

SOSYAL GELİŞME ENDEKSİNE DAYALI TEMEL İNSANİ İHTİYAÇLAR VE FIRSATLAR ALT ENDEKSLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ*

Ebru ÖZGÜR GÜLER¹
Hüseyin GÜLER²
Sera ŞANLI³

ÖZ

Temelleri Dünya Ekonomi Forumunda atılan Sosyal Gelişme Endeksi (SGE), hem ekonomik hem de sosyal gelişimi başarmayı gerektiren içsel büyümeye öncülük edecek stratejilere yönelik sistematik bir temel oluşturmayı hedefleyen bir endekstir. Bu çalışmada 138 ülke için Kanonik Korelasyon Analizi uygulanarak 2016 SGE'nin "Beslenme ve Temel Tıbbi Bakım", "Su ve Temizlik", "Barınma" ve "Kişisel Güvenlik" olmak üzere dört değişken içeren "*Temel İnsani İhtiyaçlar*" (TİH) alt endeksi ile "Kişisel Haklar", "Kişisel Özgürlükler ve Seçim Hakkı", "Tolerans ve Katılım" ve "Yüksek Öğretime Erişim" bileşenlerinden oluşan "*Fırsatlar*" (FRS) alt endeksi arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Birinci kanonik korelasyon katsayısı 0,880 olarak hesaplanmış olup, TİH ve FRS değişken kümeleri arasındaki yüksek ilişkinin varlığına işaret etmektedir. Standartlaştırılmış kanonik katsayılar göre, TİH değişken kümesine en büyük katkı 'barınma' değişkeninden gelmiştir. FRS kümesindeki en etkili değişkenin ise 'yüksek öğretime erişim' olduğu saptanmıştır. Kanonik çapraz yükler incelendiğinde ise ilk kanonik değişken çifti için en büyük katkılar 'barınma' ve 'yüksek öğretime erişim' değişkenleri tarafından sağlanmıştır. Tüm yorumlanabilir fonksiyonlar dikkate alınarak kanonik ortak yük katsayıları incelendiğinde; tüm değişkenler arasında 'kişisel haklar' ve 'tolerans ve katılım' değişkenlerinin modele fayda sağlamadığı söylenebilir. Öte yandan, TİH kümesi için belirleme endeksi 0,615 olarak bulunurken, FRS kümesi 0,475 ile daha düşük bir belirleme endeksine sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Kanonik Korelasyon Analizi, Belirleme Endeksi, Sosyal Gelişme Endeksi

THE RELATIONSHIP BETWEEN BASIC HUMAN NEEDS AND OPPORTUNITY BASED ON SOCIAL PROGRESS INDEX

ABSTRACT

Social Progress Index (SPI) whose fundamentals have been thrown in the World Economy Forum is an index which aims to form a systematic basis for guiding strategies for inclusive growth which requires achieving both economic and social progress. In this research, it has been aimed to determine the relations among "Basic Human Needs" (BHN) (including four variables of "Nutrition and Basic Medical Care", "Water and Sanitation", "Shelter" and "Personal Safety") and "Opportunity" (OPT) (that is composed of "Personal Rights", "Personal Freedom and Choice", "Tolerance and Inclusion", and "Access to Advanced Education" components)

¹Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, İ.İ.B.F., Ekonometri Bölümü, ozgurebru@cu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1514-0474

²Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, İ.İ.B.F., Ekonometri Bölümü, hguler@cu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7807-526X

³Arş. Gör., Çukurova Üniversitesi, İ.İ.B.F., Ekonometri Bölümü, sanlis@cu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4827-1032

* Bu çalışma, TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) - BİDEB (Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı) tarafından 2211-E Doğrudan Yurt İçi Doktora Burs Programı kapsamında desteklenmiştir.

Received/Geliş: 31/05/2019 Accepted/Kabul: 16/07/2019, Research Article/Araştırma Makalesi

Cite as/Alıntı: Özgür Güler, E., Güler, H. ve Şanlı, S. (2019), "Sosyal Gelişme Endeksine Dayalı Temel İnsani İhtiyaçlar Ve Fırsatlar Alt Endeksleri Arasındaki İlişki", *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, cilt 28, sayı 2, s.55-70.

dimensions of 2016 SPI for 138 countries by carrying out Canonical Correlation Analysis (CCA). The first canonical correlation coefficient has been found as 0.880 indicating to the high relationship between BHN and OPT variable sets. According to the standardized canonical coefficients, the largest contribution to BHN set of variables has come from 'shelter' variable. The most effective variable in OPT set has been detected to be 'access to advanced education'. When canonical cross loadings are examined, for the first pair of canonical variates, the largest contributions have been provided by 'shelter' and 'access to advanced education' variables. When canonical communality coefficients are examined across all interpretable functions; amongst all variables, 'personal rights' and 'tolerance and inclusion' variables can be said not to be useful in the model. On the other hand, while redundancy index for BHN set has been found to be 0.615; OPT set has a lower redundancy index with 0.475.

Keywords: Canonical correlation analysis, Redundancy index, Social progress index.

Giriş

Sosyal Gelişme Endeksi (SGE); hükümet, şirket ve sivil toplumdaki sosyal yenilikçilere, ülkelerindeki ve toplumlarındaki önemli sosyal ve çevresel sorunları ele almaya yardımcı olacak pratik bir araç olarak tasarlanmıştır. 2013 yılında ilk SGE'nin ortaya çıkışından beri Social Progress Imperative kuruluşu, sosyal gelişmeyi ilerletecek çözümler üzerinde işbirliği yapmak ve uygulamak adına bu araçtan faydalanmak için bir ortaklar ağı oluşturmaktadır (Social Progress Imperative, 2016: 23). SGE, sosyal gelişmeyi "toplumun vatandaşlarının temel insani ihtiyaçlarını karşılama, vatandaşların ve toplumların yaşam kalitesini artırmalarına ve sürdürmelerine izin veren yapı taşlarını oluşturmaları ve tüm bireylerin tam potansiyellerine ulaşmaları için gerekli koşulları yaratma kapasitesi" olarak tanımlanmaktadır (Social Progress Imperative, 2016: 12).

İnsani Kalkınma Endeksi, OECD Daha İyi Yaşam Endeksi gibi çoğu refah göstergeleri GSYİH'yi ya da diğer iktisadi ölçüleri doğrudan içermektedir. Ne var ki bu ölçüler, ekonomik ve sosyal faktörleri birleştirdiğinden ekonomik kalkınma ve sosyal gelişme arasındaki ilişkiyi açıklayamayıp analiz edememektedirler. SGE, sosyal gelişmeyi ekonomik kalkınmadan bağımsız olarak hem bütünsel hem de titiz bir şekilde doğrudan ölçmektedir. SGE, diğer endekslere göre bir ülkenin sosyal ve çevresel faktörlerindeki performansını ekonomik performansın bir bileşen olarak dahil edildiği durumdan daha anlamlı ve kesin bir şekilde değerlendirmek için kullanılabilir. SGE, en yoksul ülkelerin temel ihtiyaçlarının ötesine geçen geniş bir ölçüm çerçevesi olarak tasarlanmıştır. Tüm gelir düzeyindeki ülkelerle ilişkilidir ve sadece mevcut zorlukları ve bugünün önceliklerini değil, ülkelerin ekonomik refahı arttıkça karşılaştıkları zorlukları da ele almayı amaçlamaktadır (Social Progress Imperative, 2016: 35).

'Social Progress Imperative', sosyal ve çevresel gelişmeyi teşvik etmede kurumları ve hükümetleri bir araya getiren uluslararası sosyal gelişim ağını temsil etmekte olup bu kuruluş tarafından yayınlanan SGE çoklu göstergelere dayanarak insani gelişmenin çoklu boyutlarını ölçer. Social Progress Imperative kuruluşuna göre bu göstergeler gelişmenin üç boyutunu ele almaktadır: Temel İnsani İhtiyaçlar, Refahın Temelleri ve Fırsatlar. Bu üç boyut; aralarında Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Ekonomi ve Barış Enstitüsü ve Dünya Bankası'nın da bulunduğu birçok uluslararası kuruluşlardan toplanan ilgili göstergelere dayanılarak değerlendirilmektedir. Her bir gösterge, kendi sosyal gelişme bileşeni içinde ağırlıklandırılır. 'Social Progress Imperative' kuruluşuna göre, endeks her ülkenin bütünsel bir değerlendirmesini yapabilmek adına her bir göstergenin en iyi şekilde nasıl ağırlıklandırılacağını belirlemek için bir temel bileşen analizi yöntemi kullanılmaktadır. Her ülke, sosyal gelişmenin her bir bileşeni tarafından

0'dan 100'e kadar bir ölçek üzerinde puanlanır ve daha sonra 0-100 ölçeğinde de her ülkeye bu bileşenlerin her birindeki performanslarına dayalı olarak toplam skorları verilir (Wright, 2016: 6).

İlk olarak 2013 yılında piyasaya sürülen beta sürümü üzerine 2014 yılında yayınlanan SGE, sosyal ve çevresel performansın kapsamlı bileşenlerini ölçer ve bunları genel bir çerçeveye dönüştürür. Endeks, politika yapımcılar GSYİH üzerinde sosyal performansın dışlanmasına odaklanırken nelerin eksik olduğu konusunda dünya çapındaki paydaşlarla yapılan kapsamlı tartışmalara dayanılarak geliştirilmiştir. SGE oluşturulurken, Amartya Sen'in sosyal gelişime yaptığı katkılardan da esinlenilmiştir. Endeks, dört temel ilkeyi bünyesinde bulundurmaktadır: Birincisi; endeksin yalnızca sosyal ve çevresel göstergelerle ilgilenmesidir. İktisadi yaklaşımlar veya sonuçlardan ziyade, sosyal gelişmeyi doğrudan ölçmek amaçlanmıştır. Ekonomik göstergeler hariç tutularak ilk kez ekonomik gelişme (örneğin kişi başına düşen GSYİH ile ölçülen) ve sosyal gelişme arasındaki ilişki titizlikle ve sistematik olarak analiz edilebilir olacaktır. İkinci olarak; endeks, girdileri değil gerçek insanların yaşamları için önemi olan sonuçları ölçmeyi amaçlamaktadır. Örneğin, bir ülkenin sağlık hizmetleri için ne kadar harcama yaptığını veya bu hizmetlere ne kadar çaba harcadığını değil; başarılı sağlıklı yaşamını ölçmeyi hedefler. Üçüncü olarak; endeks, toplumların sağlığının birçok yönünü kapsayan sosyal gelişmenin bütüncül bir ölçüsünü oluşturmaya çalışır yani tüm ülkeleri ilgilendiren ve bütünsel bir yanı vardır. Son olarak, uygulanabilir olma ilkesi ile endeks; hükümet, şirket ve sivil toplum liderlerinin ve uygulayıcılarının daha hızlı bir sosyal gelişmeyi sağlayacak politika ve programları uygulamalarına yardımcı olacak pratik bir araç olmayı amaçlamaktadır ve bu hedefe ulaşmak için, doğrudan uygulanabilecek belirli alanlara odaklanan sonuçları ayrıntılı bir şekilde ölçer. Endeks, 12 bileşen ve 53 farklı gösterge etrafında yapılandırılmış olup; sadece toplam bir ülke skoru ve sıralaması sağlamakta kalmayıp, aynı zamanda belirli güç ve zayıflık alanlarındaki kıyaslamalara da izin vermektedir (Social Progress Imperative, 2016: 31).

SGE, "GSYİH'nin ötesinde" yaklaşımını benimseyerek açık bir şekilde ekonomik olmayan faktörlere odaklanmaktadır. Her bir bileşen için göstergelerin seçimi; değerlendirilen olgunun yeterli bir temsilini sağlamak için yeterli düzeyde hesaplanıp hesaplanmadığına, kasıtlı olarak aşırı değerlemeden şeffaflık ve bağımsızlığı sağlayarak kamuya açık olup olmadığına; ve endekse dahil edilen (tümü olmasa bile) önemli sayıda ülkeyi kapsayıp kapsamadığına dayanır (Vorobyev, Solntsev & Osokin, 2018: 18).

Tablo 1'de SGE'nin alt boyutlarına yer verilmektedir. SGE'nin üç boyutundan ilki olan 'Temel İnsani İhtiyaçlar', beslenme ve temel tıbbi bakıma erişimi, güvenli içme suyunun mevcudiyetini, temel hizmetlerle yeterli konutların erişilebilirliğini ve toplumun güven içinde olup olmadığını ölçerek bir ülkenin halkının temel ihtiyaçlarını ne kadar iyi karşıladığını değerlendirir. İkinci boyut olan 'Refahın Temelleri' ise vatandaşların hem ülke içinden hem de ülke dışından bilginin yanı sıra temel eğitime erişimlerinin olup olmadığını ve koşulların sağlıklı yaşam sürmek için yeterli olup olmadığını ölçmekle birlikte aynı zamanda bir ülkenin şu anki ve gelecekteki refahı için büyük önem taşıyan hava, su ve arazi gibi doğal ortamını korumasını da ölçer. Son boyut olan 'Fırsatlar' ise bir ülkenin vatandaşlarının kişisel hak ve özgürlüklerine ne dereceye kadar sahip olduklarını, kendi kişisel kararlarını verip veremediklerini ve bir toplumdaki önyargıların veya düşmanlıkların bireylerin potansiyellerine ulaşmasını engelleyip engellemediğini ölçmektedir. Her üç boyutta da dört bileşen yer almaktadır ve bu bileşenler de kendine

özgü 3 ile 5 değişken arasında sonuç göstergesi içermekte olup, genel SGE skoru ise yukarıda bahsedilen üç boyutun basit ortalaması olarak belirlenir (Social Progress Imperative, 2016: 32-33). SGE'nin temel yeniliklerinden biri, ülke verilerini mutlak bir temelde çapraz analiz etmek yerine ülkelerin nispi güçlü ve zayıf yanlarını incelediği, açık bir kıyaslama aracı sunmasıdır. Bu yaklaşım, benzer gelir düzeyindeki ülkelerle karşılaştırıldığında, ülkelerin performansının belirlenmesine olanak sağlar. Ülkeler, dört yıllık ortalama kişi başı GSYİH kullanılarak 15 kişilik gruplar halinde sınıflandırılmaktadır. Gruplar tanımlandığında, bir ülkenin SGE skoru grup içindeki medyan değerle karşılaştırılır. (Vorobyev, Solntsev & Osokin, 2018: 19).

Tablo 1. Sosyal Gelişme Endeksi'nin Yapısı

SOSYAL GELİŞME ENDEKSİ		
Temel İnsani İhtiyaçlar	Refahın Temelleri	Fırsatlar
1. Beslenme ve Temel Tıbbi Bakım	1. Temel Bilgiye Erişim	1. Kişisel Haklar
2. Su ve Temizlik	2. Bilgiye ve Haberleşmeye Erişim	2. Kişisel Özgürlükler ve Seçim Hakkı
3. Barınma	3. Sağlık	3. Tolerans ve Katılım
4. Kişisel Güvenlik	4. Ekosistemin Sürdürülebilirliği	4. Yüksek Öğretime Erişim

Kaynak: Social Progress Imperative (2016).

Bu çalışmada 2016 yılına ait SGE'nden yola çıkılarak "Social Progress Imperative" web sitesinde yer alan ve eksik veri içermeyen 138 ülke için, iki değişken kümesi arasındaki korelasyonu maksimize edecek şekilde işleyen kanonik korelasyon analizi yaklaşımı kullanılarak 'Beslenme ve Temel Tıbbi Bakım', 'Su ve Temizlik', 'Barınma' ve 'Kişisel Güvenlik' olmak üzere dört değişken içeren "*Temel İnsani İhtiyaçlar*" (TİH) değişken kümesi ve 'Kişisel Haklar', 'Kişisel Özgürlükler ve Seçim Hakkı', 'Tolerans ve Katılım' ve 'Yüksek Öğretime Erişim' bileşenlerinden oluşan "*Fırsatlar*" (FRS) değişken kümesi arasındaki ilişkilerin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Kavramsal Çerçeve

GSYİH'nin ötesinde yaklaşımını benimseyerek ekonomik olmayan faktörleri ele alan yapısıyla SGE, son zamanlarda ilgi duyulan çalışma konuları arasında olmuştur.

Sökmen (2014), 2014 yılına ilişkin SGE skorlarının dağılımını Türkiye için yorumlayarak 'Temel İnsani İhtiyaçlar' alt endeksinde Türkiye'nin performansının kendi gelir düzeyine benzer ülkelerdeki gibi iyi olduğuna, ancak 'Fırsatlar' alt endeksinde ilişkin göstergelerin çoğunda grubunun gerisinde kaldığına ve bu endekse ilişkin en başarısız olunan göstergenin "Tolerans ve Katılım" olduğuna vurgu yapmıştır.

Coşkun, Özgenç ve Güneş (2015), SGE modeline dayanarak 2013 yılı sonuçlarına ilişkin Türkiye'nin endeks boyutları itibarıyla görünümünü endeksin genel sonuçlarıyla mukayesesini yaparak kötü performans sergilenen göstergeleri iyileştirmeye yönelik önlemlerin neler olması gerektiğini ele almıştır. 2013 yılı endeksinde göre 50 ülke içinde 20. sırada yer alan Türkiye'nin 'Temel İnsani İhtiyaçlar', 'Refahın Temelleri' ve 'Fırsatlar' kategorilerinde en başarılı olduğu bileşenlerin sırasıyla barınma, sağlık ve

yüksek öğretime erişim olduğuna; genel olarak üç boyut incelendiğinde en düşük performansın 'Fırsatlar' alanında gözlemlendiğine ve dolayısıyla iyileştirici çalışmalara en fazla ihtiyaç duyulan alanın 'Fırsatlar' alanı olduğuna dikkat çekilmiştir.

Jitmaneroj (2017), SGE'ndeki her bileşenin SGE'ne denk ve bağımsız bir katkısı olduğu varsayımını kaldırarak endeksin bileşen skorları arasındaki nedensel ilişkileri incelemek ve reform öncelikleri için kritik bileşenleri tanımlamayı amaçlamıştır. Sonuç olarak sosyal gelişmeyi hızlandırmak için politika yapıcıların öncelik sırasına göre; kişisel özgürlük ve seçim, kişisel haklar, yükseköğretime erişim, su ve temizlik, bilgiye ve haberleşmeye erişim, tolerans ve katılım, kişisel güvenlik, barınma, ekosistemin sürdürülebilirliği, beslenme ve temel tıbbi bakım, sağlık ve son olarak temel bilgiye erişim alt başlıkları için kaynak ayrımları gerektiğini önermiştir.

Karmowska (2017), AB toplumlarının kalkınmasını ve AB-28 üye devletlerinin sosyal gelişmesini analiz ederek değerlendirmeyi amaçlamıştır. Sürdürülebilir Toplum Endeksi ve SGE'ni analiz ederek AB-28 ülkelerinin insan refahı açısından yüksek düzeyde sürdürülebilirliğe ulaştıklarını ve bu boyutta aralarında belirgin bir yakınsama olduğunu ortaya koymuştur. Çevre refahı ve ekonomik refaha ilişkin olarak ise AB-28'deki varyasyonun çok daha büyük (yaklaşık % 40) olduğu ve ülkeler arası farklılıklara işaret ettiği; ayrıca AB-28 genelinde en iyi ele alınan boyutun temel insani ihtiyaçlar iken, refahın temelleri ve fırsat boyutlarının biraz daha düşük skorlar seyrettiği ve daha büyük bir varyasyon gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Tosunoğlu ve Özsoy (2017), Türkiye'nin 2016 yılı için İnsani Gelişme Endeksi, Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi ve SGE'ndeki konumunu değerlendirerek Türkiye'nin orta gelir tuzağı riskiyle karşı karşıya kaldığı ve gelişmişlikte arafta kalan bir ülke olduğu yani ne gelişmiş ülkeler ne de az gelişmiş ülkeler arasında yer aldığı sonucuna varmıştır.

Alonso-Martínez (2018), farklı tiplerdeki patentlerin (örneğin, yurtdışında icat edilen patentler ve yabancı ülkelerde araştırmacılar tarafından icat edilen patentler) SGE üzerindeki etkisinin ampirik bir değerlendirmesini sunarak uluslararası patent işbirliğinin (IPC) ülke düzeyindeki sosyal gelişmeyi nasıl etkilediğine odaklanmıştır ve 2009-2016 dönemi boyunca 35 OECD ülkesinden oluşan bir örneklemden panel verilerini kullanarak, farklı IPC türlerinin ülkelerin sosyal gelişimi için farklı etkileri olabileceği sonucuna ulaşmıştır. Bulgular yurtdışında icat edilen patentlerin; sosyal gelişmenin kişisel haklar, özgürlük ve seçim, tolerans ve yükseköğretim ile ilişkili yönleri üzerinde temel insani ihtiyaçlardan daha fazla olumlu etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Ergül ve Yavuz (2018), İnsani Kalkınma ve Sosyal Gelişme Endekslerine ilişkin değişken kümeleri arası ilişkileri ortaya koymak için kanonik korelasyon ve robust kanonik korelasyon analizlerini uygulayarak bu iki yöntemin performanslarını karşılaştırmıştır. Kullandıkları veri kümesi çok değişkenli normal dağılıma sahip olmadığında, robust kanonik korelasyon analizinin kullanımını önermiştir.

Fehder, Porter ve Stern (2018), toplumsal performansın yalnızca ekonomik olmayan boyutlarına odaklanarak SGE'ni önermişlerdir ve GSYİH ile sosyal gelişimin birbiriyle ilişkili ancak farklı olduğuna dikkat çekerek GSYİH ile en az ilişkili olan sosyal gelişme boyutunun öznel refahla güçlü bir şekilde ilişkili olduğunu, ayrıca sosyal gelişme ve refah arasındaki ilişkinin daha düşük göreceli gelir düzeyindeki ve düşük eğitim kazanımındaki bireyler için daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Ilie, Garcia ve Cardoza (2018), SGE'nden hareketle Latin Amerika'da kadınların sosyal gelişimini analiz etmek için faydalanıcıların bakış açılarından ve deneyimlerinden

cinsiyet eşitliğini geliştirmek için tasarlanan sosyal, kurumsal ve düzenleyici ölçütlerin koşullarına ve etkilerine kadar her şeyi ölçen bir metodoloji önermiştir. Modelin içinde, medeni haklar, eğitim potansiyeli, ekonomik potansiyel ve siyasi potansiyel olmak üzere dört bileşen yer almaktadır. Bu bileşenlere ilişkin göstergeler ise eğitimde sivil eşitlik yasaları, eşitlik politikalarına erişim, esnek işgücü planlarına erişim, girişimcilik kolaylığı, kamudaki memuriyetlerine ve siyasi liderliğe erişimde eşitlik ve çevrede cinsiyetin rolünün algılanması olarak özetlenebilir. Bolivya, Kosta Rika, Ekvador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nikaragua, Panama ve Peru'dan kadın profesyonellerden veya girişimcilerden alınan cevaplarla Latin Amerika'daki kadınların onları destekleyecek kamu girişimleri ve özel girişimlerin yeterince farkında olmadıkları, farkında olsalar bile mevcut programlara erişiminin zor olduğu ve programların çok az etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Malay ve Cassiers (2018), Gayrisafi Milli Mutluluk Endeksi'ni ve SGE'ni karşılaştırarak mikro ve makro düzeylerin koordinasyonu yoluyla ekolojik ve sosyal dönüşümü destekleyebilecek göstergelere odaklanmıştır.

Yöntem

Kanonik Korelasyon Analizi (KKA)

Kanonik korelasyon analizine (KKA) ilişkin temel teorinin gelişimi ilk olarak Hotelling (1936) sayesinde olmuştur. Günümüzde istatistiksel yazılım programlarının yaygınlaşmasıyla KKA'nın uygulanabilirliği oldukça kolay hale gelmiştir. Bununla birlikte, KKA'yı çoklu regresyon analizinden ayrı düşünmek yanlış olur.

$$U_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1p}X_p \quad (1)$$

$$V_1 = b_{11}Y_1 + b_{12}Y_2 + \dots + b_{1q}Y_q \quad (2)$$

(1) no'lu denklem X değişkenlerinin doğrusal kombinasyonunu göstermekte olup bu kombinasyon yeni değişken U_1 ile ifade edilirken, (2) no'lu denklem de Y değişkenlerinin doğrusal kombinasyonu olan yeni değişken V_1 'i göstermektedir. Bağımlı ve bağımsız değişken kümelerini içeren ve böylelikle orijinal değişkenlerden türetilen bu yeni değişkenler, kanonik değişkenler olarak bilinir. KKA, $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1p}$ ve $b_{11}, b_{12}, \dots, b_{1q}$ katsayılarını U_1 ve V_1 arasındaki korelasyonu (yani C_1 ile ifade edilen kanonik korelasyonu) maksimize edecek şekilde tahmin ederek bir değişkenden daha fazla değişkenin içerildiği iki çok değişkenli kümenin kombinasyonları arasındaki ilişkiyi ölçmeyi amaçlayan analitik bir çerçevedir. Burada C_1 birinci kanonik korelasyonu temsil ederken a ve b katsayıları da ham kanonik katsayılar olarak adlandırılır. C_1 'in belirlenmesinin ardından aynı yöntem X ve Y değişken kümelerinden oluşturulan U_2 ve V_2 yeni doğrusal kombinasyonlarının arasındaki korelasyonu maksimize edecek şekilde ikinci kanonik korelasyon C_2 'yi elde etmek için uygulanır. (U_1, V_1) ve (U_2, V_2) kanonik değişken kümeleri birbirleriyle ilişkisizdir. Bu yöntem takip edilerek, süreç C_m olarak da adlandırılan m 'inci kanonik değişkenler arasındaki korelasyon maksimum olana kadar devam ettirilir. Yeni oluşturulan kombinasyonlar şu şekilde gösterilebilir:

$$U_m = a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mp}X_p \quad (3)$$

$$V_m = b_{m1}Y_1 + b_{m2}Y_2 + \dots + b_{mq}Y_q \quad (4)$$

KKA'nın temelini oluşturan yöntem şu kısıtlara bağlıdır:

$$Cor(U_j, U_k) = 0 \text{ her } j \neq k \text{ için} \quad (5)$$

$$Cor(V_j, V_k) = 0 \text{ her } j \neq k \text{ için} \quad (6)$$

ve bu durum maksimizasyon probleminden başka bir şey değildir (Sharma, 1996).

Kanonik korelasyonlar hem korelasyon hem de kovaryans matrisleri yoluyla hesaplanabilir (Alpar, 2011). Ölçüm birimleri ve veri kümesindeki değişken varyanslarının farklılık göstermesi durumunda, her iki değişkenin standartlaştırılması gerekir ya da KKA bu durumda korelasyon analizi temel alınarak uygulanmalıdır. Çünkü farklı varyanslı veri kümeleri için kovaryans matrisine ve korelasyon matrisine göre elde edilen sonuçlar arasında farklılıklar varken, verilerin standartlaştırılması iki yöntem arasındaki çözüm farklılıklarını ortadan kaldırır (Çankaya, 2005).

Kanonik değişkenlerin ve korelasyonların yorumlanmasından önce ilk adım kanonik korelasyonların anlamlılığının test edilmesidir. Kanonik korelasyonların anlamlılığı için geliştirilen farklı yaklaşımlar vardır. Bu yaklaşımlar arasında en sık kullanılan Bartlett (1941) tarafından önerilen Wilks' Lambda (Λ)'dır. Bu yaklaşım hangi kanonik değişken çiftlerinin anlamlı olduğunu belirlemeye yarar. Bu amaçla oluşturulan sıfır ve alternatif hipotezler aşağıdaki gibidir:

$$H_0: C_1 = C_2 = \dots = C_m = 0 \quad (7)$$

$$H_1: \text{En az bir } C_i \neq 0.$$

Bu süreçte, yalnızca anlamlı kanonik korelasyonları ele alıp yorumlamak uygun olacaktır. Bu aşamada iki önemli noktaya dikkat edilmelidir. Gözlem sayısının fazla olması durumunda zayıf kanonik korelasyon katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı bulunması durumuyla karşılaşılması olası olduğundan, böyle durumlarda istatistiksel anlamlılıktan ziyade pratikte anlamlılığı ele alıp yorumlamak daha uygun olacaktır. Benzer şekilde, güçlü kanonik korelasyon katsayılarının varlığı iki değişken kümesi arasındaki korelasyon katsayısının mutlaka yüksek olacağı anlamına gelmez. Çünkü, kanonik korelasyon aracılığıyla bir değişken kümesindeki varyansın diğer küme tarafından açıklanan miktarı değil, değişken kümelerindeki doğrusal kombinasyonlar arası korelasyon maksimize edilmeye çalışılmaktadır.

(7)'de ifade edilen hipotezi test etmek için kullanılan Wilks' Lambda (Λ) istatistiği

$$\Lambda = \prod_{i=1}^m (1 - C_i^2) \quad (8)$$

şeklindedir. Burada $m = \min(p, q)$ koşulunu sağlayan hesaplanan kanonik korelasyonların sayısıdır. Λ , 0 ile 1 arasında değerler alır ve bağımsız değişkenler tarafından açıklanmayan hata varyansını temsil ettiğinden çoklu korelasyon katsayısının karesi R^2 'nin tersi şekilde yorumlanır. Dolayısıyla, Λ 'nın 1 değerini alması bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkendeki varyansı hiç açıklayamadığını ifade ederken Λ 'nın 0 değerini alması ise tam tersi durumun geçerli olduğunu yani bağımlı değişkendeki varyansın tamamının bağımsız değişkenler tarafından açıklandığı anlamına gelir. Bu nedenle, Lambda değerinin 1'den çıkartılması R^2 'ye karşılık gelecektir (Munro, 2005).

Stewart ve Love (1968), bir değişken kümesindeki varyansın diğer küme tarafından açıklanan oranını belirlemek için bir belirleme ölçüsü (Redundancy Measure, RM) önermişlerdir. Yüksek bir belirleme, yüksek öngörülebilirlik anlamına gelir. Sharma (1996), RM_{U_i/V_i} 'yi i .nci kanonik korelasyon R_i için Y değişkenlerindeki varyansın X değişkenleri tarafından açıklanan miktarı olarak tanımlar. Bu endeksin hesaplanması iki aşama içerir. İlk olarak, Y değişkenlerindeki i .nci kanonik değişken (V_i)'nin açıkladığı

ortalama varyans miktarı belirlenir ki bu da ortalama kareli yapı katsayısına eşittir ve $AV(Y/V_i)$ ile gösterilir:

$$AV(Y/V_i) = \frac{\sum_{j=1}^q LY_{ij}^2}{q} \quad (9)$$

Burada LY_{ij}^2 , j . nci Y değişkeninin i . nci kanonik değişken üzerindeki yüküdür. Bir yapı korelasyonu, bir kanonik değişken ve kümesindeki orijinal değişken arasındaki ilişkiyi tanımlar. Yapı katsayılarının, regresyon analizinden elde edilen standartlaştırılmış beta ağırlıkları üzerine avantajı çoklu doğrusallık probleminden etkilenmiyor olmalarıdır. Pedhazur'un (1997) belirtildiği gibi, 0,3'e eşit ya da daha büyük olan yapı katsayıları (r_s) anlamlı kabul edilir (Sapp, 2002). Yapı katsayılarının kareleri, karesi alınmış kanonik yapı katsayıları (r_s^2) olarak adlandırılır. Kanonik değişkenler ve diğer değişken kümelerindeki orijinal değişkenler arasındaki çoklu korelasyon katsayılarının kareleri olan yapı katsayıları incelendiğinde, diğer değişken kümesindeki orijinal değişkenlere ait varyasyonun ne kadarının her bir kanonik değişken tarafından açıklanabileceği ifade edilir. Belirli bir değişken için tüm yorumlanabilir fonksiyonlar ele alındığında yapı katsayılarının kareleri toplamı h^2 ile temsil edilen kanonik ortak yük katsayısını verir. Bu kanonik ortak yük katsayısı, belirli bir orijinal değişkenin varyansının ne kadarının kanonik değişkenlerden sağlandığı bilgisini verir. Faktör analizine benzer olarak, modelin çalışmadığını ima eden düşük katsayı bulgusu böyle düşük katsayılı değişkenleri analizden dışlayabilmek için yararlı olabilir (Moutinho ve Hutcheson, 2011; Sherry ve Henson, 2005). R_i^2 , U_i ve V_i arasında paylaşılan varyansın bilgisini verdiğinden; RM , karesi alınmış kanonik korelasyon R_i^2 ile ortalama kareli yapı katsayısı $AV(Y/V_i)$ 'nin çarpımı olarak hesaplanır:

$$RM_{U_i/V_i} = AV(Y/V_i)R_i^2 \quad (10)$$

Kısacası belirleme analizi, bağımsız kanonik değişkenin orijinal bağımlı değişkenlerin değerlerini ne kadar iyi kestirdiğini veya bağımlı kanonik değişkenin, orijinal bağımsız değişkenlerin değerlerini ne kadar iyi kestirdiğini belirlemek açısından önemlidir (Sharma, 1996; Moutinho ve Hutcheson, 2011; Norman ve Streiner, 2003; Gittins, 1985).

Veri Kümesi

Bu çalışmada, KKA uygulanarak "Social Progress Imperative" web sitesinde yer alan ve eksik veri içermeyen 138 ülke için 2016 SGE'nin 'Temel İnsani İhtiyaçlar' (TİH) ve 'Fırsatlar' (FRS) boyutlarının 8 bileşeni ile ilişkili veriler kullanılarak bu iki değişken kümesi arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Uygulama için SPSS paket programından yararlanılmış olup, çalışmadaki 8 bileşen iki kümeye gruplandırılmıştır. Birinci küme TİH boyutunun 4 bileşeni olan "Beslenme ve Temel Tıbbi Bakım (X_1)", "Su ve Temizlik (X_2)", "Barınma (X_3)" ve "Kişisel Güvenlik (X_4)" değişkenlerini içerirken; ikinci küme FRS boyutunun 4 bileşeni olan "Kişisel Haklar (Y_1)", "Kişisel Özgürlükler ve Seçim Hakkı (Y_2)", "Tolerans ve Katılım (Y_3)" ve "Yüksek Öğretime Erişim (Y_4)" değişkenlerini içermektedir.

Araştırma Bulguları

Bu çalışmada, her iki kümedeki değişken sayısı eşit olduğundan, hesaplanabilecek kanonik korelasyon sayısı 4'tür ($\min(p, q) = 4$). Tablo 2'de iki kümede yer alan değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları verilmiştir. Buna göre, "Yüksek Öğretime

Erişim (Y_4)” ve “Beslenme ve Temel Tıbbi Bakım (X_1)”, “Su ve Temizlik (X_2)”, “Barınma (X_3)” değişkenleri arasında çok güçlü bir ilişki vardır. Ayrıca “Kişisel Özgürlükler ve Seçim Hakkı (Y_2)” ile “Barınma (X_3)” arasında da 0,7236’lık bir korelasyon katsayısı ile yüksek bir ilişki gözlenmiştir.

Tablo 2. Farklı Kümelerde Yer Alan Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
X_1	0,3969	0,6187	0,4233	0,7787
X_2	0,4569	0,6914	0,4785	0,8298
X_3	0,4340	0,7236	0,5087	0,8417
X_4	0,5216	0,6192	0,5323	0,6306

Tablo 3’de, TİH ve FRS değişken kümeleri arasındaki ilişkileri saptamak amacıyla uygulanan KKA’dan elde edilen kanonik korelasyon katsayıları ve bu katsayıların anlamlılık testleri sunulmuştur. Sadece istatistiksel olarak anlamlı bulunan kanonik korelasyon katsayılarının yorumlanması gerektiğinden, anlamlılık testleri büyük önem taşır. Böylelikle, Tablo 3’te kanonik korelasyon katsayılarıyla ilişkili anlamlılık testlerinden birini belirten Wilks’ Lambda istatistiği ile ilişkili ki-kare değerleri incelendiğinde, ilk iki kanonik değişken çiftinden hesaplanan birinci (0,880) ve ikinci (0,312) kanonik korelasyon katsayılarının %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı oldukları görülür. Öte yandan, Sherry ve Henson’da (2005) belirtildiği gibi Wilks’ Lambda istatistiği değişken kümeleri arasında paylaşılmayan varyans miktarını yansıtmaması bakımından çok kullanışlı bir yapıya sahiptir. Bu nedenle, lambda değerini 1’den çıkarttığımızda modelin tamamı için 0,809 (1 – 0,191)’luk genel bir etki bulmuş oluruz. Elde edilen bu değer, yorumlayıcı bir perspektiften bakıldığında çoklu R-kare’ye benzer olarak kabul edilebilir; böylece, tüm kanonik değişken çiftleri boyunca değişken kümeleri arasında paylaşılan varyansın oranını ifade eder (Sherry ve Henson, 2005). Bu açıklamadan yola çıkarak, 0,809’luk genel etkinin modelin tamamının istatistiksel olarak anlamlı sayılabilmesi için yeterince büyük olduğu söylenebilir.

Tablo 3. Kanonik Korelasyon Katsayıları ve Anlamlılık Testleri

Değişken Çifti	Katsayı	Wilks’ Lambda	Ki - Kare	Serbestlik Derecesi	p
1	0,880	0,191	219,104	16	0,000
2	0,312	0,847	21,963	9	0,009
3	0,242	0,938	8,435	4	0,077
4	0,058	0,997	0,439	1	0,508

Kanonik değişken çiftlerine ait ve regresyon modelindeki beta ağırlıklarına denk olan standartlaştırılmış kanonik katsayılar Tablo 4’te verilmiştir. Tablo 4’te verilen kanonik değişken çiftlerine ait standartlaştırılmış kanonik katsayıları kullanılarak, U ve V için dört farklı doğrusal kombinasyon oluşturulabilir. Kanonik korelasyon katsayılarıyla ilişkili olarak uygulanan anlamlılık kontrollerinde, yalnızca ilk iki kanonik değişken arasındaki korelasyon katsayısının anlamlı olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte, birinci kanonik korelasyon katsayısı (0,880) belirgin bir farkla ikinci katsayıdan

(0,312) daha büyük olduğundan; iki değişken kümesi arasında en yüksek kanonik korelasyona sahip olacak şekilde hesaplanan birinci kanonik değişken çiftini ele almak oldukça büyük önem taşır. Birinci kanonik değişken çiftine dayanarak, U_1 ve V_1 kanonik değişkenler çifti için katsayılar işaretlerine bakılmaksızın incelendiğinde, “barınma (X_3)” değişkeninin, U_1 kanonik değişkeninin oluşumuna en önemli katkısı (0,524) sağladığı söylenebilir. V_1 kanonik değişkeninin oluşumu incelendiğinde, en büyük katkının Y_4 ile ifade edilen “yüksek öğretime erişim” değişkeni tarafından sağlandığı (0,770) görülmektedir.

Tablo 4. Kanonik Değişken Çiftleri için Standartlaştırılmış Kanonik Katsayılar

	X_1	X_2	X_3	X_4	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	
U_1	0,091	-0,388	-0,524	-0,274	V_1	-0,011	-0,305	0,042	-0,770
U_2	0,742	-0,890	1,078	-1,141	V_2	-0,949	-0,143	-0,286	0,872
U_3	1,270	1,936	-3,052	0,000	V_3	1,033	-0,919	-0,881	0,767
U_4	2,087	-2,465	0,206	0,403	V_4	-0,376	-1,509	1,362	0,668

Standartlaştırılmış kanonik katsayılar, orijinal değişkende bir standart sapmalı artış meydana geldiğinde kanonik değişkendeki değişimin (standart sapma bakımından) miktarını göstermektedir. Bir başka ifadeyle bu katsayılar kanonik değişkenlerin oluşumunda o değişken kümesindeki orijinal değişkenlerin etki miktarlarını gösterir. Örneklem büyüklüğünün çok küçük olması ya da değişkenler arasında çoklu doğrusallık probleminin olması durumunda, standartlaştırılmış kanonik katsayılar yerine kanonik değişken ve o kümede yer alan orijinal değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarının (kanonik yükler olarak da bilinirler) kullanılması önerilir (Sharma, 1996 ve Çankaya, 2005). KKA'nın sonucu olarak, kanonik değişkenler ve kendi değişken kümelerindeki orijinal değişkenler arasındaki kanonik yükler Tablo 5'te sunulmuştur. Bu tablodaki kanonik yükler incelendiğinde, U_1 kanonik değişkenine en büyük katkı (mutlak etkiler hesaba katıldığında) en yüksek kanonik yüke sahip (-0,969) ‘barınma (X_3)’ değişkeninden gelmiştir ve bunu -0,949 kanonik yüküne sahip ‘su ve temizlik (X_2)’ değişkeni takip etmektedir. V_1 kanonik değişkeni için en büyük katkısı ‘yüksek öğretime erişim (Y_4)’ (-0,982) sağlamıştır ve bunu ‘kişisel özgürlükler ve seçim hakkı (Y_2)’ değişkeni takip etmektedir (-0,864). Bu durumda kanonik değişkenlere ait kanonik yükler incelendiğinde, temel insani ihtiyaçlar ve fırsatlar değişken kümeleri arasında aynı yönde bir ilişkinin mevcut olduğu söylenebilir.

Tablo 5. TİH ve FRS Değişken Kümeleri için Kanonik Yükler

	X_1	X_2	X_3	X_4	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	
U_1	-0,881	-0,949	-0,969	-0,748	V_1	-0,581	-0,864	-0,636	-0,982
U_2	0,298	0,174	0,235	-0,597	V_2	-0,769	-0,266	-0,549	0,087
U_3	0,273	0,214	-0,078	-0,063	V_3	0,266	-0,345	-0,364	0,113
U_4	0,245	-0,151	0,006	0,283	V_4	0,028	-0,253	0,402	0,122

Kanonik değişkenler ve diğer (karşı) değişken kümesindeki orijinal değişkenler arasındaki kanonik çapraz yükler Tablo 6'da sunulmuştur. Tablo 6'daki kanonik çapraz yükler incelendiğinde, U_1 kanonik değişkenine en büyük katkı (-0,864) en yüksek

kanonik yüke sahip olan “yüksek öğretime erişim (Y_4)” değişkeninden gelmiştir ve bunu “kişisel özgürlükler ve seçim hakkı (Y_2)” değişkeni takip eder (-0,760). V_1 kanonik değişkenine en büyük katkı çoğunlukla (-0,853)’lük bir kanonik yüke sahip olan “barınma (X_3)” değişkeni tarafından paylaşılmıştır ve bunu (-0,835)’lik bir yükü “su ve temizlik (X_2)” takip etmektedir. Tablo 5’e benzer olarak her iki kanonik değişken için tüm çapraz yükler negatif işarete sahip olduğundan burada TİH ve FRS değişken kümeleri arasındaki ilişki de aynı yönlüdür.

Tablo 6. Kanonik Değişkenler ve Diğer Değişken Kümesindeki Değişkenler Arasındaki Kanonik Çapraz Yükler (Yapı Katsayıları)

	X_1	X_2	X_3	X_4	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	
V_1	-0,775	-0,835	-0,853	-0,658	U_1	-0,511	-0,760	-0,559	-0,864
V_2	0,093	0,054	0,073	-0,186	U_2	-0,240	-0,083	-0,171	0,027
V_3	0,066	0,052	-0,019	-0,015	U_3	0,064	-0,084	-0,088	0,027
V_4	0,014	-0,009	0,000	0,016	U_4	0,002	-0,015	0,023	0,007

Bilindiği üzere karesi alınmış kanonik yapı katsayıları (r_s^2), kanonik değişkenler ve diğer değişken kümesindeki değişkenler arasındaki yapı katsayılarının kareleriyle hesaplanır. Aynı zamanda, tüm yorumlanabilir fonksiyonlar boyunca yapı katsayılarının kareler toplamı olan kanonik ortak yük katsayısı (h^2) analizin bütününe ilişkin ilgilenilen değişkenin yararlılık derecesi hakkında bilgi vermesi bakımından çok pratik bir istatistiktir. Bu bağlamda yukarıda bahsedilen bu katsayılar değişkenler arası ilişkileri açıkça ortaya koymayı kolaylaştırmaktadır. Böylelikle Tablo 7, iki fonksiyon için karesi alınmış kanonik yapı katsayılarının ve ortak yük katsayılarının bilgisini sunmaktadır. Sherry ve Henson’ın (2005) çalışmasında olduğu gibi; Tablo 7’de, modelde en yüksek yararlılık derecesine sahip değişkenlere dikkat çekebilmek için %45’in üzerindeki yapı katsayıları ve ortak yükler kalın yazı tipinde belirtilmiştir. Birinci fonksiyonun yapı katsayılarına bakıldığında, TİH kümesi için başlıca katkıyı sağlayan değişkenler sırasıyla “barınma (X_3)” ve “su ve temizlik (X_2)”tir. İkincil katkıyı sağlayan değişkenler ise sırasıyla “beslenme ve temel tıbbi bakım (X_1)” ve “kişisel güvenlik (X_4)”tir. FRS kümesine baktığımızda ise başlıca katkıların “yüksek öğretime erişim (Y_4)” ve “kişisel özgürlükler ve seçim hakkı (Y_2)” değişkenleri tarafından sağlandığı görülür. Bu değişkenleri de “tolerans ve katılım (Y_3)” ve “kişisel haklar (Y_1)” değişkenleri takip etmektedir. Tüm değişkenler için yapı katsayıları işaretleri negatif bulunduğundan, FRS değişkenler kümesi TİH değişkenler kümesinin tümüyle pozitif (aynı yönde) ilişkilidir. Tüm yorumlanabilir fonksiyonlar boyunca yapı katsayılarının kareleri toplamını ifade eden kanonik ortak yük katsayılarının temel alınması durumunda, tüm değişkenler arasında sırasıyla %31,87 ve %34,17 katsayılarıyla “kişisel haklar (Y_1)” ve “tolerans ve katılım (Y_3)” değişkenlerinin modelde yararlı olmadığı söylenebilir. Kısacası, ortak yük katsayıları temel alındığında (Y_1) ve (Y_3) değişkenlerinin TİH kümesi ile de güçlü bir ilişki sergileyemediği söylenebilir. Modeldeki tüm diğer değişkenlerin ise (X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , Y_2 ve Y_4) modele yararlı değişkenler olduğu sonucuna varılabilir. Hesaplanan kanonik yapı katsayılarının karelerine göre ise, “barınma (X_3)” değişkenindeki değişimin %72,76’sı V_1 kanonik değişkeni tarafından açıklanırken, “yüksek öğretime erişim (Y_4)” değişkenindeki değişimin %74,65’i U_1 kanonik değişkeni tarafından açıklanmaktadır. Ayrıca kanonik

korelasyonların kareleri hesaba katıldığında ele alınan ilk iki fonksiyonun, kendi fonksiyonlarındaki varyansın sırasıyla %77,44 ve %9,73'ünü açıkladığı görülmektedir.

Tablo 7. Karesi Alınmış Kanonik Yapı Katsayıları ve Ortak Yük Katsayıları

Değişken	Fonksiyon 1		Fonksiyon 2		h^2 (%)
	r_s	r_s^2 (%)	r_s	r_s^2 (%)	
X_1	-0,775	60,06	0,093	0,86	60,92
X_2	-0,835	69,72	0,054	0,29	70,01
X_3	-0,853	72,76	0,073	0,53	73,29
X_4	-0,658	43,30	-0,186	3,46	46,76
Kanonik R^2		77,44		9,73	
Y_1	-0,511	26,11	-0,240	5,76	31,87
Y_2	-0,760	57,76	-0,083	0,69	58,45
Y_3	-0,559	31,25	-0,171	2,92	34,17
Y_4	-0,864	74,65	0,027	0,07	74,72

Tablo 8’de kanonik belirleme (redundancy) analizi sonuçlarına yer verilmektedir. Buna göre, TİH değişkenler kümesi için belirleme endeksinin (0,615) dikkate değer olduğu bulunmuştur. Bununla beraber, FRS kümesi daha düşük bir belirleme endeksine sahiptir (0,475). İkinci fonksiyon incelendiğinde belirleme endeksinin TİH kümesi için 0,013 ve FRS kümesi için 0,024 olduğu görülmektedir. Bu nedenle, ikinci fonksiyon istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen, karşı kümedeki değişimin küçük bir oranını açıklamasından dolayı ikinci fonksiyonun pratikte bir anlamı yoktur.

Tablo 8. Kanonik Belirleme (Redundancy) Analizi Sonuçları

Temel İnsani İhtiyaçlar Kümesi Değişkenlerinin Standartlaştırılmış Varyansı					
Paylaşılan Varyans			Belirleme		
Kanonik Fonksiyon	Yüzde	Kümülatif Yüzde	Kanonik R^2	Yüzde	Kümülatif Yüzde
1	79,4	79,4	0,7744	61,5	61,5
2	13,3	92,7	0,0973	1,3	62,8
3	3,3	96,0	0,0585	0,2	63,0
4	4,1	100,0	0,0034	0,0	63,0
Fırsatlar Kümesi Değişkenlerinin Standartlaştırılmış Varyansı					
Paylaşılan Varyans			Belirleme		
Kanonik Fonksiyon	Yüzde	Kümülatif Yüzde	Kanonik R^2	Yüzde	Kümülatif Yüzde
1	61,3	61,3	0,7744	47,5	47,5
2	24,3	85,6	0,0973	2,4	49,9
3	8,4	94,0	0,0585	0,5	50,4
4	6,0	100,0	0,0034	0,0	50,4

İkinci fonksiyon önemli ölçüde daha düşük bir kanonik korelasyonun karesine sahiptir (0,0973). Üstelik, TİH ve FRS değişken kümeleri ikinci fonksiyonda daha düşük paylaşılan varyansa sahiptir. (X kümesi için 0,133 ve Y kümesi için 0,243). Bu belirleme

endeksi yorumları TİH değişkenler kümesindeki toplam değişimin %79,4'ünün U_1 tarafından açıklandığını ortaya koymaktadır. TİH kümesindeki toplam değişimin %61,5'i V_1 tarafından açıklanmaktadır. TİH değişkenler kümesindeki toplam değişimin V ile tanımlanan kanonik değişkenlerin tümü tarafından açıklanan oranı %63 olarak hesaplanmıştır. FRS kümesindeki toplam değişimin %61,3'ü V_1 tarafından açıklanmıştır. Diğer yandan, FRS kümesindeki toplam değişimin %47,5'i U_1 tarafından açıklanmıştır ve bu kümedeki toplam değişimin TİH kümesindeki kanonik değişkenlerin tümü tarafından açıklanan oranı ise %50,4'tür. Bu oranın büyük bir bölümü birinci kanonik değişken çiftine aittir.

Sonuç ve Tartışma

Bir veri indirgeme tekniği olan KKA, değişken kümeleri arasındaki ilişkiyi ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmada KKA kullanılarak TİH ve FRS kümeleri arasındaki ilişkilerin 138 ülke için belirlenmesi amaçlanmıştır. Analiz sonuçlarının yorumlanmasında en yüksek kanonik korelasyona işaret eden birinci kanonik değişken çifti dikkate alınmıştır. 2016 yılı için elde edilen birinci kanonik korelasyon katsayısı (0,880) incelendiğinde, TİH ve FRS değişken kümeleri arasında yüksek bir ilişkinin olduğu bulunmuştur. Wilks' Lambda istatistiğine göre modelin tamamı için genel etki 0,809 olarak bulunarak iki değişken kümesi arasındaki yüksek ilişkinin %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu bulunmuştur. Standartlaştırılmış kanonik katsayılar göre, birinci kanonik değişken çifti de dikkate alındığında TİH değişken kümesine en büyük katkı "barınma" değişkeninden gelmiştir. FRS değişken kümesindeki en etkili değişkenin ise "yüksek öğretime erişim" olduğu bulunmuştur. Kanonik yükler dikkate alındığında, U_1 kanonik değişkenine en büyük katkı "barınma" değişkeninden gelmiştir ve bunu "su ve temizlik" değişkeni takip etmektedir. V_1 kanonik değişkeni için ise en büyük katkısı "yüksek öğretime erişim" sağlamıştır. Bu sonuçların standartlaştırılmış katsayılar dikkate alınarak bulunan sonuçlarla paralellik gösterdiği söylenebilir. Kanonik çapraz yükler incelendiğinde ise, U_1 kanonik değişkenine en büyük katkı "yüksek öğretime erişim" değişkeninden gelmiş olup, V_1 kanonik değişkenine en büyük katkı ise "barınma" değişkeninden gelmiştir. Ayrıca tüm çapraz yükler negatif işaretli olduğundan TİH ve FRS değişken kümeleri arasındaki ilişkinin aynı yönlü olduğunu söyleyebiliriz. Kanonik ortak yük katsayıları incelendiğinde ise, "kişisel haklar" ve "tolerans ve katılım" değişkenlerinin modele faydası olmayan değişkenler olduğu ve bu değişkenlerin TİH kümesi ile de güçlü bir ilişki sergileyemediği söylenebilir. Diğer yandan, TİH kümesi için belirleme (redundancy) endeksi (0,615) FRS kümesi ile karşılaştırıldığında (0,475) daha yüksektir, bu yüksek belirleme oranı yüksek öngörülebilirliğe işaret eder. TİH değişken kümesindeki toplam varyasyonun diğer (karşı) kümenin kanonik değişkenlerinin tümü tarafından açıklanan oranı %63 olarak bulunurken, FRS kümesindeki toplam değişimin TİH kümesindeki kanonik değişkenlerin tümü tarafından açıklanan oranı ise %50,4 bulunmuştur. Bu oranın büyük bir bölümü de birinci kanonik değişken çiftine aittir. Kısacası sonuçlar, TİH ve FRS kümeleri arasında yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur. Bu ilişki genel olarak "barınma" ve "yüksek öğretime erişim" değişkenleri tarafından açıklanmıştır.

Kaynaklar

- Alonso-Martínez, D. (2018). Social progress and international patent collaboration. *Technological Forecasting and Social Change*, 134, 169-177.
- Alpar, R. (2011). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemler* (3. baskı). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Bartlett, M. S. (1941). The statistical significance of canonical correlations. *Biometrika*, 32, 29-38.
- Coşkun, S., Özgenç, N., & Güneş, S. (2015). Sosyal Performansın Ölçümünde Yeni Yöntem: Sosyal Gelişme Endeksi ve Türkiye'nin Görünümü. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, 34, 121-153.
- Çankaya, S. (2005). Kanonik korelasyon analizi ve hayvancılıkta kullanımı. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü – Zootekni Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana*.
- Ergül, B., & Yavuz, A. (2018). İnsani Gelişmişlik ve Sosyal Gelişmişlik Endekslerinin Kanonik Korelasyon ve Robust Kanonik Korelasyon Analizleri İle İncelenmesi, 2. Uluslararası İstatistik Matematik ve Analitik Yöntemler Kongresi, İstanbul.
- Fehder, D., Porter, M., & Stern, S. (2018). The Empirics of Social Progress: The Interplay between Subjective Well-Being and Societal Performance. *AEA papers and proceedings* içinde (C. 108, S. 477-82).
- Gittins, R. (1985). *Canonical analysis: a review with applications in ecology* (C. 12). Springer-Verlag, Berlin-Germany.
- Hotelling, H. (1936). Relations between two sets of variates. *Biometrika*, 28(3/4), 321-377.
- Ilie, C., Garcia, J., & Cardoza, G. (2018). Women's Social Progress in Latin America: Towards the Construction of Equal Societies. <https://ssrn.com/abstract=3126911>.
- Jitmaneroj, B. (2017). Beyond the equal-weight framework of the Social Progress Index: Identifying causal relationships for policy reforms. *International Journal of Social Economics*, 44(12), 2336-2350.
- Karmowska, G. (2017). Development of the EU societies and social progress. *Ekonomia i Środowisko*, 4 (63), 178-190.
- Malay, O., & Cassiers, I. (2018). How to orient business towards ecological and social transformation: Gross National Happiness and Social Progress Index compared. GNH Üzerine 7. Uluslararası Konferans'ta GNH Üzerine Sunulmuş Ön Sürüm: "Business of GNH", Thimphu, Bhutan, 6-9 Kasım 2017.
- Moutinho, L., & Hutcheson, G. D. (Eds.). (2011). *The SAGE dictionary of quantitative management research*. Sage Publications.
- Munro, B. H. (2005). *Statistical methods for health care research* (5. baskı, C. 1). Lippincott Williams & Wilkins.
- Norman, G. R., & Streiner, D. L. (2003). *PDQ statistics*. 3. Baskı (C. 1). People's Medical Publishing House-USA.
- Pedhazur, E. J. (1997). *Multiple regression in behavioural research* (3. baskı). Ft. Worth, TX: Harcourt Brace.
- Sapp, M. (2002). *Psychological and Educational Test Scores: What are They?* Charles C Thomas Publisher.
- Sharma, S. (1996). *Applied multivariate techniques* (1. baskı). New York: John Wiley & Sons Inc.

- Sherry, A., & Henson, R. K. (2005). Conducting and interpreting canonical correlation analysis in personality research: A user-friendly primer. *Journal of Personality Assessment*, 84(1), 37-48.
- Social Progress Imperative: Social Progress Index (2016). <http://www.socialprogressimperative.org/wp-content/uploads/2016/06/SPI-2016-Main-Report.pdf>
- Sökmen, A. (2014). Sosyal Gelişme Endeksi Türkiye İçin Ne İfade Ediyor? *Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (TEPAV) N*, 201421.
- Stewart, D., & Love, W. (1968). A general canonical correlation index. *Psychological Bulletin*, 70(3), 160-163.
- Tosunoğlu, B. T., & Özsoy, C. E. (2017). Gelişmişlikte Arafta Kalan Ülke: Türkiye. In *Anadolu International Conference in Economics V (May 11-13), Eskişehir, Türkiye*.
- Vorobyev, A., Solntsev, I., & Osokin, N. (2018). *Football Development Index: Rationale, Methodology, and Application*. Lexington Books, USA.
- Wright, F. D. (2016). *Researching Developing Countries: A Data Resource Guide for Social Scientists*. Chandos Publishing.