |         |         |        |
| MAUT      | 0,376*  | 0,490*  | 0,396*  | 0,256  | 1       |         |         |        |
| TOPSIS    | 0,641*  | 0,545*  | 0,689** | 0,437* | 0,035   | 1       |         |        |
| WASPAS    | -0,356* | -0,280  | -0,389* | -0,042 | 0,688** | -0,458* | 1       |        |
| COPRAS    | 0,949** | 0,972** | 0,999** | 0,450* | 0,396*  | -0,048  | -0,389* | 1      |

\*\*= $p < .01$  \*= $p < .05$

Tablo 10'da gösterilen ilişkiler incelendiğinde, WASPAS-GİA ( $r_{\text{WASPAS-GİA}}=0,280$ ), WASPAS-EDAS ( $r_{\text{WASPAS-GİA}}=0,280$ ) ve TOPSIS-MAUT ( $r_{\text{TOPSIS-MAUT}}=0,035$ ) yöntemleri arasındaki ilişkiler haricindeki diğer ilişkilerin anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Tablo 10 değerlendirildiğinde, WASPAS yönteminin sadece MAUT yöntemi ile pozitif yönde olumlu ilişkisi olduğu ( $r_{\text{WASPAS-MAUT}}=0,035$ ), COPRAS yönteminin ise sadece TOPSIS ve WASPAS yöntemleri ile negatif yönde ilişkisi olduğu belirlenmiştir ( $r_{\text{COPRAS-TOPSIS}}=-0,048$ ,  $r_{\text{COPRAS-TOPSIS}}=-0,389$ ). Ayrıca Tablo 10 kapsamında, SPI-GİA ( $r_{\text{SPI-GİA}}=0,960$ ), SPI-ARAS ( $r_{\text{SPI-ARAS}}=0,950$ ), SPI-COPRAS ( $r_{\text{SPI-COPRAS}}=0,950$ ) ve COPRAS-ARAS ( $r_{\text{COPRAS-ARAS}}=0,999$ ) yöntemleri arasındaki ilişkiler çok yüksek düzeyde sağlanmıştır. Bu durum genel anlamda SPI'yi oluşturan bileşenlerin değerleri çerçevesinde ülkelerin sosyal gelişim performansları GİA yöntemiyle diğer ÇKKV yöntemlerine göre daha iyi açıklanabileceğini göstermektedir. Ayrıca GİA yöntemi ile hesaplanan ülkelerin sosyal gelişim performans değerleri en fazla COPRAS ve ARAS yöntemleri kapsamında ölçülen değerler ile en fazla ilişkisi bulunmaktadır ( $r_{\text{GİA-COPRAS}}=0,972$ ,  $r_{\text{GİA-ARAS}}=0,972$ ). Dolayısıyla buna göre, GİA yönteminin COPRAS ve ARAS yöntemleri ile metodolojik olarak benzerliği bulunmaktadır. Ayrıca bu benzerliğin COPRAS ve ARAS yöntemleri arasındaki ilişkinin 1 değerine çok yakın olması çerçevesinde söz konusu yöntemler arasında daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bunların dışında, WASPAS yönteminin MAUT yöntemi haricinde diğer ÇKKV yöntemleri ile ilişkilerinin negatif yönlü olması, WASPAS yönteminin MAUT yöntemi hariç diğer ÇKKV yöntemlerine göre daha özgün ve farklı bir metodolojisi olduğunu göstermektedir.



## 5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırmanın giriş bölümünde sosyal gelişim, SPI ve Entropi ile GİA yöntemleri hakkında açıklamalarda bulunulmuştur. Araştırmanın literatür kısmında ise sosyal gelişim, SPI ile Entropi ve GİA yöntemi ile ilişkili olan araştırmalar açıklanmıştır. Araştırmanın birinci amacı, 2020 yılı için G7 grubu ülkelere göre SPI'yi oluşturan bileşenlerin önemlilik derecelerini Entropi yöntemi ile belirlemektir. Araştırmanın ikinci amacı ise ülkelerin sosyal gelişim performanslarını Entropi tabanlı GİA yöntemi ile ölçmek ve ölçülen değerleri sıralamaktır. Son olarak araştırmanın üçüncü amacı, SPI ve Entropi tabanlı GİA değerleri ile tespit edilen ülkelerin sosyal gelişim performans değerleri ile diğer Entropi tabanlı ÇKKV yöntemleri (ARAS, EDAS, MAUT, TOPSIS, WASPAS, COPRAS) ile tespit edilen ülkelerin sosyal gelişim performans değerleri arasındaki ilişkileri tespit etmektir.

Araştırma bulgularına istinaden ülkelere göre SPI'yi oluşturan en önemli bileşenin KAP (kapsayıcılık) olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebi, G7 grubu ülkelerinin genel anlamda KAP (kapsayıcılık) bileşeni hakkında diğer SPI bileşenlerine göre daha az performans göstermelerinden kaynaklanmaktadır. Buna göre, G7 grubu ülkelerinin KAP (kapsayıcılık) bileşeni ile ilgili olarak kapsayıcılık ve tolerans konusunda diğer bileşenlere göre sınırlayıcı uygulamalar sağladığı değerlendirilebilir. Araştırma çerçevesinde ülkelere göre önemlilik derecesi en az olan bileşenlerin ST (su ve temizlik), BTTB (Beslenme ve Temel Tıbbi Bakım) ve BAR (barınma) olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla bu durum, söz konusu önemlilik derecesi en az olan üç bileşen hakkında ülkeler diğer bileşenlere göre genel anlamda daha fazla performans sağladığını açıklayabilmektedir. Buna göre, ülkelerin genel anlamda önemlilik derecesi en az olan üç bileşen hakkında diğer bileşenlerden daha fazla etkin, etkili ve verimli uygulamalar ile stratejiler sağladığı düşünülebilmektedir.

Araştırma kapsamında Entropi tabanlı GİA yöntemine göre ülkelerin sosyal gelişim performansları Kanada, Japonya, Almanya, Fransa, İtalya, Birleşik Krallık ve İtalya olarak sıralanmıştır. Kanada ülkesinin diğer ülkeler göre sosyal gelişim performanslarının fazla olmasının sebebi, Kanada'nın diğer ülkelere göre KAP (kapsayıcılık) bileşenine daha fazla önem vermesinden ve buna bağlı olarak kapsayıcılık çerçevesinde diğer ülkelere göre daha fazla hoşgörü ve tolerans sağlayıcı politikalar sağlamasından kaynaklandığı değerlendirilebilir.

SPI ve Entropi tabanlı GİA yöntemleri kapsamında tespit edilen ülkelerin sosyal gelişim performans değerleri ile Entropi tabanlı diğer ÇKKV yöntemleri (ARAS, EDAS, MAUT, TOPSIS, WASPAS, TOPSIS, COPRAS) kapsamında tespit edilen ülkelerin sosyal gelişim performansları arasındaki ilişkiler incelendiğinde, Entropi tabanlı WASPAS-GİA, WASPAS-EDAS, MAUT-EDAS, TOPSIS-MAUT ve COPRAS-TOPSIS yöntemleri haricinde diğer tüm yöntemler arasındaki ilişkilerin hepsinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında, Entropi tabanlı SPI-GİA, SPI-ARAS, SPI-COPRAS, GİA-ARAS, GİA-COPRAS ve ARAS-COPRAS yöntemleri arasında anlamlı, pozitif yönde ve çok yüksek düzeyde ilişkilerin olduğu gözlenmiştir. Ayrıca SPI yöntemi en fazla Entropi tabanlı GİA yöntemi ile daha fazla ve çok yüksek düzeyde ilişki sağladığından dolayı ülkelerin SPI'sı, Entropi tabanlı GİA yöntemi ile diğer Entropi tabanlı ÇKKV yöntemlerine kıyasla daha iyi açıklanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bunların dışında, Entropi tabanlı WASPAS yönteminin Entropi tabanlı MAUT yöntemi ile ilişki değerinin anlamlı olmaması ve yine Entropi tabanlı WASPAS yönteminin Entropi tabanlı MAUT yöntemi haricinde diğer Entropi tabanlı ÇKKV yöntemleri ile negatif yönlü ilişkilerinin olması, Entropi tabanlı WASPAS yönteminin diğer Entropi tabanlı ÇKKV yöntemleri ile metodolojik olarak farklı özellikler taşıdığı değerlendirilebilir. Ayrıca, Entropi tabanlı ARAS ve COPRAS yöntemleri arasındaki ilişkilerin çok yüksek değerde olması (1 değerine çok yakın olması), söz konusu yöntemlerin tamamen



metodolojik olarak benzer özellik taşıdığını ve karar alternatiflerinin performans hesaplarında birbirlerinin alternatifi olacağını göstermektedir.

Literatür değerlendirildiğinde bu araştırma, SPI'nın tek boyutlu olarak ülkeler bazında değerlendirilmesi kapsamında Porter, Stern ve Grenn'in (2017), Porter, Stern ve Loria'nın (2013) ile Stern vd. (2014) araştırmalarına benzerlik göstermektedir. Araştırmada kullanılan yöntem açısından değerlendirildiğinde bu araştırmanın Entropi yönteminin kullanılması bakımından Karaatlı'nın (2016), Ulutaş'ın (2019) ve Sakarya ve Aksu'nun (2020) araştırmaları, GİA yönteminin kullanılması açısından ise Kao ve Hocheng'in (2003), Lin'in (2007) ve Sandeep, Kumanan ve Vinodg'un (2012) çalışmalarıyla ortak özellikleri bulunmaktadır.

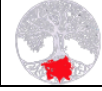
Öneriler çerçevesinde, öncelikli olarak ABD olmak üzere tüm G7 ülkeleri KAP (kapsayıcılık) bileşenine öncelik ve önem vererek sosyal gelişim performanslarını artırabilirler. Dolayısıyla ülkeler KAP (kapsayıcılık) bileşeni çerçevesinde sosyo-ekonomik duruma göre politik güç eşitliği, sosyal gruba göre politik güç eşitliği, toplumsal cinsiyete göre politik güç eşitliğinin daha fazla sağlanması ve azınlıklara karşı şiddetin ve ayrımcılığın azalmasına yönelik yapıcı politikalar, stratejiler ve yöntemler geliştirmelidirler. Ayrıca SPI'yu oluşturan bileşenlerin birbirlerini tamamlaması kapsamında ülkeler söz konusu bileşenlerin birbirlerini ilgilendirecek veya ortak konularını oluşturacak faaliyetler gerçekleştirerek sosyal gelişim performanslarını bütüncül bir şekilde artırabilirler.

Yöntem kapsamında ise SPI bileşenlerinin önemlilik derecelerini veya ağırlık katsayılarını tespit eden araştırmada belirtilenler haricinde diğer ÇKKV teknikleri (CRITIC, CILOS, DOCRIW vb.) uygulanarak karar alternatiflerin konusunu oluşturan kriterlerin önemlilik derecelerinin farklılıkları veya benzerlikleri neden-sonuç analizi çerçevesinde tartışılabilir. Bunun yanında, SPI bileşenlerinin performanslarının hesaplanmasının, araştırma dahilinde belirtilen ÇKKV yöntemleri haricinde diğer ÇKKV yöntemlerde (MOOSRA, CODAS, SECA, MARCOS, DNMA, TODIM, VIKOR, MACBTH vb.) kullanılarak SPI'nın hangi ÇKKV tekniği veya teknikleri ile daha iyi açıklanabileceğini ve söz konusu yöntemler arasındaki metodoloji benzerlikleri ve farklılıkları daha detaylı olarak incelenebilir.

SPI ile ilgili olarak ülkelerin sosyal gelişim performanslarının ölçümünde SPI'nın bileşen sayısı artırılabilir veya her ülkeye özgü bileşenler oluşturulabilir. Buna göre ülkelerin sosyal gelişim performanslarının ölçümünde daha gerçekçi sonuçlara ulaşılabilir. Son olarak SPI bileşenlerinin sayısı artırılarak SPI'yu oluşturan bileşenleri girdiler ve çıktılar olarak tasniflenerek ülkelerin sosyal gelişimleri konusunda etkinlikler, etkililikler ve verimlilikler ölçülebilir.

## REFERENCES

- Supplier Selection Using Combined AHP and GRA for a Pump Manufacturing Industry. (2011). *Int. J. Logistics Systems and Management*, 10(1), 40-52.
- Asandului, L., Iacobuta, A., & Cautisanu, C. (2016). Modelling Economic Growth Based on Economic Freedom and Social Progress. *European Journal of Sustainable Development*, 5(3), 229-238.
- Atan, M., & Altan, Ş. (2020). *Örnek Uygulamalarla Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Ayçin, E. (2019). *Çok Kriterli Karar Verme*. Ankara: Nobel Yayın.
- Başdar, C. (2019). *Finansal Performans ve Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri*. Bursa: Ekin Yayınevi.
- Chen, C. N., & Ting, S. C. (2002). A Study Using the Grey System Theory to Evaluate the Importance of Various Service Quality Factors. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 19(7), 838-861.



- Çelikbilek, Y. (2018). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Demirci, A. (2020). *Sağlık Hizmetleri Yönetiminde Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Dinçer, S. E. (2019). *Çok Kriterli Karar Alma*. Ankara: Gece Akademi.
- Ecer, F. (2020). *Çok Kriterli Karar Verme*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Estes, R. J. (1984). *The Social Progress of Nations*. California: Praeger Publishers.
- Fındıkçı, M. S. (2019). *Ekonomik Gelişme ve Sosyal Gelişme Etkileşimi: 1990-2018 Dönemi*. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Denizli.
- Günay, F., Karadeniz, E., & Dalak, S. (2018). Türkiye'de En Yüksek Net Satış Gelirine Sahip 20 Şirketin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Analizi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 51-73.
- Hedvig, N., & Caperna, G. (2018). *The JRC Statistical Audit of the Social Progress Index (SPI)*. Geel-Belgium: European Commission, Joint Research Centre.
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making - Methods and Applications*. Berlin: Springer-Verlag.
- Ilie, C., Garcia, J., & Cardoza, G. (2018). Women's Social Progress in Latin America: Towards the Construction of Equal Societies. *Presented at the Congreso CERALE (Centre d'Etudes et de Recherche Amérique Latine Europe)*. Cartagena de Indias, Colombia: Incae Business School, 1-16.
- Kao, P. S., & Hocheng, H. (2003). Optimization of Electrochemical Polishing of Stainless Steel by Grey Relational Analysis. *Journal of Materials Processing Technology*(140), 255-259.
- Karaatlı, M. (2016). Entropi-Gri İlişkisel Analiz Yöntemleri ile Bütünleşik Bir Yaklaşım: Turizm Sektöründe Uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 63-77.
- Karmowska, G. (2017). Development of The EU Societies and Social Progress. *EKONOMIA I SRODOWISKO*, 4(63), 178-190.
- Kaya, A. (2018). Finansal Pazardaki Gelişmelerin İnsani Gelişmişlik Üzerine Etkisi:Türkiye Örneği. *International Journal of Economic and Administrative Studies*(20), 170-180.
- Kaya, İ., & Karaşan, A. (2020). *Çok Kriterli Karar Verme*. İstanbul: Umutepe Yayınları.
- Lin, C. L. (2007). Use of the Taguchi Method and Grey Relational Analysis to Optimize Turning Operations with Multiple Performance Characteristics. *Materials and Manufacturing Process*, 19(2), 209-220.
- Malay, O., & Cassiers, I. (2017). How to Orient Business towards Ecological and Social Transformation: Gross National Happiness and Social Progress Index Compared. *7th International Conference on GNH: "GNH of Business"*. Thimphu, Bhutan: Centre for Bhutan & GNH Studies-ZHICHENKHAR, 1-26.
- Morris, M. D. (1980). The Physical Quality of Life Index (PQLI). *Development Digest*, 18(1), 95-109.
- Navarro, V. G., Albornoz, J. M., & Saldaña, G. N. (2019). *Indice DE Progreso Social Cabrero 2019-Avances y Desafios en Materias de Progreso Social*. Chile: IPS.
- Ömürbek, N., Karaatlı, M., & Balcı, H. F. (2016). Entropi temelli MAUT ve SAW yöntemleri ile otomotiv firmalarının performans değerlemesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31(1), 227-255.



- Özarı, Ç., & Eren, Ö. (2019). *Sosyal Bilimlerde Uygulamalı İstatistik ve Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi Yayınları.
- Özgür Güler, E., Güler, H., & Şanlı, S. (2019). Sosyal Gelişme Endeksine Dayalı Temel İnsani İhtiyaçlar Fırsatlar Alt Endeksleri Arasındaki İlişki. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 28(2), 55-70.
- Paksoy, S. (2017). *Çok Kriterli Karar Vermede Güncel Yaklaşımlar*. Adana: Karahan Kitapevi.
- Porter, M. E., Stern, S., & Green, M. (2014). *Social Progress Index*. Washington: Social Progress Imperative.
- Porter, M. E., Stern, S., & Green, M. (2015). *Social Progress Index*. Washington: Social Progress Index.
- Porter, M. E., Stern, S., & Green, M. (2017). *Social Progress Index 2017*. Washington: Social Progress Imperative.
- Porter, M. E., Stern, S., & Loria, A. (2013). *Social Progress Index 2013*. Social Progress Imperative.
- Romero, C. A., Montero, D. O., & Ruales, L. C. (2017). An Approach to Social Progress Index in Ecuador. *Economica coyuntural revista de temas de perspectivas y coyuntura*, 2(1), 1-29.
- Sakarya, Ş., & Aksu, M. (2020). Ulaşım Sektöründeki İşletmelerin Finansal Performanslarının Geliştirilmiş Entropi Temelli TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 21-40.
- Sharma, B. (2003). Hofstede's Measures of National Culture and Social Progress. *Psychological Reports*(92), 1199-1202.
- Skvarciany, V., & Tereštšenkova, J. (2016). Quality of Life: Interface between Cultural Specificities and Social Progress. *KSI Transactions on KNOWLEDGE SOCIETY*, 4(1), 50-53.
- Sökmen, A. (2014). Sosyal Gelişme Endeksi Türkiye İçin Ne İfade Ediyor? *Tepav - Değerlendirme Raporu*(N201421), 1-11.
- Stern, S., Wares, A., Orzell, S., & O'sullivan, P. (2014). *Social Progress Index 2014 - Methodological Report*. Social Progress Imperative.
- Ulutaş, A. (2019). Entropi ve MABAC Yöntemleri ile Personel Seçimi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 13(19), 1552-1573.
- Ulutaş, A., & Topal, A. (2020). *Bütünleştirilmiş Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Üretim Sektörü Uygulamaları*. Ankara: Akademisyen Kitapevi.
- Vöpel, H. (2016). Konjunkturschlaglicht: Wohin treibt Europa? *Wirtschaftsdienst*, 96(10), 779-780.
- [www.socialprogress.org](http://www.socialprogress.org)
- Zhang, H., Gu, C. L., Gu, L. W., & Zwang, Y. (2011). The Evaluation of Tourism Destination Competitiveness by TOPSIS and Information Entropy - A Case in the Yangtze River Delta of China. *Tourism Management*, 32(2), 443-451.