



Araştırma Makalesi / Research Article

ÇOK DEĞİŞKENLİ İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLER İLE YEŞİL GELECEK VE REFAH ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ*

Dilek VEYSİKARANI^{1**}

Nuran AKDAĞ²

Öz

Yeşil Gelecek Endeksi ve Legatum Refah Endeksi, toplumsal ve ekonomik kalkınmanın yanı sıra çevresel sürdürülebilirliği değerlendirmek için önemli araçlar olarak kullanılmaktadır. Bu endeksler, ülkelerin ekonomik büyüme hedefleri ve çevresel faktörler arasında denge kurmalarına olanak sunmaktadır. Çalışmada yeşil gelecek ve refah arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Yeşil Gelecek Endeksi ve Legatum Refah Endeksi arasında var olduğu öngörülen ilişki kanonik korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Kanonik korelasyon analizi, iki veya daha çok sayıda değişken grubu arasındaki en yüksek ilişkiyi hesaplamak için kullanılan bir istatistiksel yöntemdir. Çalışmanın örneklem grubunu OECD ülkeleri oluştururken veri seti 2023 yılına ait göstergelerdir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, yeşil gelecek ve refah arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bu sonuç, Yeşil Gelecek Endeksinin yani çevresel sürdürülebilirlik ölçütlerinin, refahı yansıtan açık ekonomiler alt boyutu ile arasında ters yönlü bir bağlantı taşıdığını göstermektedir. Bu nedenle sonuçlar, yeşil geleceğin hedeflerini ve ekonomik büyümeyi dengede tutma zorluğunu işaret etmektedir. Çalışmaya özgün değer katan ve onu bu alanda önemli kılan faktör, daha önce literatürde bu endeksler için aynı anda kullanılmamış olan istatistiksel analiz yönteminin kullanılmasıdır ve bu doğrultuda elde edilen sonuçlar ile geleceğe yönelik yeşil politika çerçevesinin çizilebilir hale gelmesidir.

Anahtar Kelimeler: Yeşil gelecek endeksi, Legatum refah endeksi, Kanonik korelasyon analiz, Yeşil toplum.

JEL Kodları: Q34, Q43, C1, C4

EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN GREEN FUTURE AND WELFARE USING MULTIVARIABLE STATISTICAL METHODS

Abstract

The Green Future Index and the Legatum Prosperity Index are used as important tools to assess environmental sustainability as well as social and economic development. These indices allow countries to establish a balance between economic growth targets and environmental factors. The study aims to evaluate the relationship between green future and welfare. The predicted relationship between the Green Future Index and the Legatum Welfare Index was evaluated with canonical correlation analysis. Canonical correlation analysis is a statistical method used to calculate maximum relationship between two or more groups of variables. While the sample group of the study consists of OECD countries, the data set is indicators for 2023. In line with the findings obtained, it has been determined that there is a statistically significant and negative relationship between green future and welfare. This result shows that Green Future Index, that is, environmental sustainability measures, has a reverse connection with the open economies sub-dimension reflecting prosperity. The results therefore indicate the challenge of balancing green future goals and economic growth. The factor that adds unique value to the study and makes it important in this field is the use of statistical analysis method, which has not been used simultaneously for these indices in the literature before, and with the results obtained in this direction, the green policy framework for the future can be drawn.

Keywords: Green future index, Legatum prosperity index, Canonical correlation analysis, Green society.

JEL Codes: Q34, Q43, C1, C4

* Bu çalışma, 5-6 Ekim 2023 tarihinde İstanbul'da düzenlenen Gelişim-UWE 7. Uluslararası Ekonomi ve Finans Konferans'ında özet bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Arş. Gör., Munzur Üniversitesi, İİBF, Uluslararası Ticaret ve İşletmecilik B., ORCID: 0000-0001-8071-0720.

** **Sorumlu Yazar** (Corresponding Author): dilek.veysikarani@gmail.com

² Arş. Gör, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Finansman B., ORCID: 0000-0002-9204-5606.

Başvuru Tarihi (Received): 03.11.2024 **Kabul Tarihi** (Accepted): 26.01.2024

Giriş

Sanayi devrimi ile kitlesel üretim faaliyetleri önemli derecede artmıştır. Bu durum endüstrileri ve firmaları karlılıklarını arttırmak amacıyla ucuz ve bol olan doğal kaynaklara ve düşük maliyetli enerji kaynaklarına yönelmesine neden olmuştur. Ancak zamanla petrol, kömür, doğal gaz ve su kaynakları gibi yenilenemeyen enerji kaynaklarının tükenme noktasına gelmiş ve çevresel kirlilik problemlerini beraberinde getirmiştir. Küresel ölçekte artan iklim değişiklikleri, çevresel kirlilik problemleri, sürdürülebilir enerji kaynakları arayışı ve beraberinde meydana gelen doğa olaylarının insan ve diğer canlıların yaşamı üzerinde olumsuz etkiye neden olmuştur (Naimoğlu vd., 2022). Artan küresel sorunlar ülkeleri iklim politikaları konusunda daha kararlı ve ciddi önlemler almaya yönelik ortak adımlar atmaya yönlendirmiştir. İklim değişikliği ve sürdürülebilir dünya için atılan en soyut adımlardan birisi de Paris Anlaşması ile Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) düzenlenmektedir. İklim değişikliği panelinde sunulan raporda ise sera gazlarının yayılmasıyla meydana gelen küresel sıcaklık artışını sanayi devrimi öncesine göre 2°C altına düşürmeyi hedeflemiştir. Isınmayı 1,5 °C ile sınırlı tutarak böylece canlıların karada, havada ve denizde biyoçeşitliliğin devamını sağlanması hedeflenmektedir. Bu amaçla küresel düzeyde ülkeler arasında karbon emisyonunun azaltılması, petrol ve gaz üretiminden ve gıda atıklarından kaynaklanan metan emisyonlarını azaltma, yeşil alanların artırılması, biyoçeşitliliğin artırılması ve korunması, sürdürülebilir enerji kaynakları, yeşil binalar, tarım ve sanayi alanlarında değişim ve dönüşüm sürecine girmişlerdir (Allen, 2018).

Ülkelerin sürdürülebilir yeşil alanlar ve ekonomi için yapmış oldukları faaliyetlerde ulusal ve uluslararası kurumlarca gözetilmekte ve başarılı ölçütleri uygulanan politikaların etkinliği üzerinde raporlar hazırlanmaktadır. Yeşil çevre ve ekonomiye yönelik atılan en önemli adımlardan birisi de MIT tarafından 2021 yılı itibariyle 76 ülkenin verileri baz alınarak “Yeşil Gelecek Endeksi (GFI)” hazırlanmıştır. Bu endeksin amacı; sürdürülebilirlik ve çevre dostu uygulamalara teşvik etmek, sürdürülebilir kalkınma ve yoksulluğun ortadan kaldırılması, iktisadi büyüme ve çevrenin korunması amacıyla bölgesel ve ülkeler arasındaki sosyal eşitsizlikleri dengeleme, yeşil çevre ve ekonomi ile ilgili farkındalık yaratma, yatırımcıları yatırımların kararlarında yeşil gelecek endeksi bilgilendirme işlevi görmesi ve ülkelerarası sürdürülebilirlik faaliyetleri ile ilgili karşılaştırma olanağı sunmaktadır. Endeks 5 bileşenden oluşmaktadır (GFI, 2021; GFI, 2022; GFI, 2023).

Karbon Emisyonları: 5 yıllık Tarım, ulaştırma ve sanayi sektöründe ortaya çıkan karbondioksit emisyonunun GSMH içindeki toplam karbondioksit emisyonuna bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Ulaştırma, sanayi ve tarım sektörünün katkıları da dahil olmak üzere her ülkenin karbon emisyonlarını ve bunları azaltma çabalarını değerlendirmektedir. 2023 yılı itibariyle yeşil gelecek ile ilgili politikaların %15’lik kısmını oluşturmaktadır.

Enerji dönüşümü: Her ülkenin ekonomisini yürütmeye sürdürülebilir/yenilenebilir enerji kullanım seviyelerini değerlendirmek amaçlı oluşturulmuştur. Bu kapsamda yenilenebilir enerji üretimindeki büyüme ve büyümenin katkısı ile nükleer enerji üretimindeki büyüme ve büyümenin katkısından oluşmaktadır. 2023 yılı itibariyle GFI ‘nin %15’lik kısmını oluşturmaktadır.

Yeşil toplum: Endeksin yeşil toplum ayağı, ülkelerin çevrelerini nasıl koruduklarını ve sürdürülebilir uygulamalar ile çevreyi nasıl benimsediklerini ölçmektedir. Bu sütundaki göstergeler arasında yeşil binaların göreceli sayısı, geri dönüştürülen atık oranı, ormanlık alanları ve kişi başına düşen et ve süt tüketimini artırılması kapsamaktadır. Bu son gösterge büyük ölçüde kültür ve gelire dayalıdır; ancak BM Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli, 8 milyar tona kadar et tüketiminin azaltılmasının 2050 yılına kadar 30 yıllık CO2 salınımını önleyebileceğini tahmin etmektedir. 2023 yılı itibariyle GFI’nin %15’lik kısmını oluşturmaktadır.

Temiz İnovasyon: Her ekonominin özellikle iklim değişikliği etkisiyle ilgili olarak sürdürülebilir teknoloji araştırma ve geliştirmeye yaptığı katkının ölçülmesi amacıyla oluşturulmuştur. Endeks

kapsamında yeşil patentler, temiz enerjiye sınır ötesi yatırım ve gıda teknolojisi özel yatırımından oluşmaktadır. 2023 yılı itibariyle GFI'nin %15'lik kısmını oluşturmaktadır.

İklim politikası: Yeşil Gelecek Endeksi'nin %40'ı ile en ağırlıklı olanıdır. Ülkelerin iklim ile mücadelesinde çeşitli yönlerini ölçen ve sıralayan göstergeler kapsamında yalnızca bir ülkenin karbondan arındırılmasına bugün neyin rehberlik ettiğinin değil, aynı zamanda hangi politikanın uygulandığını ortaya koymaktadır. Bu amaçla sera gazlarının azaltılması, deniz seviyesinin yükselmesinin önleme, sürdürülebilir enerji kaynaklarına geçiş yapmak ve olası iklim olaylarının oluşmasını önlemek amacıyla hangi tedbirlerin alınacağını kapsamaktadır. Yeşil gelecek endeksi iklim politikaları çeşitli göstergeler içermektedir: bir ülkenin iklimle ilgili politikalarının Paris İklim Anlaşması ile ne kadar uyumlu olduğu anlaşma taahhütleri, endüstriyel ekonomi ve finans sektöründe karbon yönetimi uygulamalarını teşvik etmek için hangi adımların atıldığı ve bir ülkenin enerji ve diğer kamu altyapısına yaptığı toplam yatırımın yüzde kaçının yeşil projelere yönlendirildiğini kapsamaktadır (Oğul, 2022).

Yeşil ve sürdürülebilir ekonomini yeni teknolojik değişimleri ve yeni çevresel anlayışı beraberinde getirmiştir. Bu kapsamda çevre ile uyumlu yeşil binalar, üretim yöntemleri, toplumun bilinçlendirilmesi, kirliliğin önlenmesi, atıkların yeniden dönüşümü, ekolojik denge, çevre vergileri ve karbon ve ticaret programları uygulayarak yeşil ve sürdürülebilir ekonomiyi uygulamak ve geniş tabana yayılması temel hedefler arasındadır (Özbek, 2023). Ancak yeşil gelecek endeksi yeşil sürdürülebilir ve ekonomik büyümeyi sağlamaya çalışırken bazı avantaj ve dezavantajlı durumlar ile karşılaşmaktadır. Yeşil sürdürülebilir ekonomide dezavantajlarının en başında şirketlerin yeni teknolojileri kullanmasıyla yüksek maliyetler tedarik edileceği için şirketler bunları kullanmaktan kaçınabilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ve beşerî sermayeye ihtiyacı, üretim maliyetlerine yansyarak fiyatlarda yükselmeye neden olmaktadır. Bu durum bireylerin gelirinde azalışa neden olacaktır. Yeşil ve sürdürülebilir ekonominin avantajları ise aşağıdaki gibidir (Barbiroli, 2011:24-26);

Yeni teknolojik gelişmeler aracılığıyla düşük enerji maliyeti, yüksek verimlilik ve işlevsel yeni araçlar sağlar,

Yeni teknolojik araçların yayılım göstererek yerel ve küresel ihtiyaç ve amaçları karşılar, Ürünlerin kolay, çevre ile uyumlu ve ekonomik bir şekilde kullanım ömrünü tamamlaması (sökme, geri kazanım, geri dönüşüm).

Sürdürülebilir yönetim uygun olarak işletmelerin faaliyetlerini sürdürmesi sayesinde işletmelerin rekabet gücünün artar.

Küçük ve orta ölçekli hizmet ve teknik destek firmalarının doğması, artması ve yeni istihdam olanaklarının olması.

Bu çalışma LPI ile GFI arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Giriş bölümünde GFI ve onu oluşturan etmenler açıklandıktan sonra ilk bölümünde GFI'nin alt boyutu olan yeşil toplumun önemi ve LPI ile ilişkisine değinilmiş, ikinci bölümde literatür çalışması, üçüncü bölümde analiz ve son bölümde sonuç ve tartışma kısmına yer verilecektir.

1. Yeşil Toplum ve Legatum Refah Endeksi İlişkisi

İklim değişikliği ve sürdürülebilir dünya için yeşil toplumun inşa edilmesinde uluslararası kuruluşlar, hükümet, yerel yönetimler, özel sektör, sivil toplum ve bireylere önemli roller düşmektedir (Aşıcı, 2017). Yeşil toplum da sadece çevreyi korumakla yetinmeyip aynı zamanda yeni yapılan binaların çevreci olarak inşa edilmesi, önceden yapılan binaların yenilenmesi toprakların verimliliğinin artırılarak geri kazanımı ve karbondioksit salınımının azaltılması için beşerî faaliyetler önem kazanmaktadır (Balaban ve Puppim de Oliveira, 2016). Yeşil binalar için en önemli unsurlardan birisi atık yönetiminin kontrol edilmesidir. Bu amaçla açığa çıkan metan gazını yeniden enerjiye dönüştürmek için atık kaynaklı atık depolama ve arıtma tesislerinin kurulması gerekmektedir. Bu durum geleneksel atık sistemlerinden ziyade yenilikçi atık yönetim

sistemlerinin tesislerine olan ihtiyacı göstermektedir. Bu sayede, atık miktarının azaltılmasının yanı sıra atıkların kaynağında ayrıştırılması ve geri dönüştürülmesi de sağlanmış olur (age, 2017). Aşağıdaki tabloda yeşil gelecek endeksinde 2021-2023 yılları arasında yeşil toplum kategorisinde en iyi performans gösteren 10 ülke yer almaktadır

Tablo 1: 2021-2023 Yılları Arasında Yeşil Toplum Kategorisinde En İyi Performans Gösteren Ülkeler

Ülke	2021	Ülke	2022	Ülke	2023
Singapur	6.9	Güney Kore	7.04	İrlanda	7.64
İrlanda	6.9	Singapur	6.84	Güney Kore	7.37
Güney Kore	6.8	İrlanda	6.79	Almanya	7.14
Tayvan	6.7	Almanya	6.54	Singapur	7.06
Filipinler	6.6	ABD	6.51	Danimarka	6.82
Çek Cumhuriyeti	6.4	İzlanda	6.44	ABD	6.81
ABD	6.1	Tayvan	6.43	Tayvan	6.8
Almanya	5.9	Filipinler	6.29	Çek Cumhuriyeti	6.79
Birleşik Arap Emirlikleri	5.9	Çek Cumhuriyeti	6.26	İsveç	6.76
Tayland	5.8	Kanada	6.22	İzlanda	6.74

Kaynak: GFI, 2021; GFI, 2022; GFI 2023

Tablo 1’de 2021-2023 yılları arasında yeşil toplum kategorisinde en iyi performans gösteren ülkeler yer almaktadır. Yeşil toplum kategorisinde en iyi performans gösteren ülkelerin arasında İrlanda, Güney Kore ve Singapur ve Almanya yer almaktadır. İrlanda’nın puanı yeniden ağaçlandırmada dünya lideri olma yolunda ilerlemeyi göstermektedir. İrlanda hükümeti, Mart 2023 itibarıyla yaklaşık %11 olan ulusal orman örtüsünü 2050 yılına kadar %18 düzeyine çıkarmak için yeniden ağaçlandırma çalışmalarını hızla ilerlettiğini göstermektedir. Üç Asya ekonomisi (Güney Kore, Singapur ve Tayvan) 2023’te yeşil toplum liderleri arasında yer almaya devam etmektedir. Üç ülkenin sürdürülebilirlik hedeflerini belirleme ve sonuçları sivil toplum örgütlerini koordine etme konusunda hükümetin güçlü desteği bulunmaktadır. Güney Kore hükümeti Mayıs 2021’de ve 2022 Mart ayında enerji, ekonomik ve sosyal alanda değişiklikler yapmak için Karbon Nötrlüğü ve Yeşil Büyüme Komisyonu toplamış ve Karbon Tarafsızlığı Yasasını kabul etmişlerdir. Bu ülkelerin yapmış oldukları bireyler, sivil toplum örgütleri ve hükümet desteği ile ormanlaştırma çalışmalarının yanı sıra yeşil bina, atık yönetimi ve enerji tasarrufu gibi önemli konular hakkında aksiyon almışlardır. En düşük yeşil toplum puanlarının çoğunluğu gelişmekte olan Afrika ülkelerine aittir. Angola, Zambiya ve Uganda, düşük karbonlu ulaşımı veya tarım faaliyetlerini finanse edememeleri veya ormansızlaşmayı azaltamamaları nedeniyle düşük sıralamada yer almaktadır (GIF, 2023:9).

Küresel ölçüde yeşil toplum olma yolunda en çok inşaat sektörü çok büyük bir ekolojik ayak izine sahiptir. IPCC’nin yayınladığı Beşinci Değerlendirme Raporu’nda, küresel sera gazlarının %25’i toprak kullanımından kaynaklanmaktadır ve inşaat sektörü, küresel sera gazı emisyonlarına en fazla arttıran sektördür. İnşaat sektörü küresel enerji son kullanımının yaklaşık üçte biri binalar yoluyla gerçekleşmektedir. Ayrıca inşaat sektörü, tüm tatlı su kullanımının %12’si dâhil olmak üzere, küresel kaynak tüketiminin üçte birinden fazlasından sorumludur ve toplam hacmin yüzde 40’ı olduğu tahmin edilen katı atık üretmektedir. Bu nedenle inşaat sektörü, kaynakların daha verimli kullanılması, maliyet düşürücü ve enerjiden tasarruf etmeye yönelik her türlü girişimin merkezinde yer almaktadır. IPCC raporuna göre diğer önemli etkisi ise pasif binalar, topluluk destekli tarım, enerji kooperatifleri, bisiklete dayalı kent içi ulaşım araçları, kent bağ ve bahçeleri ve onarıcı tarım gibi inovatif uygulamaların genel özelliği bir yandan kolay ve yaygın ölçekte uygulanabilirken öte yandan vatandaşların ekonomiye doğrudan katkı sağlamalarını, hatta gelir elde etmelerini sağlayan yeni istihdam alanları oluşturmalarıdır (Rode, Burdett ve Soares Gonçalves, 2011; age, 2017).

Legatum Refah Endeksi (LPI) ise bir ülkenin vatandaşlarının hem ekonomik hem de sosyal refahını değerlendirerek ülkelerin kalkınmasını desteklemeye yarayan endekstir. Yalnızca kişi başına düşen GSYİH gibi refah seviyesini ölçmeye göstergelerden ziyade, bir ülkenin refahına ilişkin geleneksel makroekonomik göstergelerin ötesine geçerek çok yönlü ölçmeye yaramaktadır. Endeks 12 sütun, kapsayıcı toplumlar, açık ekonomiler ve güçlendirilmiş insanlar olmak üzere üç temel ana alana göre dağılmaktadır (LPI, 2023). Yeşil toplum ile legatum refah endeksi arasında güçlü bir ilişki vardır. Yeşil toplumda bireylerin daha temiz bir dünya da yaşamını sürdürmesine yönelik çalışmalara ağırlık verirken legatum refah endeksi kalkınmalarını sağlayacak ve daha iyi koşullarda bireylerin yaşamasını belirleyen temel argümanlara yoğunlaşmaktadır. Özellikle yoksulluk ve barınma, gelişmekte olan toplumlarda sürdürülebilir yeşil binalar açısından başka benzersiz zorlukları da beraberinde getirmektedir. Gecekondu mahalleleri bunun yanı sıra resmi olmayan yerleşimler veya aşırı kalabalık toplu konutlar, elektrige, tatlı suya, sağlık hizmetlerine ve etkili atık yönetimine erişim eksikliği büyük öneme sahip sosyal ve çevresel sorunlardır. Yeşil toplum binaların yeşillendirilmesi, temel hizmetlere erişimi iyileştiren, kırılabilirliği azaltan ve daha genel anlamda yoksulların daha iyi yaşam koşullarına katkıda bulunmasıyla aynı zamanda legatum refah endeksine de olumlu etkileri yansımaktadır (Rode vd., 2011). Bu anlamda yeşil gelecek endeksi ve legatum refah endeksi birbirini tamamlayıcı özelliklere sahip olmaktadır. Ancak ülkelerin farklı makroekonomik göstergeler ile büyüme dinamiklerine sahip olması, büyüme motoru olan öncü sektörlerindeki farklılık ve rekabet üstünlüğü olduğu alanların farklılığı nedeniyle aralarında ters yönlü ilişki de çıkmaktadır. Sanayi ağırlıklı büyüyen Alman ekonomisi, tarım ağırlıklı büyüyen Hollanda ekonomisi ve kendi ülkesinde üretim yapmayıp başka ülkelerde üretim faaliyetlerini gerçekleştiren ulus ötesi şirketler nedeniyle çevresel farklılıklar endeksin yönünü etkilemektedir.

2. Literatür Araştırması

Yeşil Gelecek Endeksi sürdürülebilir çevre ile ilgili yeni bir endeks olması nedeniyle çok fazla literatürde çalışmalar bulunmamaktadır. Ancak Legatum Refah Endeksi ise literatürü daha fazla olsa da çalışmalar betimsel analizli çalışmalar ağırlıklı olarak yer almaktadır.

Alshamrani ve Hezam (2023), 2021 yılında Legatum Refah Endeksinde en kötü performans gösteren 19 ülkeyi incelemişlerdir. Bu amaçla en kötü performans gösteren ülkeleri değerlendirmek ve eksikliklerini gidermek amacıyla Kaba- Entropi ve Kaba TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda en kötü performans yönetim sütunu ile en iyi performans ise sağlık sütunu olmuştur.

Kaya ve Özdemir (2023), betimsel bir analiz ile Türkiye'nin 2007-2022 dönemi refah durumunu, Legatum Refah Endeksi çerçevesinde ayrıntılı olarak ele almışlardır. Türkiye'nin hangi bileşenlerde iyiyeye gittiği, hangilerinde kötüleştiği veya değişim olmadığına ilişkin çıkarımlar oluşturulmuşlardır. Sonuçta Legatum Refah Endeksindeki 300 (Türkiye için 299) göstergenin 174'ünde gerileme, 95'inde artış olduğu, 30'unda değişiklik olmadığı tespit edilmişlerdir. "Yönetişim" refah bileşeni en çok gerileme yaşanan alt göstergelere sahipken, "sağlık" refah bileşeni en fazla iyileşmenin olduğu göstergeler arasında olmuştur.

Naeem vd. (2023), hükümet ve politika yapımcıların iklim değişikliği ile ilgili mücadele yapmış oldukları faaliyetler ve bu doğrultuda yeşil ve sürdürülebilir finansa yönelik yapmış oldukları çalışmaları incelemişlerdir. Bu amaçla 1990-2021 yılları arasında SCOPUS'ta yayınlanan 1.453 makaleyi bibliyometrik analiz yöntemi ile incelemişlerdir. Analiz sonucunda akademisyenler ve iş insanları sosyal sorumluluk projeleri, yeşil finans ve iklim değişikliği konularında daha çok araştırma ve faaliyetler yaptığını tespit etmişlerdir.

Faghfour Azar vd. (2022), İran'da 2007-2020 yılları arasında sosyal sermaye ve sağlık arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla Legatum Refah Endeksinden yararlanmışlardır. Kanonik ve çoklu

regresyon analizi neticesinde sosyal sermaye ve sağlık arasında 0,89 düzeyinde korelasyon bulunmuştur.

Şener (2022) çalışmasında, refah seviyesini ölçmek amacıyla Legatum Refah Endeksinden yararlanmıştır. Analizde çok kriterli karar verme yöntemlerinden yararlanmıştır. Elde edilen bulgulara göre refahı en çok etki eden unsurları arasında Kişisel Özgürlük yer alırken, en az etkileyen unsur ise Yönetim olarak yer almıştır. Entropi'ye göre refahı etki eden unsur ise "Yönetim", en az etki eden unsur ise "Doğal Çevre" göstergesi olmuştur.

Koşar Taş vd. (2022) çalışmalarında, 2021 ve 2022'deki 76 ülkenin GFI skorlarını ve alt boyutlarını karşılaştırarak gelir gruplarına göre yeşil gelecek performansını incelemiştir. Tanımlayıcı istatistikler ve grafikler kullanılarak ülkelerin birbirleri arasındaki farkları ve 2021-2022 dönemindeki değişimleri göstermişlerdir.

Puente-López vd. (2022), Legatum Refah Endeksi iş birliği yapmayan vergi yetkili yerleri ile diğer coğrafi bölgeler arasında farklılıklar olup olmadığını analiz etmek amacıyla araştırma yapmışlardır. 2007-2021 yılları arasındaki seçili kayıtları kullanarak anlamlılık düzeyini tespit etmek için Friedman testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda iş birliği yapmayan 15 vergi yetkili bölgelerinden 13 tanesinin Legatum Refah Endeksindeki 12 sütunu oluşturan göstergelerde iyi performans gösterdiğini ortaya koymuştur.

Budsaratragoon ve Jitmaneeroj (2021), 2015 yılı Legatum Refah Endeksinden yararlanarak 142 ülkenin refahını en çok arttıran değişkeni araştırmışlardır. Bu amaçla çok boyutlu refaha giden kritik yolları belirlemek için küme analizi, veri madenciliği, kısmi en küçük kareler yol modellemesi ve önem-performans analizi olmak üzere dört aşamalı bir metodoloji uygulamışlardır. Analiz bulgularına göre refahın alt bileşeni olan beşerî sermayeyi en çok eğitim değişkeninden etkilediğini ortaya koymuşlardır.

Şener ve Koltan Yılmaz (2021), 2019 yılı Legatum Refah Endeksi verilerinden yararlanarak Çok Kriterli Karar Verme ve Kümeleme Analizi yöntemi kullanmıştır. 167 ülkenin verisinin kullanıldığı analizde ülkeler refah düzeyine göre gruplandırılmış ve benzerliği ölçülmüştür. Ülkeler grupları arasında %73 benzerlik oranı olduğunu tespit etmişlerdir. Refah göstergeleri arasında en çok etkileşimi pazar erişimi, alt yapı ve eğitim gösterirken en az etkileşimi ise sosyal sermaye ve doğal çevre göstergelerinde olmuştur.

Kabakçı Günay ve Sülün (2021), seçilmiş OECD ülkelerinin refah düzeyi ile sosyal sermaye değişkeni arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Legatum Refah Endeksini kullanmışlardır. İncelemede sosyal sermaye değişkeninin olduğu ve olmadığı durumlarda refah endeksine etkisini karşılaştırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre bazı OECD ülkelerinde sosyal sermayenin refahı iyileştirici etkisi varken bazı ülkelerde ise kötüleştirici etkisi olduğu sonucuna varmışlardır. Bazı ülkelerde ise sosyal sermayenin refaha nötr etkisi olmuştur.

Kahan ve Ahmad (2019), Pakistan'da 1960-2016 yılları arasında refahı ölçmek amacıyla Legatum Refah Endeksi'nin GSMH üzerinde refahın ölçüsü olup olmadığını test etmiştir. Maslow ihtiyaçlar hiyerarşisi ve Minsky Finansal İstikrarsızlık Teorisi'nden yararlanarak İki aşamalı en küçük karelerin yöntemini kullanmıştır. Analiz bulgularına LPI refahın etkili bir göstergesi olduğunu ortaya koymuştur.

Balaban ve Puppim de Oliveira (2016), yeşil ve sürdürülebilir bir ekonomi için kentler üzerinde betimsel çalışma yapmışlardır. Yapılan araştırmada Japonya'da 2012-2015 yılları arasında yeşil binaların karbon emisyonu azaltımında ve enerji tüketiminde binaların özelliklerinin etkili olup olmadığı incelenmiştir. Böylece yeşil ve sürdürülebilir şekilde yenilenmiş binaların enerji ve CO2 azaltımı, maliyet tasarrufu ve bina kullanıcıları için iyileştirilmiş sağlık durumu açısından sağlayabileceği faydalar araştırılmıştır. Araştırma sonucunda en iyi iki performansla sahip vaka çalışması binalarının, enerji kullanım yoğunluğunda %33 ve %26, CO2 emisyon yoğunluğunda

ise %38 ve %32 azalma sağladığı tespit edilmiştir. En iyi iki binadaki enerji tüketimindeki azalma, bina başına yılda 1- 1,5 Milyon\$ enerji maliyeti tasarrufuna karşılık geldiği tespit edilmiştir.

Gómez vd. (2001), yapmış oldukları çalışmada İspanya'nın Valencia kentinde 8 ilçesi üzerinde yeşil alanların ve iklimini insanların konfor ve refahı üzerindeki etkisini ANOVA testi ile analiz etmişlerdir. Analiz bulgularına göre yeşil alanların insan refahı ve konforu arasında doğru orantılı ilişki bulmuşlardır

3. Yöntem

3.1. Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Çalışmanın veri setini oluşturan göstergeler, GFI'nın "Yeşil Toplum" alt boyutunda yer alan değişkenler ile LPI'nın "Açık Ekonomiler" alt boyutundaki değişkenlerdir. Çalışmanın örneklem grubu OECD ülkelerinden oluşturmaktadır. Söz konusu değişken setlerinin alt boyutları ve veri setine ait kaynaklar Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2: Araştırmada Kullanılan Değişken Setleri ve Veri Kaynakları

Değişken Kümesi	Alt Boyut	Değişken No	Değişken Adı	Veri Kaynağı
Yeşil Gelecek Endeksi	Yeşil Toplum	X_1	Yeşil Binalar	MIT
		X_2	Geri Dönüşüm Binaları	MIT
		X_3	Ağaçlandırmada Net Dönüşüm	MIT
		X_4	Et ve Süt Tüketimi	MIT
		X_5	Yeşil Taşımacılık	MIT
Legatum Refah Endeksi	Açık Ekonomiler	Y_1	Ekonomik Kalite	The Legatum Institute
		Y_2	Yatırım Ortamı	The Legatum Institute
		Y_3	Girişimcilik Koşulları	The Legatum Institute
		Y_4	Pazara Erişim ve Altyapı	The Legatum Institute

Çalışmanın GFI'ya ait birinci kümesinde "Yeşil Binalar (X_1)", "Geri Dönüşüm Binaları (X_2)", "Ağaçlandırmada Net Dönüşüm (X_3)", "Et ve Süt Tüketimi (X_4)" ve "Yeşil Taşımacılık (X_5)" olmak üzere 5 değişkenden yer alırken, LPI'ya ait Açık Ekonomiler alt boyutunun oluşturduğu ikinci küme "Ekonomik Kalite (Y_1)", "Yatırım Ortamı (Y_2)", "Girişimcilik Koşulları (Y_3)", ve "Pazara Erişim ve Altyapı (Y_4)" olmak üzere 4 değişkenden oluşmaktadır. Bu bağlamda, yeşil gelecek ve refah arasındaki karşılıklı ilişkiyi incelemek için toplamda 9 değişken kullanılmıştır. Çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinden kanonik korelasyon ile değerlendirilecek olan iki değişken kümesi için 2023 yılına ait olan veri seti kullanılmıştır.

3.2. Kanonik Korelasyon Analizi

Kanonik korelasyon analizi (KKA), çok değişkenli istatistiksel bir yöntemdir ve temel olarak iki farklı değişken kümesi arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlar. Söz konusu iki değişken kümesinden biri bağımlı değişkenler olarak kabul edilirken diğeri ise bağımsız değişkenler olduğu varsayılmaktadır. İki veya daha çok sayıda değişken seti arasındaki karmaşık ilişkilerin çözümlenmesinde kullanılan bu analiz, özellikle bu değişken kümesi arasındaki en yüksek

düzeydeki ilişkileri tanımlama amacını taşımaktadır (Thompson, 1984: 10-12; Hair, Black, Babin ve Anderson, 1998: 17; Tabachnick ve Fidell, 2007; 567).

KKA, iki değişken kümesi arasındaki ilişkileri incelemek için güçlü birçok değişkenli istatistiksel yöntemidir. Temel amaç, analizde yer alan iki değişken kümesi arasındaki ilişkileri en iyi şekilde ifade eden doğrusal fonksiyonları belirlemektir ve böylece maksimum korelasyonu elde etmektedir. Geniş ve karmaşık veri kümelerini incelemek için yaygın olarak kullanılan bu yöntem, istatistiksel analize daha ayrıntılı bir bakış sunar ve araştırmacılara değişken grupları arasındaki karmaşıklığı anlama ve açıklama olanağı sağlar (Ünlükaplan, 2009; 238).

KKA, n adet gözlemin yer aldığı bir veri setinde q adet açıklayıcı değişken ile p adet açıklanan değişkenin birbiri arasındaki ilişkiyi bu değişken kümelerinden lineer bileşen elde ederek değerlendirmektedir. En yüksek korelasyonlu X^* ve Y^* bileşenleri oluşturulur. Burada X^* , bağımsız değişkenlerin lineer birleşimi ve Y^* ise bağımlı değişkenlerin lineer birleşimini temsil etmektedir. Bahse konu olan lineer birleşimler gözlemlenmeyen yapay değişkenlerdir ve “kanonik değişkenler” şeklinde isimlendirilmektedir. Kanonik değişkenler arasındaki ilişkiye “kanonik korelasyon” denir. 1936’de Hotelling tarafından geliştirilen KKA’nın matematiksel ifadesi aşağıda yer almaktadır (Hotelling, 1936; Eygü ve Özçomak, 2017: 2; Bektaş ve Tekin, 2013: 321 Yılmaz Özsoy, 2023: 44):

$$V_1 = a_{11}y_{11} + \dots + a_{1p}y_{1p} \quad U_1 = b_{11}x_{11} + \dots + b_{1q}x_{1q} \quad (1)$$

$$V_1 = a_{i1}y_{i1} + \dots + a_{ip}y_{ip} \quad U_1 = b_{i1}x_{i1} + \dots + b_{iq}x_{iq} \quad (2)$$

Eşitlik (1) ve Eşitlik (2)’de yer alan y_{ij} = kriter değişkenleri ($1 \leq j \leq p$), x_{ik} = tahmin değişkenleri ($1 \leq k \leq q$), i = değişken çiftlerinin sayısı ($\min(p,q)$), p = kriter değişken sayısı, q =tahmin değişken sayısı, V_i = i. ölçüt değişkeni çifti için kanonik değişken, U_i = i. ölçüt değişkeni çifti için kanonik değişken, a_{ij} = i. ölçüt değişken kümesi çiftinde j değişkeninin kanonik ağırlığı ($1 \leq j \leq p$), b_{ik} = tahmin değişkeni kümesinin i. çiftindeki k değişkeninin kanonik ağırlığını ($1 \leq k \leq q$) temsil etmektedir (Fornell ve Larcker, 1980: 458; Yılmaz Özsoy, 2023, 44). Kanonik değişkenler U ve V arasında olduğu öngörülen kanonik korelasyon ($\rho_{U,V}$) Eşitlik (3)’te gösterilmiştir:

$$\rho_{U,V} = \frac{Kov(U,V)}{(VAR(U)VAR(V))^{1/2}} \quad (3)$$

Kanonik korelasyon katsayılarının basit korelasyon katsayılarına benzer niteliklere sahiptir. Bununla birlikte, basit korelasyon değeri -1 ile +1 arasında değişirken, kanonik korelasyon değeri 0 ile 1 arasında değer almaktadır (Yılmaz Özsoy, 2023: 44). KKA sonucunda ulaşılan kanonik korelasyon katsayılarının anlamlılığını test etmede kullanılacak olan hipotezler şöyledir:

$$H_0 = \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_n = 0$$

$$H_1 = \rho_1 \neq \rho_2 \neq \dots \neq \rho_n \neq 0$$

Wilks’ Lambda, Lawley-Hotelling Trace, Roy’s Largest Root ve Pillai’s Trace yöntemleri, sıfır ve alternatif hipotezleri test etmek için en yaygın kullanılan yöntemler olarak kabul edilmiştir (Ünlükaplan, 2009: 239).

KKA’nın uygulanabilmesi için gerekli olan özel önkoşullar bulunmaktadır. Söz konusu önkoşullar şu şekilde sıralanabilir: İlk olarak, değişkenlerin normal bir dağılıma sahip olması varsayımı geçerlidir. İkinci olarak, değişken grupları arasında bağımsızlık önemlidir; yani değişkenler arasında yoğun bir ilişki veya çoklu doğrusal bağlantı olmaması gerekmektedir. Üçüncüsü, değişken varyanslarının gruplar arasında homojen olması gerekir, yani her iki değişken kümesinin benzer varyansa sahip olduğu varsayılır. Dördüncü olarak, Kanonik korelasyon analizi, en az iki bağımlı ve iki bağımsız değişken içeren bir araştırmayı gerektirmektedir ve bu analiz, bu iki

değişken kümesi arasındaki ilişkiyi incelemek için kullanılır. Son olarak, örneklem büyüklüğü analizin güvenilirliğini etkileyebilir ve sonuçların yorumlanmasını karmaşıktırabilir; bu nedenle örneklem büyüklüğüne özen gösterilmesi önemlidir (Keskin ve Özsoy, 2004: 68; Lee, 2007: 975).

4. Bulgular

Çalışmanın analiz aşamasında KKA kullanılarak OECD üyesi olan 38 ülkenin GFI'nın "Yeşil Toplum" alt boyutu ile LPI'nın "Açık Ekonomiler" alt boyutu arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmanın uygulanmasında IBM SPSS 25 paket programı kullanılmış ve iki ayrı değişken kümesi içerisinde toplam 9 farklı değişken değerlendirilmiştir. Birinci küme olarak ele alınan GFI kümesinde "Yeşil Binalar (X_1)", "Geri Dönüşüm Binaları (X_2)", "Ağaçlandırmada Net Dönüşüm (X_3)", "Et ve Süt Tüketimi (X_4)" ve "Yeşil Taşımacılık (X_5)" olmak üzere 5 değişken yer almaktadır ($p=5$). Karşılaştırma yapılacak olan diğer değişken kümesi LPI'da ise "Ekonomik Kalite (Y_1)", "Yatırım Ortamı (Y_2)", "Girişimcilik Koşulları (Y_3)", ve "Pazara Erişim ve Altyapı (Y_4)" olmak üzere 4 değişken yer almaktadır ($q=4$).

GFI ve LPI kümeleri arasındaki ilişki araştırılırken elde edilecek muhtemel sayıdaki kanonik korelasyon sayısı 4 olarak belirlenmiştir ($\min(p, q) = 4$).

Tablo 3'te GFI değişken kümesine ait korelasyon katsayıları verilmiştir.

Tablo 3: *GFI Küme Değişkenlerine İlişkin Korelasyonlar*

	X_2	X_3	X_4	X_5
X_1	0,071	0,157	-0,045	-0,096
X_2	1	-0,096	-0,578	0,601*
X_3		1	0,005	-0,07
X_4			1	-0,626*

Tablo 3 ele alındığında GFI kümesinde %62,6 ile en fazla korelasyona sahip değişkenler "Et ve Süt Tüketimi (X_4)" ve "Yeşil Taşımacılık (X_5)" olarak belirlenmiştir. Söz konusu değişkenler arasındaki ilişkinin yönü negatif olduğu saptanmıştır. GFI kümesi içerisinde pozitif ve negatif yönlü korelasyonlar bulunmaktadır.

LPI değişken kümesine ait korelasyon katsayıları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: *LPI Küme Değişkenlerine İlişkin Korelasyonlar*

	Y_2	Y_3	Y_4
Y_1	0,798	0,724	0,644
Y_2	1	0,892*	0,818
Y_3		1	0,884*

LPI kümesinde %89,2 ile en yüksek korelasyon gösteren değişkenler "Yatırım Ortamı (Y_2)" ve "Girişimcilik Koşulları (Y_3)" arasındadır. İkinci olarak %88,4 ile güçlü pozitif korelasyon "Girişimcilik Koşulları (Y_3)" ve "Pazara Erişim ve Altyapı (Y_4)" değişkenleri arasında gözlemlenmiştir. Legatum Refah Endeksi kümesinde yer alan değişkenler arasında pozitif korelasyonların olduğu saptanmıştır.

GFI ve LPI kümelerinde yer alan değişkenlerin kendi aralarında olan korelasyonları belirlendikten sonra, söz konusu iki değişken kümesinin birbirleri arasındaki korelasyonlar Tablo 5'te özetlenmiştir.

Tablo 5: *GFI ve LPI Değişken Korelasyonları*

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
X ₁	-0,026	-0,103	0,01	-0,029
X ₂	0,574	0,471	0,425	0,458
X ₃	0,002	-0,138	-0,111	-0,152
X ₄	-0,485	-0,504	-0,554	-0,525
X ₅	0,677	-0,761	0,737	0,755

Tablo 5 değerlendirildiğinde, “Yeşil Taşımacılık (X₅)” ve “Yatırım Ortamı (Y₂)” değişkenleri arasında %76,1 düzeyinde negatif yönlü korelasyon bulunmuştur. Diğer yandan “Yeşil Taşımacılık (X₅)” ile “Pazara Erişim ve Altyapı (Y₄)” değişkenleri arasında ise %75,5 düzeyinde pozitif yönlü bir korelasyon bulunmaktadır. GFI ve LPI kümeleri arasında pozitif ve negatif korelasyonlar olduğu görülmektedir.

KKA sonucunda, GFI ve LPI değişken kümeleri arasında mevcut olan ilişkiyi saptamak amacıyla kanonik korelasyon katsayıları ve bu katsayılar için anlamlılık testleri yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 6’da özetlenmiştir.

Tablo 6: *Kanonik Korelasyon Katsayıları ve Anlamlılık Testleri*

Değişken Çifti	Katsayı	Wilks' Lambda	F- Değeri	s.d.	p
1	0,811	0,251	2,165	20	0,008*
2	0,418	0,735	0,712	12	0,735
3	0,324	0,89	0,541	6	0,774
4	0,075	0,994	0	1	0,997

Bu bağlamda, Tablo 6’dan görüldüğü üzere birinci kanonik korelasyonun, %5 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu belirlenmiştir. Diğer bir ifade ile analizin geri kalan kısımlarında yalnızca birinci kanonik korelasyon katsayısı değerlendirilecektir. Geriye kalan m-1 adet kanonik korelasyon katsayısı istatistiksel olarak anlamlı ya da anlamsız olarak analizde yer alabilir. Bu doğrultuda, GFI ve LPI değişken setleri arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ifade edilebilmektedir. Bu durum modeldeki sonuçların anlamlılığı ve söz konusu ilişkinin gücü hakkında bilgi vermemektedir. Modelin anlamlılığı ve ilişkinin boyutunu ölçmek için de Wilks’Lambda değeri kullanılmaktadır. Tablo 5’te hesaplanan ve anlamlı bulunan tek kanonik korelasyon değeri 0,811 olarak elde edilmiştir. Değişken kümeleri arasında açıklanamayan varyans miktarını temsil eden Wilks’in Lambada değeri etki büyüklüğünün tersi olarak yorumlanır (Yılmaz Özsoy, 2023: 47). Etki büyüklüğü $(1 - \text{Wilks' Lambda değeri})$ şeklinde ifade edildiği için, modelin tamamına yönelik bu etki değeri 0,749 olarak hesaplanmıştır. Söz konusu bu değer, R²’ye benzer şekilde yorumlandığı için kanonik değişken çiftinin toplam varyansın %74,9’luk kısmını açıkladığı söylenir.

Standartlaştırılmış kanonik katsayılar Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7: *Anlamlı Kanonik Değişken Çifti için Standartlaştırılmış Kanonik Katsayılar*

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	
U ₁	0,021	0,06	-0,1	-0,81	0,90*	V ₁	0,262	0,34	-0,46	0,54*

Standartlaştırılmış katsayılar, kanonik değişkenlerin oluşturulmasında, bu değişken kümesinde bulunan orijinal değişkenlerin etki büyüklüklerini göstermektedir. Elde edilen bu değerler, regresyon modelindeki beta katsayılarına denk gelmektedir. Bu bağlamda, anlamlı kabul edilen birinci kanonik değişken çifti, U₁ ve V₁ için katsayılar mutlak değerce incelendiğinde, “Yeşil Taşımacılık (X₅)” değişkeninin U₁ kanonik değişkeninin oluşumuna (0,9) ile en yüksek katkıyı

sağladığı gözlemlenmiştir. Aynı şekilde, V_1 kanonik değişkenin oluşumuna maksimum katkıyı (0,537) ile “Pazara Erişim ve Alt Yapı (Y_4)” değişkeni yapmıştır.

Kanonik değişkenler ile bu kümede bulunan orijinal değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları, kanonik yükler aracılığıyla ifade edilmektedir. Diğer yandan kanonik yükler, örneklem büyüklüğünün küçük olması veya değişkenler arasında çoklu ilişki olması durumunda da kullanılması söz konusudur. Tablo 8’de, anlamlı bulunan birinci değişken çiftine ait kanonik yükler yer almaktadır.

Tablo 8: Değişken Kümeleri için Kanonik Yükler

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5		Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
U_1	-0,071	0,66	-0,2	-0,68	0,992	V_1	0,843	0,943	0,918	0,94

Kanonik yüklerin yer aldığı Tablo 8’e göre U_1 kanonik değişkenine en yüksek katkı (0,992) ile “Yeşil Taşımacılık (X_5)” değişkeni tarafından sağlarken, V_1 kanonik değişkeni için ise maksimum katkı (0,943) ile “Yatırım Ortamı (Y_2)” değişkeni tarafından sağlanmıştır. Kanonik değişkenlere ait olan kanonik yüklerin işaretleri birbirine paralel olmadığı gözlemlenmiştir. Bu bağlamda GFI ve LPI değişken setleri arasında negatif yönde bir ilişki saptanmıştır.

Kanonik yüklerin hesaplanmasından sonra yapı katsayıları diğer bir ifade ile çapraz yükler hesaplanmıştır. Çapraz yükler aracılığı ile kanonik değişkenler ve diğer değişken kümesindeki orijinal değişkenlerin arasında var olan ilişki gözlemlenmektedir. Elde edilen kanonik çapraz yükler Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9: Kanonik Çapraz Yükler

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5		Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
V_1	-0,057	0,535	-0,1	-0,553	-0,804	U_1	0,683	0,765	0,744	0,762

Tablo 9’a göre “Yatırım Ortamı (Y_2)” (0,765) ile U_1 kanonik değişkenine en büyük katkıyı sağlarken V_1 kanonik değişkenine en büyük katkı ise (-0,804) değeri ile “Yeşil Taşımacılık (X_5)” değişkeninden gelmektedir. Analizde yer alan iki kanonik değişken için hesaplanan çapraz yüklere ait işaretler ters yöndedir. Dolayısıyla iki değişken kümesi arasında ilişkinin negatif olduğu belirlenmiştir.

Kanonik yüklerin karelerinin ortalaması analizde kanonik değişkenler arasında ortak varyansın tahminini göstermektedir. Diğer bir ortak varyansı farklı bir perspektiften değerlendiren Belirleme İndeksleri (Redundancy index) kullanılabilir bir ölçüt olarak literatürde yer almaktadır. Paylaşılan varyans oranları ve belirleme indeksi değerleri hesaplanmış ve Tablo 10’da özetlenmiştir.

Tablo 10: Açıklanan Varyans Oranları ve Belirleme İndeksleri

Kanonik Değişken	GFI için Paylaşılan Varyans Oranı	GFI için Belirleme İndeksi	LPI için Paylaşılan Varyans Oranı	LPI için Belirleme İndeksi
1	0,382	0,251	0,831	0,547

Tablo 10’da anlamlı bulunan kanonik fonksiyonda yer alan U_1 kanonik değişkeni kendi kümesinde yer alan Yeşil Gelecek Endeksi değişkenlerindeki bilginin %38,2’sini açıklarken diğer küme Legatum Refah Endeksi’nde yer alan değişkenlerin değişiminin %54,7’sini açıklamaktadır. Aynı fonksiyonda yer alan V_1 kanonik değişkeni kendi kümesinde yer alan Legatum Refah Endeksi’nde yer alan değişkenlerin %83,1’ini açıklarken diğer kümede yer alan Yeşil Gelecek Endeksi kümesindeki bilginin %25,1’lik kısmını açıklamaktadır.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Araştırma sonuçları, 2023 yılına ait verilerle gerçekleştirilen Kanonik Korelasyon Analizi sonucunda, OECD ülkeleri için GFI ile Legatum Refah Endeksinin Açık Ekonomiler alt boyutu arasında anlamlı ve negatif bir ilişki tespit etmiştir. Bu bulgu, yeşil geleceğin ölçütleri ile ekonomik refah arasında ters yönlü bir bağlantının varlığını işaret etmektedir. Yeşil Gelecek Endeksi, sürdürülebilirlik ve çevresel faktörleri ölçerken, Legatum Refah Endeksinin açık ekonomiler alt boyutu ekonomik büyümeyi yansıtmaktadır.

Bulgular, ekonomik büyümenin artışıyla çevresel sürdürülebilirliğin azalabileceğini ve bu iki faktör arasındaki dengeyi sürdürmenin zorluğunu göstermektedir.

Bu sonuçlar ışığında, OECD ülkelerinin sürdürülebilir bir geleceğe doğru ilerlerken ekonomik büyüme hedeflerini gözden geçirmeleri gerekebilir. Ekonomik büyümenin çevresel sürdürülebilirliği olumsuz etkileyebileceği göz önüne alındığında, çevresel politika ve uygulamaların daha fazla vurgulanması ve yeşil büyüme stratejilerinin benimsenmesi önerilebilir. Literatürde Gerşil ve Kalfaoğlu (2018), OECD ülkelerinin, gelişmekte olan ülkelerin gelecekteki yeşil politikalarına teşvik olması için teknoloji transferi, ticaret ve mevcut engelleri ortadan kaldırma konularında katkıda bulunabileceğini ifade etmişlerdir.

Ayrıca, yeşil gelecek endeksini geliştirme ve daha fazla çevresel faktörü dikkate alma yolları da incelenebilir. Bu, çevresel ve ekonomik hedefler arasındaki dengeyi sağlarken daha sürdürülebilir bir kalkınma yolu olabilir. Yıldırım Özcan (2019), OECD üyesi ülkelerini kıyasladığında özellikle Türkiye'nin hava kirliliğine daha fazla maruz kaldığını ve geri dönüştürülmüş belediye atıklarının daha az olduğunu belirterek, ülkeler arasında çevresel faktörlerin de homojenlik göstermediğini ortaya koymuştur.

Araştırmanın sonuçlarına ek olarak, OECD ülkeleri için elde edilen bu negatif etki, sadece ekonomik büyüme ve çevresel sürdürülebilirlik arasındaki ilişkiyi yansıtmamaktadır. Aynı zamanda çevresel politika ve uygulamaların öncelikli bir konu olarak ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu sonuçlar, ülkelerin ekonomik büyüme hedeflerini, çevresel sürdürülebilirlikle uyumlu hale getirmeleri gerektiğini göstermektedir. Özellikle çevresel faktörlerin göz ardı edildiği veya yeterince vurgulanmadığı ekonomi politikalarının sürdürülebilirlik açısından riskli olabileceğini belirtmek önemlidir. Akyol ve Gül (2021), ekolojik dengeyi ve çevreyi olumsuz etkileyecek her türlü faktörün maliyetini çevresel vergiler ile telafi edilebileceğini önermişlerdir. Şöyle ki, etkin çevresel vergiler ile insan faaliyetlerinin meydana getireceği yeşil düzeni bozan fiillerin önünde bir bariyer oluşarak hem gelecek yeşil düzen hem de sürdürülebilirliğin etkilenmesi azalacağını vurgulamışlardır.

Ayrıca, bu sonuçlar, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için daha fazla uluslararası iş birliği ve koordinasyonun gerekliliğini göstermektedir. Ekonomik büyüme ve çevresel sürdürülebilirlik arasındaki dengenin sağlanması, küresel düzeyde koordineli çabalar gerektirebilir. OECD ülkeleri, bu dengeyi yakalamak için birlikte çalışma fırsatlarına odaklanabilirler. Dünya Bankasının 2012 yılında yayınladığı rapora göre sürdürülebilir kalkınmanın ilerlemesi yeşil bir büyümeyle olacağı belirtilmiştir. Bununla birlikte, Nhamo (2014), sürdürülebilir kalkınmanın, yeşil büyümeye dolayısıyla yeşil geleceğe pozitif yönde katkı sağladığını çalışmasında göstermiştir.

Sonuç olarak, bu çalışma sadece çevresel performans ve ekonomik refah arasındaki ilişkiyi değil, aynı zamanda sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için atılması gereken adımları da vurgulamaktadır. Bu tür analizler, politika yapıcılara, sürdürülebilir bir geleceğe doğru ilerlemek için stratejiler geliştirme konusunda rehberlik edebilir. Bununla birlikte, ileri çalışmalarda daha fazla faktörün ve ülke özelliklerinin göz önüne alınması ve farklı bölgelerdeki benzer analizlerin yapılması, bu bulguların daha geniş bir bağlama taşınması açısından faydalı olabilir.

Yazar Katkı Oranı (Authorship Contributions): Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

Kaynakça

- Akyol, H. ve Gül, K. (2021). Çevresel vergi politikaları sürdürülebilir kalkınmayı desteklemede ne kadar etkilidir: OECD ülkeleri örneği. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(46), 977-997.
- Allen, M.R. (2018). 2018: Framing and Context. In: Global Warming of 1.5°C. <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- Alshamrani, A. M. & Hezam, I. M. (2023). Integrating Rough-Entropy and Rough-TOPSIS methods for evaluating the legatum prosperity pillars of weakest performing countries. *Measurement and Control*, 1-14.
- AŞIÇI, A. A. (2017). İklim için yeşil ekonomi politikaları. *Yeşil İklim, Yeşil Ekonomi Projesi*. 82 s. Erişim Adresi: <https://ipc.sabanciuniv.edu/Content/Images/CKeditorImages/20200310-19034649.pdf> (Erişim Tarihi 26.09.2023).
- Balaban, O. & Puppim de Oliveira, J. A. (2017). Sustainable buildings for healthier cities: Assessing the co-benefits of green buildings in Japan. *Journal of Cleaner Production*, 163, 68-78.
- Barbiroli, G. (2011). Economic consequences of the transition process toward green and sustainable economies: costs and advantages. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 18(1), 17-27.
- Bektaş, H. ve Tekin, M. (2013). The relationship of financial ratios and stock exchange performance ratios: Canonical correlation analysis of banks trading in Istanbul stock Exchange. *Marmara University Journal of I.I.B*, 34(I), 317-329
- Budsaratagoon, P. & Jitmaneroj, B. (2021). Reform priorities for prosperity of nations: The Legatum Index. *Journal of Policy Modeling*, 43(3), 657-672.
- Eygü, H. ve Özçomak, M. (2017). Multivariate statistical quality control based on ranked set sampling. *Asian Social Science*, 14.
- Faghfour Azar, A., Bakouie, F., Mahdavi Adeli, M. H., Radfar, R. & Afshar Kazemi, M. A. (2022). Investigation the relationship between social capital and public health in Iran's Legatum Prosperity Index with canonical correlation analysis. *Iranian Journal of Health Insurance*, 5(2), 143-154.
- Fornell, C. & Larcker, D. F. (1980). The use of canonical correlation analysis in accounting research. *The Journal of Business Finance and Accounting*, 7(3), 455-470.
- GFI, 2021. <https://www.technologyreview.com/2021/01/25/1016648/green-future-index/> (Erişim Tarihi: 10.09.2023).
- GFI, 2022. <https://www.technologyreview.com/2022/03/24/1048253/the-green-future-index-2022/> (Erişim Tarihi: 10.09.2023).
- GFI, 2023. <https://www.technologyreview.com/2023/04/05/1070581/the-green-future-index-2023/> (Erişim Tarihi: 10.09.2023).
- Gerşil, G. ve Kalfaoğlu, S. (2018). Türkiye’de yeşil istihdam ve işgücü piyasalarına yansımaları. *IV. International Caucasus-Central Asia Foreign Trade and Logistics Congress*, September, 7-8, Didim/AYDIN.

- Gómez, F., Tamarit, N. & Jabaloyes, J. (2001). Green zones, bioclimatics studies and human comfort in the future development of urban planning. *Landscape and Urban Planning*, 55(3), 151-161.
- Hair, F. J., Black, W.C., Babin, B.J. & Anderson, R.E. (1998). *Multivariate Data Analysis*. London: Prentice-Hall International Inc.
- Hotelling, H. (1936). Relations between two sets of variates. *Biometrika*, 283(4), 321-377.
- Kabakçı Günay, E. ve Sülün, D. (2021). The evaluation of the impact of social capital on economic development within the framework of the Legatum Prosperity Index: The case of OECD countries. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(80), 1982-1996.
- Kaya, M. ve Özdemir, M. Ç. (2023). Legatum Refah Endeksi çerçevesinde Türkiye'nin analizi: 2007-2022. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(3), 124-157.
- Keskin, S. ve Özsoy, A. N. (2004). Kanonik korelasyon analizi ve bir uygulaması. *Journal of Agricultural Sciences*, 10(01), 57-71.
- Khan, A. J. & Ahmad, H. R. (2019). Prosperity and instability: An evaluation of Legatum Prosperity Index. *Papers and Proceedings*, 407-431. <https://www.pide.org.pk/psde/pdf/AGM33/papers/Abdul%20Jalil%20Khan.pdf>
- Koşar Taş, Ç., Örk Özel, S. ve Veysikarani, D., (2022). Yeşil Gelecek Endeksi'nin ülkelerin gelir gruplarına göre değerlendirilmesi. 6. *Uluslararası New York Akademik Çalışmalar Kongresi* (ss.163-175) , Türkiye.
- Lee, H.S. (2007). Canonical correlation analysis using small number of samples. *Communications in Statistics-Simulation and Computation*, 36(5), 973– 985.
- LPI, 2023 https://prosperity.com/download_file/view_inline/4789 , (Erişim Tarihi: 10.09.2023).
- Naeem, M.A., Karim, S., Rabbani, M.R., Bashar, A. ve Kumar, S. (2023). Current state and future directions of green and sustainable finance: A bibliometric analysis. *Qualitative Research in Financial Markets*, 15(4), 608-629.
- Naimoğlu, M., Sahabi, A. M., ve Özbek, S. (2022). Macaristan Ekonomisinde Enerji Verimliliğini Etkileyen Faktörlerin Fourier Adl Eşbütünlüme Yaklaşımıyla Belirlenmesi. *Sosyoekonomi*, 30(53), 487-507.
- Nhamo, G. (2014). From sustainable development through green growth to sustainable development plus. *International Journal of African Renaissance Studies-Multi-, Inter- and Transdisciplinarity*, 9(2), 20-38.
- Oğul, B. (2022). İklim Değişikliği Tarım Sektörünü Nasıl Etkiliyor? Türkiye Ekonomisi Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama. *Turkish Journal of Agricultural Economics*, 28(2), 151-162.
- Özbek, S. (2023). Sürdürülebilir Çevre: Çevre Teknolojileri ve Vergileri Kapsamında Ekonometrik Bir İnceleme. *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7 (Prof. Dr. Muammer ERDOĞAN Anısına Kongre Özel Sayısı), 63-91.
- Puente-López, J. L., Lis-Gutiérrez, J. P. & Pulido-Flórez, J. S. (2022). The Legatum Prosperity Index and non-cooperative tax jurisdictions (2021). *Procedia Computer Science*, 203, 514-519.
- Rode, P., Burdett, R. & Soares Gonçaves, J. C. (2011). Buildings: Investing in energy and resource efficiency. *In Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication. United Nations environment Programme*, 331–373.

- Şener, S. (2022). Legatum Refah Endeksi göstergeleri ve verileri kullanılarak refahın çok kriterli karar verme yöntemleri ile değerlendirilmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 17(1), 46-70.
- Şener, S. ve Koltan Yılmaz, Ş. (2021). Entropi tabanlı ELECTRE TRI ve K-Ortalamalar yöntemleriyle ülkelerin refah düzeyine göre değerlendirilmesi. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 21(2), 191-209.
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics (5th ed.)*. Allyn & Bacon/Pearson Education.
- Thompson, B. (1984). Canonical correlation analysis: Uses and interpretation (Quantitative applications in the social sciences). *California: Sage Publications, Inc.*
- Ünlükaplan İ. (2009). Avrupa Birliği Üyesi ülkelerde iktisadi kalkınma, rekabetçilik ve inovasyon ilişkilerinin kanonik korelasyon analizi ile belirlenmesi. *Maliye Dergisi*, 157, 235-250.
- World Bank (2012). *Inclusive green growth, the path way to sustainable development*. Washington, D. C.
- Yıldırım Özcan, K. (2019). Yeşil yeni düzen ve yeşil büyüme bağlamında Kayseri, Sakarya, Hatay ve Samsun örnekleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23(3), 1013-1031.
- Yılmaz Özsoy, C. (2023). Finansal gelişme ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişkinin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için araştırılması: Kanonik korelasyon analizi uygulaması. *EKOIST Journal of Econometrics and Statistics*, 38, 35-52.