Gönderim Tarihi: 14.10.2016 Kabul Tarihi: 29.12.2016

KÜRESEL İNOVASYON ENDEKSİNİ OLUŞTURAN İNOVASYON GİRDİ VE ÇIKTI GÖSTERGELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN KANONİK KORELASYON ANALİZİ İLE İNCELENMESİ: OECD ÖRNEĞİ

Yasemin HANCIOĞLU*

INVESTIGATION OF RELATIONSHIP BETWEEN INNOVATION INPUT AND OUTPUT INDICATORS THAT COMPOSE THE GLOBAL INNOVATION INDEX BY CANONICAL CORRELATION ANALYSIS: THE CASE OF OECD

Öz

İnovasyonun odak noktası ekonomik refah yaratmaktır. Ama bununla birlikte inovasyon, kirlilik, enerji, şehircilik ve yoksulluk ile ilgili önemli problemleri çözmede bir yol haritası olarak görülebilmektedir. İnovasyon günümüzde ister rekabet için isterse de ekolojik ve sosyal farkındalık için olsun bir zorunluluk haline gelmiştir. INSEAD (The Business School for The World) ve WIPO (World Intellectual Property Organization) işbirliği ile hazırlanan Küresel İnovasyon Endeksi inovasyonu sadece araştırma ve geliştirme, teknolojik ilerleme, proje sayıları gibi kısıtlı göstergelerle ölçmemekte, bütüncül ve kapsamlı bir analiz sunmaktadır. Küresel İnovasyon Endeksinin inovasyon girdi alt endeksi (kurumlar, beşeri sermaye ve araştırma, altyapı, piyasaların gelişmişliği, ticari gelişmişlik) ve inovasyon çıktı alt endeksini (bilgi ve teknoloji çıktıları, yaratıcı çıktılar) kapsadığı görülmektedir.

Çalışmanın amacı, OECD ülkelerinin 2011-2015 yılına ait Küresel İnovasyon Endeksini oluşturan inovasyon girdi ve çıktı alt endeksi değişken kümeleri arasındaki ilişkinin kanonik korelasyon analizi yardımıyla belirlenmesidir. Bu ilişkinin belirlenmesi özellikle gelişmekte olan ülkelerin inovasyon performanslarını arttırmaları için oluşturulacak inovasyon politikalarının belirlenmesi açısından önemlidir. Kanonik korelasyon analizi sonucunda, her iki değişken kümesi arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İnovasyon, Küresel İnovasyon Endeksi, Kanonik Korelasyon Analizi.

Abstract

Focus of innovation is to create economic prosperity. But nevertheless, innovation solving important problems related to pollution, energy, urbanization and poverty can

*Arş. Gör. Dr., Ordu Üniversitesi, Ünye İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, e-posta: yaseminhancioglu@gmail.com.

be seen as a road map. Nowadays, innovation has become a necessity for competition or ecological and social awareness. Innovation is not measured by indicators only such as research and development, technological progress, project number being limited in The Global Innovation Index that prepared in cooperation with INSEAD (The Business School for The World) and WIPO (World Intellectual Property Organization). The Global Innovation Index provides a holistic and comprehensive analysis. The Global Innovation Index is seen that covers innovation input sub-index (institiutions, human capital and research, infrastructure, market sophistication, business sophistication) and innovation output sub-index (knowledge and technology outputs, creative outputs).

The purpose of study, relationship between innovation input and output sub-index variable sets in The Global Innovation Index of OECD countries for the year 2011-2015 is determined by canonical correlation analysis. The determination of this relationship is especially important in terms of identifing the innovation policies to be established in order to improve innovation performances of developing countries. As a result of canonical correlation analysis, it has been found that there is a significiant relationship between the two variable set.

Keywords: Innovation, Global Innovation Index, Canonical Correlation Analysis.

1. Giriş

İnovasyon faaliyetleri, inovasyonların uygulanmasına yol açan veya yol açması öngörülen tüm teknolojik, bilimsel, finansal, organizasyonel ve ticari adımlardır. Bazı inovasyon faaliyetleri kendi başlarına inovatif iken, diğerleri yeni faaliyetler olmamakla birlikte inovasyonların gerçekleştirilmesi için gereklidir (OECD ve Eurostat 2005: 51). İnovatif performans, rekabet edebilirlik ve ulusal ilerlemenin belirlenmesinde önemli bir faktördür. Dahası, inovasyon, iklim değişiklikleri ve sürdürülebilir gelişim gibi küresel zorlukları çözmeye de yardımcı olan önemli bir unsurdur (OECD 2007: 6).

İnovasyonla ilgili gündemde olan önemli araştırma alanlarından biri, inovasyon yönetiminin etken bir şekilde sürdürülmesi için ihtiyaç duyulan performans analizidir. Özellikle ülkeler açısından inovasyon performansının analizi için yeni yaklaşımlar (metot ve teknik) üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. İnovasyon ölçüm çalışmaları başta Avrupa Komisyonu ve OECD tarafından gerçekleştirilenlerdir. Bunların yanı sıra Dünya Bankası, The Economist Intelligence Unit, INSEAD, Fraunhofer Enstitüsü gibi kurumlar da inovasyon anketleri uygulamakta ve inovasyon performans ölçüm sistemleri geliştirmektedir (Karaata 2012: 2).

Rekabet ve inovasyon, bir ülkeye sürdürülebilir verimlilik artışı ve rekabetin yanı sıra teknolojik seviyeyi yakalama sürecini hızlandıran avantajlar sağlayan inovasyon yeteneğinin kurulmasında çok önemlidir. İnovasyon endeksi, ülkelerin kapsamlı inovasyon performanslarını ortaya koyarak teknolojiyi yakalamalarında gelişen ekonomilere yardımcı olmaktadır. İnovasyon endeksi, kurumlar, araştırmacılar, işletmeler, araştırma için seçilen bölgelerin inovasyon kapasitelerinin özet sayısal göstergeleridir. İnovasyon endeksi, ulusal rekabet

edebilirliği ölçmek için geçmişi, şu anı değerlemeye ve geleceği görebilmeye yardımcı olan öngörü süreçlerinin geliştirildiği bir araç olarak ele alınmaktadır (Wonglimpiyarat 2010: 247-248).

Çalışmada, hem ülkeler hem de işletmeler için ulusal ve uluslararası alanda rekabet gücü kazanmanın, verimlilik artışı sağlamanın, ekonomik büyüme ve gelişmenin, dolayısıyla da refah ve yaşam kalitesi artışının temel unsurlarından biri olarak kabul edilen (Işık ve Kılınç 2011: 14) inovasyonun girdi ve çıktıları Küresel İnovasyon Endeksi çerçevesiyle ele alınacak, değişken kümeleri arasında ilişkiler kanonik korelasyon analizi ile belirlenecektir.

İkinci bölümde inovasyonu etkileyen faktörler ve inovasyon girdi çıktılarının bir ülkenin inovasyon performansını arttırmasındaki önemi ele alınmıştır. Üçüncü bölümde Küresel İnovasyon Endeksini oluşturan alt endeksler ve göstergeler ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Dördüncü bölümde veri seti, amaç ve yöntem açıklanarak kanonik korelasyon analizi ile inovasyon girdi ve çıktı alt endeks değişken kümeleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Beşinci bölümde ise sonuç yer almaktadır.

2. İnovasyona Etki Eden Faktörler

Son yıllarda, hem ulusal, hem de uluslararası piyasalarda artan rekabet, işletmelerin ve ülkelerin bu rekabete ayak uydurarak güçlerini arttırmak adına, ürünlerini, üretim yöntemlerini ve hizmetlerini sürekli olarak yenilemelerini ve geliştirmelerini gerektirmektedir. Ülkelerin ve işletmelerin uyguladıkları bu yenileme ve değiştirme işlemi "inovasyon" olarak adlandırılmaktadır (Erkek 2011, geka.org.tr, 12.03.2015'te erişildi).

Teknolojik değişim sürecini tetikleyen bir unsur olarak (Kavak 2009: 3) inovasyon, genelde ekonomik büyümeyi ve işletmelerin yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli koşulu ve rekabet avantajını açıklayan önemli bir faktör olarak görülmektedir (Johannessen 2009: 160; Abrunhosa 2003: 2). Aslına bakılırsa rekabet avantajı artan oranda bilgi, teknolojik beceriler ve yeni ürünlerin yaratılmasındaki deneyimden elde edilmektedir (Pla-Barber ve Alegre 2007: 276).

İnovasyon, işletmelerden ülkelere hatta Avrupa Birliği gibi bölgesel yapılara kadar birçok yapıya değer katıcı nitelikte etkiler yaratan karmaşık bir süreçtir. Birçok kurum, birlik ve örgüt inovasyonun önemini vurgulamıştır (Burmaoğlu 2012: 193).

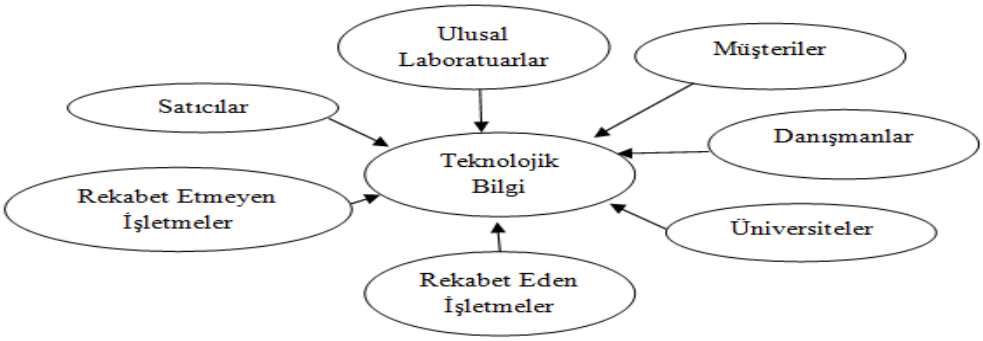
Avrupa Komisyonu'nun 1995 yılında yayınladığı "Green Paper on Innovation" isimli politika belgesinde inovasyonun işletmeler ve ülkeler için önemi şu şekilde belirtilmiştir (European Commission 1995, http://europa.eu/documents/comm/green_papers/pdf/com95_688_en.pdf, 29.05.2014'te erişildi):

"İnovasyonun çeşitli rolleri vardır. İşletmelerin uzun dönemli amaçlarını başarma isteğine işaret eden bir itici güç olması, aynı zamanda ekonomik faaliyetlerin yeni sektörlerin ortaya çıkmasını sağlaması ve endüstriyel yapıların yenilenmesine yol açmasıdır. İnovasyon, girişimcilik ruhunun merkezidir. Bütün yeni işletmeler, mevcut rakipleriyle kıyaslandığında, en az onlarınki kadar yenilikçi olan gelişimden doğarlar. Daha sonra yaşamlarını sürdürebilmeleri ve büyümeleri için yavaş bile olsa sürekli inovatif olmak zorundadırlar. İnovasyon sadece ekonomik bir mekanizma ya da teknik bir süreç değildir. İnovasyonun toplumdaki mevcut sorunlara bir çözüm sunması gerekir. Yaşam koşullarında (hastalıkların tanı ve tedavisi için yeni yöntemler, ulaşım güvenliği, kolay iletişim, temiz çevre) imkan dahilinde iyileştirmeler gerçekleştirir. İnovasyon ülkelerin ekonomik gelişmişliği, istihdamı, rekabet edebilirliği üzerinde de etkili olmaktadır."

Drucker (1985: 6)'a göre inovasyonun yedi kaynağı vardır. Bunlardan dört tanesi (beklenmeyen olaylar, süreç ihtiyaçları, bağdaşmama, endüstri ve pazardaki değişimler) işletme veya endüstri içindeki fırsatlarla var olmaktadır. İnovasyonu ortaya çıkaran işletme dışındaki sosyal ve entelektüel çevrede yer alan fırsatların ise üç geleneksel kaynağı bulunmaktadır. Bunlar, demografik değişimler, algıdaki değişimler ve yeni bilgidir. Bu kaynaklar içerdikleri risk, güçlük ve karmaşıklık niteliği açısından birbirlerinden farklı olsalar da, birbirleriyle iç içe geçer; inovasyon potansiyelinin de aynı anda birden çok alanda bulunuyor olması olasıdır. Ama bu kaynaklar birlikte bütün inovasyon fırsatlarının en büyük bölümünü oluştururlar.

İnovasyonun anahtar girdileri fikirlerdir. Leonard-Barton (1995) inovasyonların yedi dışsal kaynağını tanımlamaktadır. Şekil 1 inovasyon kaynaklarının geniş bir çeşitliliği olduğunu göstermektedir. Bu kaynaklar, onlara ulaşmanın maliyetine nazaran, inovasyonun türleri ve aşamaları ile çeşitlilik göstermektedir.

Şekil 1. Teknolojik Bilginin Dışsal Kaynakları



Kaynak: White ve Yazdani 2000: 407.

Literatürde inovasyona etki eden faktörlerin neler olduğunu (girdiler ve çıktılar) ve bu faktörler arasındaki ilişkiyi makro ve mikro düzeyde ele alan pek çok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardan bazıları şunlardır:

White ve Yazdani (2000) yaptıkları çalışmada İngiltere telekomünikasyon, otomotiv, ev dekorasyonu sektörlerinde inovatif ürünler için fikir kaynaklarının neler olduğunu araştırmışlardır. Vaka incelemeleri sonucunda inovasyonun dört kaynağını ortaya koymuşlardır. Bunlar, müşteriler (başarılı inovasyonların başlaması için bazı fikirleri üretirler ve geliştirirler), anahtar yaratıcı bireyler (inovasyonun tasarlanması, erişimi ve fonlanmasında sorumluluk üstlenirler), diğer bağlamlardan fikirler (pazar, ürün ve süreç gibi diğer bağlamlarda uygulanmaya hazır çeşitli inovasyonlarda teknoloji kullanılır), pazar eğilimleri, kişisel özellikler ve davranışların analizidir (yaratıcı pazar eğilimleri, müşterilerin kişisel özellikleri ve davranışları yeni fikirlerin kaynakları olarak kullanılmaktadır).

Porter ve Stern (2002), Küresel Rekabetçilik Endeksi (Global Competitiveness) verilerini kullanarak ülkeleri inovasyon kapasiteleri bakımından sıralamıştır. Bu sıralamaya göre, OECD ve gelişmekte olan ekonomiler inovasyon açısından karşılaştırıldığında keskin farklılıkların olduğunu ve inovatif faaliyetlerin başarısı için ulusal çevre koşullarının önemli olduğunu vurgulamıştır.

Kemp vd. (2003)'nin yaptıkları çalışmada, Hollanda'daki KOBİ'ler için inovasyon ve performans arasındaki ilişki incelenmiştir. İnovasyon girdisi olarak, inovatif faaliyetler için özel çalışanlara sahip işletmelerin yüzdesi, inovatif faaliyetlerle uğraşan çalışan yüzdesi, inovatif etkinliklere zaman ayırma yüzdesi, yüksek lisans veya lisans derecesine sahip çalışanların yüzdesi, kendi işletmesi tarafından finanse edilerek eğitim alan çalışan yüzdesi, nispeten daha gelişmiş makine ve ekipmana sahip işletmelerin yüzdesi kullanılmıştır. İnovasyon çıktısı olarak ise patent sahibi işletmelerin yüzdesi, toplam satışta yeni ürün veya hizmetlerin yüzdesi, endüstri için bütünüyle yeni ürün/hizmet sunan işletmelerin yüzdesi, Hollanda için bütünüyle yeni ürün/hizmet sunan işletmelerin yüzdesi, Avrupa için bütünüyle yeni ürün/hizmet sunan işletmelerin yüzdesi, farklı inovatif faaliyetlerin sayısı kullanılmıştır. Analiz sonucunda, küçük işletmeler için bazı süreç göstergeleri önemlidir. Bu değişkenlerde, işletme büyüklüğünün etkisi ön plana çıkmaktadır. Küçük işletmelerin inovasyon yoğunluğu aracı kuruluşlar ile bağlantılar tarafından önemli derecede etkilenmektedir. Toplam satış, küçük işletmelerin inovasyon yoğunluğu üzerinde negatif etkiye sahiptir. Orta büyüklükteki işletmeler için inovasyon yoğunluğu sadece sürekli inovasyon ile açıklanmaktadır. İnovasyon yoğunluğu, inovasyon çıktısı olarak tanımlanabilecek önemli bir değişkendir.

Griffith vd. (2006)'nin çalışmasında uluslararası boyut açısından uyum sağlayan topluluk inovasyon anketlerinden (community innovation survey) elde edilen işletme düzeyindeki veriler kullanılarak dört Avrupa ülkesi (Fransa, Almanya, İspanya, İngiltere) için verimlilikte inovasyonun oynadığı rol

karşılaştırılmıştır. Araştırma ve geliştirme harcamaları, inovasyon çıktıları ve verimlilik arasındaki bağlantıyı içeren yapısal bir model oluşturulmuştur. Ekonometrik sonuçlar incelendiğinde, inovasyon ve verimliliği harekete geçiren sistemlerin tamamında bu dört ülke için kayda değer benzerliklerin olduğu görülmektedir. Verimlilikteki değişim ile ilişkili az ya da çok inovatif faaliyetlerde farklılıklar vardır.

Ünlükaplan (2009) çalışmasında iktisadi kalkınma, rekabetçilik ve inovasyon arasındaki ilişkilerin belirlenmesini amaçlamıştır. Bu kapsamda, Avrupa Birliği'ne üye 27 ülke için iktisadi kalkınma değişkenleri ve inovasyon-rekabetçilik değişkenleri arasındaki ilişkiyi kanonik korelasyon analizi ile incelemiştir. Analiz sonucunda, iktisadi kalkınma, inovasyon-rekabetçilik arasında yüksek bir ilişkinin olduğu gözlemlenmiştir.

Crespi ve Zuniga (2010)'nın çalışmasında inovasyon anketlerinden elde edilen makro veriler kullanılarak teknolojik inovasyon belirleyicileri ve bunların altı Latin Amerika ülkesindeki (Arjantin, Şili, Kolombiya, Kosta Rika, Panama ve Uruguay) işletmelerin işgücü verimliliği üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada, inovasyon girdileri, inovasyon çıktıları ve verimlilik arasında güçlü kanıtlar bulunmuştur. Analiz sonucunda, Latin Amerika ülkelerinin inovatif davranışlarının çeşitli olduğu görülmektedir. İşbirliği, yabancı sahiplik ve ihracat inovasyona yatırım eğilimlerinin arttırılmasını ve çalışılan ülkelerin yarısında inovasyon yatırımının cesaretlendirilmesini sağlamaktadır. Bilginin bilimsel ya da piyasa kaynaklı olmasının işletmelerin inovasyon çabalarına etkisi çok azdır ya da hiç yoktur.

Kijek ve Kijek (2010)'in çalışmasında, AB üye ülkelerinin verileri kullanılarak inovasyon girdi-çıktı ilişkisi ortaya konmuştur. Kanonik korelasyon analizi sonucunda, araştırma ve geliştirme harcamaları, bilgi ve iletişim teknolojileri ve beşeri sermayenin anahtar inovasyon girdileri olduğu ve bu girdilerin inovasyon ve patent eğilimi, pazar için yeni satışlar gibi inovasyon çıktılarını etkilediği belirlenmiştir.

Mercan, Göktaş ve Gömleksiz (2011) çalışmalarında inovasyon göstergesi olarak ele aldıkları patent sayılarından hareketle, inovasyon ile girişimci oranları, sektörel sınıflandırmada araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) harcamaları ve araştırmacı sayıları arasındaki ilişkiler üzerinde durmuştur. Bu ilişkiler 25 ülke için 2003-2008 yıllarını kapsayan 6 yıllık zaman kesiti kullanılarak panel veri analizi ile test edilmiştir. Sonuç olarak, patent kabul sayıları ile Ar-Ge faaliyetleri ve araştırmacı sayıları arasında pozitif bir ilişki, patent kabulü ile girişimci oranları arasında negatif bir ilişki olduğu ortaya konmuştur.

Yıldırım (2011: 53-68) çalışmasında inovasyondaki değişimi açıklamak için ekonomik büyüme, işgücü, eğitim düzeyi, rekabet, politik-sivil haklar, ekonomik özgürlük değişkenlerini kullanmıştır. Bu değişkenlerin inovasyon oranını etkileyip etkilemediği, 56 ülkenin verileriyle 2005-2008 yıllarını

kapsayan dört yıllık dönem kullanılarak duyarlılık analizi yapılarak incelenmiştir. Sonuç olarak, işgücüne katılım, temel okuma yazma becerisine sahip öğrencilerin payı, en üst başarı düzeyindeki öğrencilerin payı ve rekabet gücü değişkenlerinin inovasyon üzerinde güçlü bir etkisinin olduğu gözlenmiştir. Örneğin, işgücünde yüzde bir artışın inovasyon oranını yaklaşık yüzde bir arttırdığı görülmüştür.

Tüylüoğlu ve Saraç (2012)'ın çalışmasında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde inovasyonu etkileyen faktörlerin farklılaştığı temel hipotezinden yola çıkılarak gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde inovasyon üretimini belirleyen değişkenlerin neler olduğunu ortaya koymak amaçlanmıştır. Çalışmada 1998-2007 dönemi verilerini kapsayan yüksek gelirli 26, orta gelirli 18 ülke verileriyle panel veri yönteminden yararlanılmıştır. Yerli patent başvuru sayısını bağımlı değişken olarak ele alan Tüylüoğlu ve Saraç, bağımsız değişken olarak ise gelir düzeyi, beşeri sermaye, araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) harcamaları, doğrudan yabancı yatırımlar, dışa açıklık, yabancı sermaye ve fikri mülkiyet haklarını kullanmıştır. Gelişmiş ülkeler için elde edilen ampirik sonuçlar, gelir düzeyi, beşeri sermaye, Ar-Ge harcamaları, doğrudan yabancı yatırımlar ve fikri mülkiyet hakları değişkenlerinin inovasyon üzerinde pozitif ve anlamlı; dışa açıklık değişkeninin ise negatif ve anlamlı etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Gelişmekte olan ülkeler için elde edilen ampirik sonuçlar, dışa açıklık ve gelir seviyesi değişkenlerinin inovasyon üzerinde istatistiki olarak anlamlı ve pozitif etkiye sahip olduğu, doğrudan yabancı yatırımın ise negatif etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Sheng ve Wong (2012)'un çalışmasında kanonik korelasyon analizi ile Küresel İnovasyon Endeksi girdi ve çıktılarını kullanılarak ülkelerin inovasyon kapasitelerini arttıracak önemli faktörler açıklanmıştır. Çalışmada ayrıca bu değişkenler açısından Çin'in inovasyon seviyesi değerlendirilmiştir. Çin potansiyel rakipleriyle karşılaştırılmış ve var olan inovasyon politikalarına saygı göz önünde bulundurularak önerilerde bulunulmuştur.

Hu, Yang ve Chen (2014) yaptıkları çalışmada 24 ülkenin 1998-2005 yılları verileriyle araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) etkililiğini stokastik sınır analiziyle uzaklık fonksiyonu kullanılarak karşılaştırmışlardır. Girdi olarak girdi-çıktı yapısı, Ar-Ge harcamaları stoku, Ar-Ge'deki insan gücü kullanılırken, çıktı olarak patentler, bilimsel dergi makaleleri, telif ve lisans ücretleri kullanılmıştır. Endüstriler arasındaki işbirliği, fikri mülkiyet haklarının korunması, endüstriler ve yüksek eğitim kurumları arasında bilgi transferi, Ar-Ge faaliyetlerinin yığılımı, Ar-Ge faaliyetlerine kamu sektörünün dahil olması, ulusal Ar-Ge etkililiğini arttırır. Ampirik sonuçlara göre, Asya ve Avrupa ile Asya ve Amerika'nın Ar-Ge etkililiğinin birbirinden çok farklı olduğu tespit edilmiştir.

Chen (2014)'in yaptığı çalışma inovatif uyarıcılar, inovasyon kapasitesi ve gerçekten önemli olan proje performanslarını gösteren 121 yatırım projesini

kapsamaktadır. Hiyerarşik regresyon sonuçlarına göre, teknoloji yönetimi çalışmadaki proje performans verileri üzerinde yüksek pozitif etkiye sahiptir. Çalışmadaki optimal model, yatırım projelerinin % 34,2'sini açıklamaktadır. Bulgulara göre, projelerdeki beşeri faktörler inovasyon performansında önemli bir uyarıcıdır. Yatırım projelerinin performansını etkileyen doğrudan bir uyarıcı yoktur, fakat bunların daha çok projelerin inovasyon kapasiteleri üzerinde dolaylı etkisi vardır.

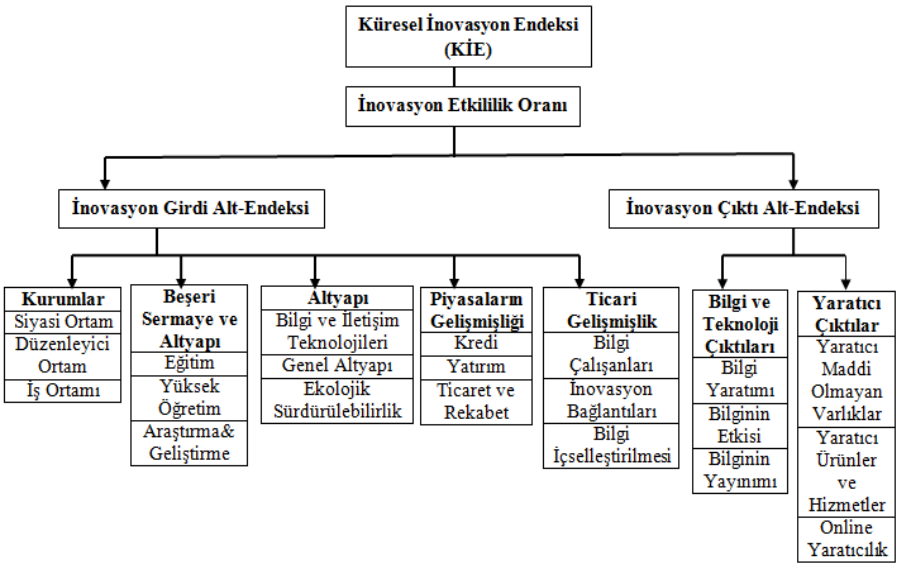
Ülkelerin inovasyon performanslarını belirlemede kullanılan, inovasyonu etkileyen faktörler diğer bir ifadeyle inovasyon girdi ve çıktıları Küresel İnovasyon Endeksi (KİE) bağlamında üçüncü bölümde ele alınmıştır.

3. Küresel İnovasyon Endeksi

Küresel İnovasyon Endeksi (KİE), sadece ülkelerin göreceli kapasitelerini belirlemek için değil, aynı zamanda bir ülkenin inovasyon ile ilgili politika ve uygulamaları aracılığıyla güçlü ve zayıf yönlerini açıkça ortaya koymaya yönelik tasarlanmıştır (INSEAD 2007).

Küresel İnovasyon Endeksi, hem inovasyonu ölçme yollarını geliştirme hem de inovasyonu anlamaya odaklanmaktadır. İyi uygulamalar ve hedeflenen politikaları tanımlama üzerinde de durmaktadır. KİE inovasyon unsurlarının sürekli değerlendirildiği bir ortam yaratmada yardımcı olmaktadır. Bu, her yıl 141 ekonomiyi içeren detaylı metrik bir önemli araç sağlamaktadır. Bu araç dünya nüfusunun % 95,1'ini ve dünyadaki GSYİH'nın % 98,6'sını temsil etmektedir. KİE'nde dört ölçüm hesaplanmaktadır: Genel KİE, girdi ve çıktı alt endeksleri ve inovasyon etkililik oranı (Şekil 2) (Cornell University, INSEAD ve WIPO 2015: 9-10; Cornell University, INSEAD ve WIPO 2013: 6-7; INSEAD ve WIPO 2012: 6-7).

Şekil 2. Küresel İnovasyon Endeksi 2015'in Çerçevesi



Kaynak: Cornell University, INSEAD ve WIPO 2015: 9.

İnovasyon girdi alt endeksi, inovatif faaliyetlere olanak tanıyan ulusal ekonominin unsurlarını içeren beş sütundan oluşur: (1) kurumlar, (2) beşeri sermaye ve araştırma, (3) altyapı, (4) piyasaların gelişmişliği, (5) ticari gelişmişlik.

İnovasyon çıktı alt endeksi, ekonomideki inovasyon faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan çıktılar hakkında bilgi sağlamaktadır. İki tane inovasyon çıktısı vardır: (1) bilgi ve teknoloji çıktıları, (2) yaratıcı çıktılar.

İnovasyon etkililik (efficiency) oranı, inovasyon çıktı alt endeksi ile inovasyon girdi alt endeksinin birbirine oranıdır. Bu bir ülkenin girdilerinden nasıl daha çok çıktı elde edebileceğini göstermektedir.

İnovasyon girdi ve çıktı alt endeksini oluşturan her sütun üç alt sütuna ayrılmaktadır ve her alt sütun kendine özgü göstergelerden oluşmaktadır. Her bir sütun aşağıda ayrıntılı olarak incelenmektedir.

Kurumlar: Kurumlar sütunu, yasaları uygulama, düzenlemeleri yönetme ve vatandaşların endişelerini gidermede devletin etkililiğini, bir bütün olarak da ülkenin politik istikrarını incelemektedir. Bir ülkedeki kurumsal çerçeve inovasyonu destekleyebilir ya da inovasyona zarar verebilir. Ekonominin işleyişi için belirli düzeyde düzenlemelere gerek duyulmakta iken, eğer düzenlemeler kötü yönetilir ise, bu durum inovasyon ve inovasyonu gerçekleştirenler açısından caydırıcı olabilir. Değişimin ülkenin çeşitli sosyal, politik ve ekonomik kurumlarında uygulanabilirliği, inovasyonun buralarda

özümsenmesinde farklılıklar yaratabilir. Politika yapıcılar risk alma konusunda teşvik edici olmalıdır ve girişimci başarısızlıklarında sorumluluğu üstlenebilmelidir. Bunun tek yolu, gitgide daha fazla bireyin inovatif düşünmesi ve yeni fikirlerin denenmesinin cesaretlendirilmesidir. Adil ve açık prosedürler oluşturan ve uygulayan devletler, fikri mülkiyet haklarını gerçekten korur, piyasaları etkin bir biçimde düzenler ve düzenlemelerin bürokratik yükünü azaltarak inovatif girişimci faaliyetlerinin artmasını sağlar (INSEAD 2008: 16). Bu sütun, bir ülkenin kurumsal çerçevesinin oluşturması ve makro istikrarı yakalaması için çalışmaktadır (INSEAD 2009: 21). Kurumlar sütunu üç alt sütunu kapsamaktadır. Alt sütunlar (Cornell University, INSEAD ve WIPO 2015),

- Siyasi Ortam
- Düzenleyici Ortam
- İş Ortamı'dır.

Bu koşullar herhangi bir ülkede sadece inovasyonun yönlendiricileri değildir, onlar istikrarsız fiyatlar, enflasyon ve sağlıklı bir iş ortamını büyük ölçüde engelleyen yükselen faiz oranlarını etkileyen önemli faktörlerdir. Devlet düzenlemeleri, yasaları, standartları denetleyen politikalar ve basın özgürlüğünün kapsamı, uzun vadede inovasyon eğilimlerini etkileyen uzun bir yoldur. Son zamanlarda gelişmekte olan ekonomilerdeki düşük maliyet ve insan kaynakları birikiminin avantajlarından yararlanmak isteyen yabancı işletmelerin sayısındaki büyük artışa tanık olunmuştur. Düzenleyici kurumların doğru işlediği politik açıdan istikrarlı ülkeler, deniz aşırı işletmelere politik istikrarsızlığın var olduğu ülkelerden daha çekici görünmektedir (INSEAD 2009: 21).

Beşeri Sermaye ve Araştırma: Bir ülkenin beşeri sermayesi, yeni fikirlerin geliştirilmesinde önemli bir faktördür. Beşeri sermaye, eğitim sistemine yetersiz yatırımla geliştirilemez. Bu nedenle, iyi kalitede yüksek öğretim kurumları ve A+G merkezlerine sahip olmak zorunludur. Statik ve durgun bir eğitim sistemi ile inovasyonu geliştirmek mümkün değildir. İnovasyon sadece bireylerin kritik sorular sormaya teşvik edildiği bir ortamda meydana gelebilir. Eğitim tek başına bilgi biriktirmek için uygun bir zemin sürdürememektedir. Bu durum, okuldaki bilgilerin ne kadarının hatırlandığından çok bu bilgilerle ne yapıldığının önemli olduğunu vurgulamaktadır. İşletme yöneticilerinin başlıca endişesi, inovatif faaliyetlerin oluşturulması, yönetilmesi ve uygulanmasında nitelikli personel bulmak ve çalıştırmaktır. Giderek karmaşık hale gelen teknolojik dünya hem eğitimde yüksek seviye hem de artan oranda uzmanlaşma gerektirmektedir. Bu durum bütün ülkeler için kritik bir konudur ve en inovatif ekonomiler için bile zordur. Dünyadaki birçok ülke, okur-yazarlığın arttırılması için genel eğitim yatırımlarını arttırmıştır. Bilgiye dayalı ekonomi için gerekli becerilere sahip yeni bir nesil oluşturmada kullanılan

kaynaklarda, ülkelerin odakları değişmektedir. Eğitime yatırım, beşeri sermayeyi iyileştirme ve bir ulusun inovasyon kapasitesini geliştirmede uzun dönemde yararlar sağlamaktadır (INSEAD 2008: 33).

Bir ülkedeki eğitim standardı ve seviyesi ile birlikte araştırma faaliyeti, ulusun inovasyon kapasitesinin birincil belirleyicileridir. Beşeri sermaye ve inovasyon oranı bağımlıdır ve birbirini tamamlayıcıdır (Cornell University, INSEAD ve WIPO 2013: 41; INSEAD 2009: 22). Bu sütunun üç alt sütunu vardır. Alt sütunlar (Cornell University, INSEAD ve WIPO 2015),

- Eğitim
- Yüksek Öğretim
- Araştırma ve Geliştirme'dir.

Altyapı: Bu sütunun bileşenleri, inovasyonu kolaylaştıran genel altyapı ile birlikte bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) kritik önemini vurgulamaktadır. 20 yıldan biraz daha fazla bir süredir, inovasyon tartışmaları, BİT'nin özel önemini vurgulamamaktadır. Ancak, çeyrek yüzyıl içinde, BİT, bilgi temelli ekonomilerin altyapılarının hayati bir bileşeni haline gelmiştir. BİT'ne böyle önemli bir rol vermek için pek çok neden vardır. İlk olarak, bilişim teknolojilerinin kendisi inovasyonun kaynağıdır, bunun kanıtı bazı gelişmiş ekonomilerde inovasyonların % 50'sinin BİT ile bağlantılı olmasıdır. İkinci olarak, BİT; verilere daha güçlü ve etkili erişimi sağlamakta ve inovasyon süreçlerini hızlandırmaktadır. Üçüncü olarak, BİT ağ oluşturmaya olanak tanımaktadır. Dördüncü olarak, BİT hem öğrenciler açısından hem de yaşam boyu öğrenmede eğitimin ilerlemesine engel olan mesafe ve zaman kavramını ortadan kaldırmaktadır. Son olarak da, BİT hükümetin düzenleyici ve denetleyici yeteneklerinin yanı sıra işletmeler ve vatandaşlar ile etkileşimi de geliştirebilmektedir. (INSEAD 2008: 33-34).

Altyapı iki farklı kanal yoluyla inovasyon sistemini besleyerek inovasyonu destekleyen önemli bir sütundur. Sadece işletmelerin büyümesini teşvik etmez, aynı zamanda yaşam standardını yükseltir, böylece üretim seviyesi arttırılır ve genel verimlilik de bir yükseliş gözlemlenir. Altyapının geniş ağyapısı işlemleri kolaylaştırarak, ulaşım ve taşıma işlem maliyetlerini düşürerek, piyasalara erişilebilirliği arttırarak ekonominin belkemiğini oluşturmaktadır (INSEAD 2009: 22). Altyapı üç alt sütundan oluşmaktadır. Alt sütunlar (Cornell University, INSEAD ve WIPO 2015),

- Bilgi ve İletişim Teknolojileri
- Genel Altyapı
- Ekolojik Sürüdürülebilirlik'tir.

Son elli yıl, bilgi ve iletişim teknolojilerinin insanların yaşamında ve iş yapış biçimlerinde nasıl devrim yarattığına tanık olmuştur. Dünyanın uzak köşelerini

birbirine bağlayarak mesafeleri kısaltmıştır (INSEAD 2011: 11; INSEAD 2009: 22). İyi ve ekolojik olarak dost iletişim, ulaşım ve enerji altyapıları, inovasyon sistemindeki fikirler, ürünler ve hizmetlerin üretimini ve takasını kolaylaştırmaktadır (Cornell University, INSEAD ve WIPO 2015: 44; Cornell University, INSEAD ve WIPO 2014: 47; Cornell University, INSEAD ve WIPO 2013: 42).

Piyasaların Gelişmişliği: Girişimcilik faaliyetleri ve iş büyütmeyi desteklemede gönüllü yatırımcılara ve finans kurumlarına erişim, inovatif iş faaliyetleri için önemlidir. Çünkü bu işletmelerin inovatif, riskli yeni ürün ve hizmetler üretebilmesi için finansman sağlama derecesi, ülkelerin inovasyon kapasitesinin gelişmesi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Piyasaların gelişmişliği sütunu, inovasyon için destekleyici piyasa ortamı sağlamada ekonominin gücüyle ilgili bir dizi faktörü ölçmektedir. Böyle bir ortam, inovasyonun gelişmesi için bir gerekliliktir. Etkin bir piyasa, istikrarlı doğrudan yabancı yatırım akışı ve sermaye bilgi sistemi ile bireysel ve kurumsal girişimciler için krediye erişim olanağı sağlamaktadır (INSEAD 2008: 34-35).

Son ekonomik kriz, işletmeler için kredi kullanabilirliğinin ne kadar önemli olduğunu göstermiştir. Bu sütun, ekonomideki kredi kullanabilme durumu ile birlikte kredi verenler ve yatırımcıların içinde bulunduğu koşulları açıklamaya çalışmaktadır. Durgunluk sonrası, finansal sektör ekonomik refahın en önemli unsurlarından biri haline gelmiştir ve hükümet politikalarının çoğunun odak noktası olmuştur (INSEAD 2009: 23). Bu sütun üç alt sütunu içermektedir. Bu alt sütunlar (Cornell University, INSEAD ve WIPO 2015),

- Kredi
- Yatırım
- Ticaret ve Rekabet'tir.

Ticari Gelişmişlik: Ticari gelişmişlik sütunu, işletmelerin uygulamaları, ürünleri ve hizmetlerindeki yeni teknolojileri geliştirme ve uygulamada nasıl uzmanlaştığına değinmektedir. Ayrıca, yerli üretim ve hizmetlerin genel kalitesini ve piyasadaki işletmelerin ne kadar esnek olduğunu yansıtmaktadır. GSYİH'daki BİT harcamaları iyi bir göstergedir. Müşterilere yönelik bir hizmet yönelimi, piyasaların daha rekabetçi ve küresel hale gelebilmesi için bir gerekliliktir. İnovatif ürünler ve hizmetler için müşteri talebi, yönetimin tüm seviyelerinde ve işletmenin tamamında uzun dönemli taahhüdü gerektirir. BİT, inovatif ürün hizmetleri teşvik etmede, imalatı geliştirmede, satıcı ve müşteriler arasındaki ilişkileri değiştirmede ve onların iş süreçleri ve metotları ile bütünleşmesini sağlamada büyük potansiyele sahiptir. Birçok ülkede hükümetler, BİT'nin yönetimle ilgili uygulamaları nasıl arttırdığını göstermektedir ve yeni e-devlet hizmetlerine yatırım yaparak devlet hizmetlerine erişimi arttırmaktadır (INSEAD 2008: 35).

İnovasyon girdilerinin son sütunu, iş ortamının doğasını ve ekonomideki faaliyetlerine olanak sağlamanın şartlarını ortaya koymaya çalışmaktadır (INSEAD 2009: 24). Bu sütun üç alt sütunu kapsamaktadır. Bu alt sütunlar (Cornell University, INSEAD ve WIPO 2015),

- Bilgi Çalışanları
- İnovasyon Bağlantıları
- Bilgi İçselleştirmesi'dir.

Bilgi ve Teknoloji Çıktıları: Bu sütun, ülkenin ürünleri ve hizmetlerinde katma değer yaratan unsurları arttırmada bilgilerin hangi derecede geliştirilip uygulanabildiğini yansıtmaktadır (INSEAD 2008: 35). Buluşlar ve/veya inovasyonların sonuçlarının ne olduğunu gösteren değişkenleri kapsamaktadır (Cornell University, INSEAD ve WIPO 2015: 46; Cornell University, INSEAD ve WIPO 2014: 49; Cornell University, INSEAD ve WIPO 2013: 44; INSEAD 2011: 14). Bu sütun üç alt sütunu kapsamaktadır. Bu alt sütunlar (Cornell University, INSEAD ve WIPO 2015),

- Bilgi Yaratımı
- Bilginin Etkisi
- Bilginin Yayınımı'dır.

Yaratıcı Çıktılar: İnovasyon için yaratıcı çıktıların rolüne inovasyonun ölçümünde ve politika tartışmalarında az değer verilmektedir, KİE başlangıcından beri, inovasyonun ölçümünde yaratıcılığın da ölçülmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Cornell University, INSEAD ve WIPO 2015: 47; Cornell University, INSEAD ve WIPO 2014: 50; Cornell University, INSEAD ve WIPO 2013: 45). Bu sütun üç alt sütunu kapsamaktadır. Bu alt sütunlar (Cornell University, INSEAD ve WIPO 2015),

- Yaratıcı Maddi Olmayan Varlıklar
- Yaratıcı Ürünler ve Hizmetler
- Online Yaratıcılık'tır.

4. İnovasyon Girdi ve Çıktı Alt Endeksi Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi ile İncelenmesi

4.1. Veri Seti, Amaç ve Yöntem

İnovasyon politikalarını yönlendiren ve bu konuda öncü çalışmalar yapan OECD kapsamındaki 33 ülke analize dahil edilmiştir. Veriler, ikincil bir veri kaynağı olan Küresel İnovasyon Endeksinin yıllık raporlarından derlenmiştir. OECD ülkelerinin 2011-2015 dönemine ait KİE verileri analizde kullanılmıştır.

Veri setini oluştururken ortalama alınmasının nedeni ise ülkelerin yıllar itibariyle inovasyon performanslarının değişiklik göstermesidir.

Çalışmada, OECD ülkelerinin 2011-2015 yılına ait Küresel İnovasyon Endeksi girdi ve çıktı değişkenleri verileri kullanılarak, İnovasyon girdi ve çıktılarını oluşturan değişken kümeleri arasındaki ilişkileri belirlemek amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda çok değişkenli istatistiksel analiz tekniklerinden olan kanonik korelasyon analizinden yararlanılmıştır. Kanonik korelasyon analizinin seçilmesinin nedeni kümeler arasındaki mutlak ilişkiler konusunda fikir vermesidir. Bununla birlikte bu yöntem kümelerdeki orijinal değişkenlerin diğer kümeyle olan ilişkileri konusunda da fikir verme gücüne sahiptir (Arpacı 2011: 237). İki veri seti arasındaki bütünsel ilişki istatistiksel olarak yalnızca kanonik korelasyon analizi ile incelenebilir (Burmaoğlu 2012: 198).

Hotelling (1936) tarafından geliştirilmiş olan bir teknik olarak kanonik korelasyon analizi, rastgele iki değişken seti arasındaki ilişkinin tanımlanmasını amaçlayan çok değişkenli istatistik yöntemlerinden biridir (Eubank ve Hsing 2008; Aktaran: Özçomak vd. 2012: 112). Kanonik korelasyon analizinde ilk olarak her bir kümedeki değişkenlerin maksimum korelasyonlu ve birim varyanslı bileşim çiftleri bulunur. İkinci doğrusal bileşim çifti elde edilerek bu işleme devam edilir. Kanonik korelasyon analizi, çoklu regresyon analizinin özel bir halidir (Özçomak ve Demirci 2010: 262). Çoklu regresyon analizi bir bağımlı birden fazla bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Buna karşın, kanonik korelasyon analizinde p tane bağımlı, q tane bağımsız değişken bulunmaktadır. En gelişmiş ilişki analizi olan kanonik korelasyon analizinde, çok boyutlu kitleden çekilen iki ya da daha fazla değişken kümesi arasındaki ilişkiyle ilgilenilmektedir (Çemrek 2012: 202; Sayın, Koğar ve Çakan 2012: 212; Oktay ve Kaynak 2007: 423). Çok sayıda değişkenden oluşan rastgele iki değişken seti arasındaki ilişkiyi inceleyen kanonik korelasyon analizinin genel yapısı şu şekilde ifade edilmektedir (Albayrak 2006: 469):

$$\beta_1 y_1 + \beta_1 y_2 + \ldots\ldots + \beta_n y_n = \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \ldots\ldots + \alpha_n x_n$$

verilen bu eşitlikte, birinci setteki (y_p) değişkenler arasında p(1-p)/2, ikinci setteki (x_q) değişkenler arasında q(1-q)/2 ve iki değişken seti arasında da p.q tane korelasyon vardır. Bu kadar çok olan korelasyon katsayılarının tek tek yorumlanması oldukça zordur. Kanonik korelasyon analizi, bu kadar çok sayıdaki korelasyon katsayılarının azaltılmasını amaçlamaktadır (Oktay ve Çınar 2002: 16).

Kanonik korelasyon analizinin amaçları şu şekilde belirtilebilmektedir (Çemrek 2012: 203; Özel 1984; Aktaran: Saraçlı ve Saraçlı 2006: 29):

- Aynı bireyden ya da durumdan elde edilen iki değişken kümesinin birbirinden bağımsız olup olmadığının sınanması,

- Kümelerarası korelasyona en çok katkıda bulunan her iki setteki değişkenlerin saptanması,
- Tahmin ve ölçüt değişkenleri arasındaki korelasyonu büyük yapan doğrusal kombinasyonların belirlenmesi,
- Bireylerin değişken kümelerinin birindeki doğrusal kombinasyon değerlerine bakarak diğer kümedeki değerleri tahmin edebilmesi,
- Bir kanonik değişkenin dahil olduğu değişkenler kümesinin açıklayıcı gücüne ne ölçüde katkı sağlayabildiğinin belirlenmesi,
- Bir kanonik değişkenin dahil olmadığı değişkenler kümesinin açıklayıcı gücüne ne ölçüde katkı sağlayabildiğinin belirlenmesidir.

Teorik olarak iki değişken kümesi arasında bağımlı ve bağımsız değişken kümesi ayrımı yapmak mümkün ise, kanonik korelasyon analizinin amacı bağımsız değişken kümesinin bağımlı değişken kümesini etkileyip etkilemediğini belirlemek olmaktadır. Ancak kanonik korelasyon analizinde iki değişken kümesinin bağımlı ve bağımsız değişken kümesi olarak ayrıma tabi tutulması bir zorunluluk değildir (Kalaycı 2008: 238).

4.2. Bulgular

5 değişkenden oluşan inovasyon girdi alt endeksi ile 2 değişkenden oluşan inovasyon çıktı alt endeksi kümeleri arasında ilişki olup olmadığı kanonik korelasyon analizi ile araştırılmıştır. Analiz için NCSS. 10 paket programı kullanılmıştır. Kanonik korelasyon analizi yapılmadan önce varsayımları doğrulanmıştır. Bu amaçla değişkenlerin tek değişkenli ve çok değişkenli normallik varsayımları, uç değer araştırması, doğrusallık varsayımı incelenmiştir. Çoklu doğrusal bağıntının var olup olmadığını belirlemek adına tolerance ve VIF değerlerine bakılmıştır. Hata terimlerinin oto korelasyonu için Durbin-Watson test istatistiği incelenmiştir. Analizlerin sonucunda varsayımlar doğrulandığından kanonik korelasyon analizine devam edilmiştir. Birinci değişken seti x_1: kurumlar, x_2: beşeri sermaye ve araştırma, x_3: altyapı, x_4: piyasaların gelişmişliği, x_5: ticari gelişmişlik değişkenlerini, ikinci değişken seti ise y_1: bilgi ve teknoloji çıktıları, y_2: yaratıcı çıktılar değişkenlerini içermektedir. Söz konusu verilere ait ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. İnovasyon Girdi ve Çıktı Alt Endekslerine Ait Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişken	**Ortalama**	**Standart Sapma**
Kurumlar (x_1)	81,24242	9,69868
Beşeri Sermaye ve Araştırma (x_2)	49,66667	9,326262
Altyapı (x_3)	53,93939	10,64759
Piyasaların Gelişmişliği (x_4)	59,57576	8,642303
Ticari Gelişmişlik (x_5)	46,36364	8,788551
Bilgi ve Teknoloji Çıktıları (y_1)	43,84848	11,22531
Yaratıcı Çıktılar (y_2)	49,72727	9,517328

Değişkenler arasındaki basit doğrusal korelasyonları gösteren korelasyon matrisi Tablo 2'de verilmiştir. Yanında ** işareti olan korelasyon katsayıları % 1, * işareti olan korelasyon katsayıları % 5 anlamlılık seviyesinde anlamlı olan katsayı değerleridir.

Tablo 2. Değişkenler Arasındaki Basit Doğrusal Korelasyon Katsayıları

Değişken	**x_1**	**x_2**	**x_3**	**x_4**	**x_5**	**y_1**	**y_2**
x_1	1	,563**	,253	,567**	,694**	,520**	,653**
x_2		1	,442*	,677**	,670**	,703**	,453**
x_3			1	,168	,338*	,402*	,257
x_4				1	,642**	,674**	,410*
x_5					1	,845**	,680**
y_1						1	,554**
y_2							1

Tablo 2'deki korelasyon katsayıları incelendiğinde, kurumlar ile beşeri sermaye ve araştırma arasındaki korelasyon katsayısının 0,563, altyapı arasındaki korelasyon katsayısının 0,253, piyasaları gelişmişliği arasındaki korelasyon katsayısının 0,567, ticari gelişmişlik arasındaki korelasyon katsayısının 0,694 olduğu görülmektedir. Bu katsayılardan sadece kurumlar ile altyapı arasındaki korelasyon katsayısı istatistiksel bakımdan anlamlı değilken diğer korelasyon katsayıları istatistiksel bakımdan anlamlı bulunmuştur.

Beşeri sermaye ve araştırma ile altyapı arasındaki korelasyon katsayısının 0,442, piyasaların gelişmişliği arasındaki korelasyon katsayısının 0,677, ticari gelişmişlik arasındaki korelasyon katsayısının 0,670 olduğu görülmektedir. Bu katsayıların tümü istatistiksel bakımdan anlamlı bulunmuştur.

Altyapı ile piyasaların gelişmişliği arasındaki korelasyon katsayısının 0,168, ticari gelişmişlik arasındaki korelasyon katsayısının 0,338 olduğu görülmektedir. Bu katsayılardan altyapı ile ticari gelişmişlik arasındaki

korelasyon katsayısı istatistiksel bakımdan anlamlı iken, altyapı ile piyasaların gelişmişliği arasındaki katsayı istatistiksel bakımdan anlamlı bulunmamıştır.

Piyasaların gelişmişliği ile ticari gelişmişlik arasındaki korelasyon katsayısının 0,642'dir. Bu katsayı istatistiksel bakımdan anlamlıdır.

Bilgi ve teknoloji çıktıları ile yaratıcı çıktılar arasındaki korelasyon katsayısının 0,554 olduğu görülmektedir. Bu katsayı istatistiksel bakımdan anlamlıdır.

Kurumlar ile bilgi ve teknoloji çıktıları arasındaki korelasyon katsayısının 0,520, yaratıcı çıktılar arasındaki korelasyon katsayısının 0,653; beşeri sermaye ve araştırma ile bilgi ve teknoloji çıktıları arasındaki korelasyon katsayısının 0,703, yaratıcı çıktılar arasındaki korelasyon katsayısının 0,453; altyapı ile bilgi ve teknoloji çıktıları arasındaki korelasyon katsayısının 0,402, yaratıcı çıktılar arasındaki korelasyon katsayısının 0,257; piyasaların gelişmişliği ile bilgi ve teknoloji çıktıları arasındaki korelasyon katsayısının 0,674, yaratıcı çıktılar arasındaki korelasyon katsayısının 0,410; ticari gelişmişlik ile bilgi ve teknoloji çıktıları arasındaki korelasyon katsayısının 0,845, yaratıcı çıktılara arasındaki korelasyon katsayısının 0,680 olduğu görülmektedir. Altyapı ile yaratıcı çıktılar arasındaki korelasyon katsayısı istatistiksel bakımdan anlamlı değilken, diğer tüm katsayılar istatistiksel bakımdan anlamlı bulunmuştur.

Birinci değişken kümesine ilişkin kanonik ağırlıklar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Birinci Değişken Kümesine İlişkin Kanonik Ağırlıklar

Değişken	u_1	u_2
x_1	-,094639	-1,271539
x_2	,124726	,330829
x_3	,112464	,133279
x_4	,173508	,629608
x_5	,807386	,61800

İkinci değişken kümesine ilişkin kanonik ağırlıklar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. İkinci Değişken Kümesine İlişkin Kanonik Ağırlıklar

Değişken	v_1	v_2
y_1	,841704	,856424
y_2	,247234	-1,175076

Bulunan u_i değerleri, birinci değişken kümesindeki 5 orijinal değişkenin her biri için hesaplanan kanonik değişken değerleridir. v_i değerleri ise ikinci değişken kümesindeki 2 orijinal değişkenin her biri için hesaplanan kanonik değişken değerleridir. Bu kanonik değişkenler kanonik korelasyonların anlamlılık sınamasından sonra önemli bulunan korelasyon katsayılarının yorumlanmasında kullanılmaktadır.

Birinci değişken kümesi ve ikinci değişken kümesi u_i ve v_i kanonik değişkenleri ile bu değişkenlerin ilişkili oldukları değişken kümelerindeki orijinal değişkenler arasındaki korelasyonlar, hangi değişkenin hangi kanonik üzerinde önemli rol oynadığını belirlemede kullanılmaktadır. Birinci değişken kümesine ait kanonik değişkenler u_i ile kümeye ait orijinal değişkenler arasındaki korelasyonlar aşağıdaki gibi bulunmuştur:

Tablo 5. Birinci Değişken Kümesine Ait Kanonik Değişkenler u_i ile Bu Kümeye Ait Orijinal Değişkenler Arasındaki Korelasyonlar

Değişken	u_1	u_2
x_1	,664	-,651
x_2	,780	,142
x_3	,446	,086
x_4	,741	,194
x_5	,974	-,152

Birinci değişken kümesini oluşturan değişkenlere ait birinci kanonik değişken u_1 ile aynı değişken kümesindeki orijinal değişken olan kurumlar (x_1) arasındaki korelasyon 0,664, beşeri sermaye ve araştırma (x_2) arasındaki korelasyon 0,780, altyapı (x_3) arasındaki korelasyon 0,446, piyasaların gelişmişliği (x_4) arasındaki korelasyon 0,741, ticari gelişmişlik (x_5) arasındaki korelasyon 0,974'tür. Aralarında pozitif yönlü orta ve yüksek derecede kuvvetli ilişki olduğu görülmektedir.

İkinci değişken kümesine ait kanonik değişkenler v_i ile bu kümeye ait orijinal değişkenler arasındaki korelasyonlar aşağıdaki gibi bulunmuştur:

Tablo 6. İkinci Değişken Kümesine Ait Kanonik Değişkenler vi ile Bu Kümeye Ait Orijinal Değişkenler Arasındaki Korelasyonlar

Değişken	v_1	v_2
y_1	,978	,205
y_2	,713	-,700

İkinci değişken kümesini oluşturan değişkenlere ait birinci kanonik değişken v_1 ile aynı değişken kümesindeki orijinal değişken olan bilgi ve teknoloji çıktıları (y_1) arasındaki korelasyon 0,978 olup, pozitif yönlü yüksek derecede kuvvetli bir ilişki söz konusudur. İkinci değişken kümesini oluşturan değişkenlere ait birinci kanonik değişken v_1 ile aynı değişken kümesindeki orijinal değişken olan yaratıcı çıktılar (y_2) arasındaki korelasyon 0,713'tür, pozitif yönlü orta derecede kuvvetli bir ilişki olduğu görülmektedir. Bilgi ve teknoloji çıktıları (y_1) v_1 kanonik değişkenin oluşmasında önemli bir yer tutmaktadır.

u_i ve v_i kanonik değişkenleri ile karşı grubun orijinal değişkenleri arasındaki korelasyonlar Tablo 7 ve 8'de verilmiştir.

Tablo 7. İkinci Kanonik Değişken v_i ile Karşı Kümenin Orijinal Değişkenleri Arasındaki Korelasyonlar

Değişken	v_1	v_2
x_1	,559	-,322
x_2	,704	,070
x_3	,402	,043
x_4	,669	,096
x_5	,879	-,075

İkinci değişken kümesini oluşturan değişkenlere ait birinci kanonik değişken v_1 ile en çok ilişkili olan değişken, birinci değişken kümesini oluşturan değişkenlere ait olan orijinal değişken ticari gelişmişlik (x_5) arasındaki korelasyon 0,879'dur. Bu değişkeni beşeri sermaye ve araştırma (x_2), piyasaların gelişmişliği (x_4), kurumlar (x_1), altyapı (x_3) değişkenleri izlemektedir.

Tablo 8. Birinci Kanonik Değişken u_i ile İkinci Değişken Kümesinde Yer Alan Orijinal Değişkenler Arasındaki Korelasyonlar

Değişken	u_1	u_2
y_1	,883	,102
y_2	,644	-,346

Birinci değişken kümesini oluşturan değişkenlere ait birinci kanonik değişken u_1 ile en yüksek ilişkili olan değişken, ikinci değişken kümesini oluşturan değişkenlere ait orijinal değişken olan bilgi ve teknoloji çıktıları (y_1) (0,883)'dır. Bu değişkeni 0,644 korelasyon katsayısı ile yaratıcı çıktılar (y_2) değişkeni izlemektedir.

Kanonik fonksiyonun gücü, kanonik korelasyon katsayısı ile ölçülür. Analizde, en az değişkene sahip olan kümedeki değişken sayısı kadar kanonik fonksiyon elde edilir ve kanonik korelasyon hesaplanır. Bu analizde birinci değişken grubunda 5 değişken, ikinci değişken grubunda 2 değişken söz konusu olduğundan hesaplanabilecek kanonik fonksiyon sayısı ve kanonik korelasyon katsayısı 2'dir. Kanonik değişken çiftleri arasındaki korelasyon yani kanonik korelasyon incelenerek iki değişken grubu arasındaki ilişkinin yapısı belirlenir. İnovasyon girdi ve çıktı alt endeksi değişkenlerinin doğrusal bileşenlerinden oluşan kanonik değişkenler arasındaki ilişki Tablo 9'da ortaya konulmuştur:

Tablo 9. Kanonik Değişkenlere Ait Analiz Sonuçları

Kanonik Değişkenler (u_i,v_i)	Kanonik Korelasyon	R^2	F	Serbestlik Derecesi	Serbestlik Derecesi Yoğunluğu	Anlamlılık Seviyesi	Lambda Değeri
1.	,903	,815	8,70	10	52	,000	,140
2.	,494	,244	2,18	4	27	,098	,756

Tablo 9 incelendiğinde u_1 ve v_1 kanonik değişken çifti arasındaki korelasyon sayısının anlamlı olduğu ($p<0,05$), u_2 ve v_2 kanonik değişken çifti arasındaki korelasyon katsayısının ise anlamsız olduğu ($p>0,05$) görülmektedir. Kanonik korelasyon analizinde anlamlı olan kanonik korelasyon katsayıları yorumlanabilmektedir. Birinci kanonik değişken çifti ele alındığında, inovasyon girdi alt endeksi verilerinin, inovasyon çıktı alt endeksi verilerini % 81,49 düzeyinde açıklayabildiği söylenebilir. Anlamlı olan birinci inovasyon girdi alt endeksi ve inovasyon çıktı alt endeksi için hesaplanan kanonik ağırlıklar ve kanonik fonksiyonların ifadesi aşağıdaki gibidir:

$u_1 = 0,664x_1 + 0,780x_2 + 0,446x_3 + 0,741x_4 + 0,974x_5$

$v_1 = 0,978y_1 + 0,713y_2$

Orijinal değişkenlerin kanonik değişkenlere ne ölçüde katkı yaptığı fonksiyonel eşitlikten görülebilir. Buna göre inovasyon girdi alt endeks kümesine ait birinci kanonik değişkeni en çok açıklayan orijinal değişkenler ticari gelişmişlik, beşeri sermaye ve araştırma, piyasaların gelişmişliği, kurumlar ve altyapı'dır. inovasyon çıktı alt endeks kümesine ait birinci kanonik değişkeni en çok açıklayan orijinal değişenler ise sırasıyla bilgi ve teknoloji çıktıları ve yaratıcı çıktılardır. İnovasyon girdi alt endeks seti ile inovasyon çıktı alt endeks seti arasındaki en yüksek korelasyon katsayısı 0,903 olarak belirlenmiştir.

5. Sonuç

Hem ülkeler, hem de işletmeler için küresel rekabet yarışında kilit rol oynayan inovasyon, karmaşık, doğrusal olmayan, birçok kurumun rol oynadığı etkileşimli bir süreçtir. Uluslar dünya pazarlarında var olmak istiyorlarsa, inovasyonu sistematik bir şekilde yönetmeli, denetlemeli ve gerekli altyapıyı (kurumsal/hukuki) hazırlayarak inovasyon için elverişli bir ortam yaratmalıdırlar (Sungur 2006: 121).

Bir ülkenin ulusal inovasyon sistemi üzerinde pozitif etkiye sahip politikalar belirlemenin önkoşulu, inovasyon performansını belirleyen faktörlerin neler olduğunu tespit etmek ve bu faktörler arasındaki ilişki düzeyini anlamaya çalışmaktır. Beşeri sermaye düzeyi düşük gelişmiş veya beşeri sermaye düzeyi yüksek gelişmemiş hiçbir ülke bulunmaması, başarılı bir büyüme potansiyeli yakalayabilmede önemli faktörlerden birinin de beşeri sermaye düzeyi olduğunu ortaya koymaktadır. Son yıllarda bilgi toplumuna dönüşen ekonomilerde de beşeri sermaye talebi hızla artmaktadır. Birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülke beşeri sermaye düzeyini geliştirmek ve beşeri sermayenin etkisiyle inovasyona dayalı (inovasyonist) sürece adapte olabilmek için eğitim harcamalarını artırmaktır (Tüylüoğlu ve Saraç 2012: 42).

Özel sektör stratejileri ve kamu kurum ve politikaları arasındaki etkileşime bağlı olan inovasyon performansını (Porter ve Stern 2002) etkileyen faktörlerin neler olduğu ve aralarındaki ilişkiyi açıklamak amacıyla yapılan kanonik

korelasyon analizi sonucunda, Küresel İnovasyon Endeksi inovasyon girdi alt endeks kümesi (kurumlar, beşeri sermaye ve araştırma, altyapı, piyasaların gelişmişliği, ticari gelişmişlik) ve inovasyon çıktı alt endeks kümesi (bilgi ve teknoloji çıktıları ve yaratıcı çıktılar) arasındaki en yüksek korelasyon katsayısı 0,903 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu kanonik korelasyon katsayısı istatistiksel olarak anlamlıdır. Diğer kanonik korelasyon katsayısı ise istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Birinci değişken kümesinde yer alan değişkenlerden kurumlar (x_1), beşeri sermaye ve araştırma (x_2), altyapı (x_3), piyasaların gelişmişliği (x_4), ticari gelişmişlik (x_5) oranında gerçekleşen artışların ikinci değişken kümesinde yer alan bilgi ve teknoloji çıktıları (y_1) ve yaratıcı çıktılar (y_2) oranının artmasına neden olduğu bulunmuştur. Sheng ve Wong (2012)'un çalışmasında Küresel İnovasyon Endeksi girdi ve çıktı alt değişkenleri kullanılarak yapılan kanonik korelasyon analizi sonucunda da çalışmadaki sonuçlara benzer sonuçlar bulunmuştur. İnovasyon girdi alt endeks verilerinin inovasyon çıktı alt endeksi verilerini % 87 düzeyinde açıkladığı görülmektedir. İnovasyon girdi alt endeks kümesini en çok açıklayan değişkenler sırasıyla altyapı, beşeri sermaye ve araştırma, ticari gelişmişlik, piyasaların gelişmişliği ve kurumlardır. İnovasyon çıktı alt endeks kümesini ise sırasıyla bilgi ve teknoloji çıktıları, yaratıcı çıktılar değişkenleri daha çok açıklamaktadır.

Bir ülkenin inovasyon kapasitesini arttırmak için kullanacağı faktörler arasındaki ilişkiyi açıklamak, o ülkenin inovasyon politikaları belirlenirken önem arz etmektedir. Çünkü inovasyon politikaları, ülkelerin sosyal ve siyasi konjonktürüne yön veren, refah düzeylerini doğrudan etkileyen, gelişim ve değişim koşullarının neler olduğunu belirleyen politikalardır. Bir ülke bilim, teknoloji ve inovasyon politikaları ile inovasyon girdileri aracılığıyla inovasyon faaliyetlerini harekete geçirdiğinde inovasyon çıktılarında beklenen artış sayesinde inovasyon performansını yükseltebilecektir.

Bir ülkenin teknolojik inovasyon performansı üzerinde pozitif etkiye sahip olabilmek için etkili politikalar tasarlamanın koşulu inovasyonu belirleyen faktörlerin neler olduğunu anlamaya çalışmaktır. Bu faktörlerin neler olduğunu ve aralarındaki ilişkilerin belirlenmesi politika yapıcılar için inovasyon politikalarının belirlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Bu faktörlerin neler olduğunu belirlemeye çalışarak ülkeleri inovasyon performanslarına göre sıralayan Küresel İnovasyon Endeksi açısından Türkiye'nin performansı değerlendirildiğinde, Türkiye 142 ülke arasında 2012 yılında 74. sırada, 2013 yılında ise 68. sırada, 2014 yılında 54. sırada, 2015 yılında 58. sırada, 2016 yılında ise 42. sıradadır. Bir yükseliş trendi izlendiği sıralamalar incelendiğinde görülmektedir, 2015 yılında 2014 yılına göre 4 sıralık bir düşüş yaşanmıştır. 2016 yılında ise 2015 yılına göre 16 sıralık bir yükseliş görülmektedir. Bu yükselişin nedeni, 2016 yılında 128 ülkenin sıralamaya dahil edilmesi olabilir. Yükseliş trendi, OECD ülkeleri ya da Avrupa ülkeleri ile Türkiye karşılaştırılması yapıldığında ise yeterli gözükmemektedir (Cornell University,

INSEAD ve WIPO 2016; Cornell University, INSEAD ve WIPO 2015; Cornell University, INSEAD ve WIPO 2014; Cornell University, INSEAD ve WIPO 2013; INSEAD ve WIPO 2012; INSEAD 2011; INSEAD 2009; INSEAD 2008; INSEAD 2007).

İnovasyona yapılan yatırımlar ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir ve bu yatırımların düzeyi ülkelerin dünyadaki teknoloji ve bilim alanında oynadıkları rollerini belirlemektedir. Bu durum özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için inovasyonun önemini de ortaya koymaktadır.

Bilim, teknoloji ve inovasyon alanında değişimler ve gelişmeler daima olacaktır, bu kaçınılmaz durum karşısında asıl önemli olan ise, hangi ülke-işletmeler bu değişime-gelişime yön veren liderler olacak, hangi ülke-işletmeler bu değişimin takipçileri olacak, hangi ülke-işletmeler değişimi uzaktan izleyecek, işte bilim, teknoloji ve inovasyon alanında değişimler ve gelişmeler hiyerarşisinde, işletmelerin ve ülkelerin nerede tutunabilecekleri, küresel rekabet güçleri ve refah düzeylerini belirleyecektir. Bilim, teknoloji ve inovasyon alanında gelişmeler günümüzde küresel çapta etkisini göstermektedir. Bu değişime bugün ve gelecekte ayak uydurabilen ülkeler ve işletmeler rekabet güçlerini ve zenginliklerini arttırırken, bugün ve gelecekte bu değişime ayak uyduramayan işletmeler-ülkeler güçlerini ve varlıklarını kaybedebileceklerdir (Turanlı ve Sarıdoğan 2010: 8).

Türkiye'nin bilim ve teknoloji yeteneğini yükseltmek, bilim ve teknoloji egemen bir ülke yaratmak, tek stratejik seçenektir. Bu stratejik seçeneği uygulamaya dönük politikanın adı ulusal bilim ve teknoloji politikasıdır (Göker 1998: 28). Bu politika oluşturulurken inovasyon performansını etkileyen faktörlerin neler olduğuna dikkat edilerek bir çerçeve hazırlanmalıdır.

Bir ülkenin teknoloji becerilerinin yanı sıra araştırma dışı beceriler ve girişimcilik becerilerini de arttırması gerekmektedir. Bu durum, özellikle bilim ve teknolojide yüksek vasıflı işgücünün mevcut olmasıyla ilgili politika konularına giderek artan bir vurgu yapmaktadır (OECD 2007:18). Ticari gelişmişlik düzeyi ile bilgi ve teknoloji çıktıları arasındaki korelasyonun pozitif yönlü ve yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. inovasyon girdi alt endeks kümesine ait birinci kanonik değişkeni en çok açıklayan orijinal değişkenlerden ilki bilgi çalışanları, inovasyon bağlantıları ve bilgi içselleştirmesi değişkenlerini kapsayan ticari gelişmişlik olduğu görülmektedir. Bilgi yapılarını güçlendirmek amacıyla kamu-özel sektör işbirliği desteklenmeli ve inovasyon yönelimli KOBİ'ler vergi politikaları ve araştırma ve geliştirme politikalarıyla desteklenmelidir.

Analiz sonucuna göre, inovasyon girdi alt endeks kümesine ait birinci kanonik değişkeni en çok açıklayan orijinal değişkenlerden ikincisi eğitim, yüksek öğretim, araştırma ve geliştirme değişkenlerini içeren beşeri sermaye ve

araştırmadır. Eğitim-öğretim reformlarında geleneksel yapının ötesine geçilmeli ve öğrenen toplum yaratmanın yolları araştırılmalıdır.

İnovasyonun tek kaynağı olmamakla birlikte, inovasyon sürecinin birçok aşamasında hem fikir, hem de çözüm yaratıcı özelliği ile etkili olan unsur araştırma ve geliştirme (Durgut ve Aksoy 2004: 228)'ye gerekli önemin verilmesi inovasyon performansının yükseltilmesinde etkilidir. Türkiye'deki araştırma ve geliştirme harcamalarının GSYİH'ya oranı incelendiğinde, bu oranın 2004 yılında % 0,52, 2005 yılında % 0,59, 2006 yılında % 0,60, 2007 yılında % 0,72, 2008 yılında % 0,73, 2009 yılında % 0,85, 2010 yılında %0,84, 2011 yılında % 0,86, 2012 yılında % 0,92, 2013 yılında % 0,95, 2014 yılında % 1,01 olduğu görülmektedir (TÜİK 2015, https://www.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/politikalar /icerik-bty-istatistikleri, 03.04.2016'da erişildi). Bu oranın yıllar itibariyle bir artış gösterdiği açıktır, ama bu artışın yeterli düzeyde olup olmadığı tartışmaya açıktır.

Ulusal anlamda araştırma ve geliştirme harcamalarının arttırılabilmesi için hükümet ulusal inovasyon sistemi bağlamında kamu araştırma ve geliştirme harcamalarının payını arttırmalı ve ekonomide merkezi bir rol üstlenerek hukuksal düzenlemelerle birlikte etkin politikalar oluşturarak özel sektörün araştırma ve geliştirme yatırımlarını teşvik etmelidir (Güldiken 2006: 148-149).

Gelecekte yapılacak çalışmalarda inovasyon girdi ve çıktı ilişkilerinde önem düzeyleri belirlenerek çapraz ulusal bağlamda inovasyon performansı ve rekabetçilik düzeyleri, ekonomik gelişmişlik düzeyleri arasındaki bağlantılar incelenebilir.

Kaynaklar

Albayrak, A. Sait (2006). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

Arpacı, İbrahim (2011). "Kamu Kurumlarında Teknolojik İnovasyon ve İnovasyon Politikası". *ODTÜ Gelişme Dergisi* 38: 111-123.

Burmaoğlu, Serhat (2012). "Ulusal İnovasyon Göstergeleri ile Ulusal Lojistik Performansı Arasındaki İlişki: AB Ülkeleri Üzerine Bir Araştırma". *Ege Akademik Bakış Dergisi* 12 (2): 193-208.

Chen, H. Long (2014). "Innovation Stimulants, Innovation Capacity and The Performance of Capital Projects". *Journal of Business Economics and Management* 15 (2): 212-231.

Cornell University, INSEAD ve WIPO (2013). *The Global Innovation Index 2013: Local Dynamics of Innovation*. Ithaca and Geneva: Fontainebleau.

Cornell University, INSEAD ve WIPO (2014). *The Global Innovation Index 2014: The Human Factor in Innovation*. Ithaca and Geneva: Fontainebleau.

Cornell University, INSEAD ve WIPO (2015). *The Global Innovation Index 2015: Effective Innovation Policies for Development*. Ithaca and Geneva: Fontainebleau.

Cornell University, INSEAD ve WIPO (2016). The Global Innovation Index 2016: Winning With Global Innovation. Ithaca and Geneva: Fontainebleau.

Crespi, Gustavo ve Zuniga, Pluvia (2010). *Innovation and Productivity: Evidence From Six Latin American Countries*. IDB Working Paper Series No.IDB-WP-218. Washington, DC: IDB.

Çemrek, Fatih (2012). "Türkiye'deki İllerin Gelir ve Refah Düzeyi Değişkenleri Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi ile İncelenmesi". *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi* 7 (2): 197-215.

Drucker, Peter (1985). "The Discipline of Innovation". *Harward Business Rewiew* 2002 August: 1-9.

Durgut, Metin ve Aksoy, Müfit (2004). *Bölgesel Teknolojik Kalkınma Stratejisi*. Ankara: TMMOB Yayınları.

Erkek, Dilşad (2011). "Ar-Ge, İnovasyon ve Türkiye", (geka.org.tr, 12.03.2015 tarihinde erişildi).

European Commission (1995). "Green Paper on Innovation", (http://europa.eu/documents/comm/green_papers/pdf/com95_688_en.pdf, 29.05.2014 tarihinde erişildi.

Göker, Aykut (1998). "Niçin Bilim ve Teknoloji Politikası Tarihsel Gelişim Dünya Örnekleri ve Türkiye". *TÜBİTAK Bilim Kurulu Toplantı Sunuşu*.

Griffith, Rachel vd. (2006). "Innovation and Productivity Across Four European Countries". *Oxford Review of Economic Policy* 22 (4): 483-498.

Güldiken, Nevzat (2006). "Türkiye'de Sanayi-Teknoloji-KOBİ Politikalarına Eleştirel Bir Yaklaşım". *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 7 (2): 139-156.

Hu, J. Li, Yang, C. Hai ve Chen, C. Ping (2014). "R&D Efficiency and The National Innovation System: An International Comparison Using The Distance Function Approach". *Bulletin of Economic Research* 66 (1): 55-71.

INSEAD (2007). *The world's top innovators, The World Business/INSEAD Global Innovation Index*. France.

INSEAD (2008). *The Global Innovation Index 2008-2009*. France: INSEAD.

INSEAD (2009). *The Global Innovation Index 2009-2010*. France: INSEAD.

INSEAD (2011). *The Global Innovation Index 2011: Accelerating Growth and Development*. Ithaca and Geneva: Fontainebleau.

INSEAD ve WIPO (2012). *The Global Innovation Index 2012: Stronger Innovation Linkages for Global Growth*. Ithaca and Geneva: Fontainebleau.

Işık, Nihat ve Kılınç, E. Can (2011). "Bölgesel Kalkınma'da Ar-Ge ve İnovasyonun Önemi: Karşılaştırmalı Bir Analiz". *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi* 6 (2): 9-54.

Johannessen, Jon-Arild (2009). "A systemic Approach to Innovation: The Interactive Innovation Model". Kybernetes 38 (1/2): 158-176.

Kalaycı, Şeref (2008). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

Karaata, E. Selçuk (2012). "İnovasyonun Ölçümünde Yeni Arayışlar". *Rekabet Forumu Raporu* 1: 1-19.

Kavak, Çiğdem (2009). "Bilgi ekonomisinde inovasyon kavramı ve temel göstergeleri". *Akademik Bilişim Konferansı*. Şanlıurfa.

Kemp, Ron G.M. vd. (2003). *Innovation and Firm Performance*. Research Report H200207. SCALES.

Kijek, Arkadiusz ve Kijek, Tomasz (2010). "The Analysis of Innovation Input-Output Relationships in EU Member States". *Comparative Economic Research* 13 (1): 93-106.

Leonard-Barton, Dorothy (1995). *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*. Boston: Harvard Business Scholl Press.

Mercan, Birol, Göktaş, Deniz ve Gömleksiz, Mustafa (2011). "AR-GE Faaliyetleri ve Girişimcilerin İnovasyon Üzerinde Etkileri: Patent Verileri Üzerinde Bir Uygulama". *Paradoks Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi* 7 (2): 27-44.

OECD ve Eurostat (2005). *Oslo Kılavuzu: Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler*. 3.Baskı. OECD ve Eurostat Ortak Yayını.

OECD (2007). *Innovation and Growth Rationale for an Innovation Strategy*. Paris: OECD Publications.

Oktay, Erkan ve Çınar, Hüseyin (2002). "Avrupa Birliği Ülkelerinin Bazı Sosyal ve Ekonomik Göstergeleri Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi Yardımıyla Belirlenmesi". *EKEV Akademi Dergisi* 6 (12): 11-31.

Oktay, Erkan ve Kaynak, Selahattin (2007). "Türkiye ve Avrupa Birliği Ülkelerinin Bilgi Ekonomisi Girdi ve Çıktı Değişkenleri Arasındaki Kanonik İlişkinin Araştırılması". *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 10 (2): 419-440.

Özçomak, M. Suphi ve Demirci, Ayhan (2010). "Afrika Birliği Ülkelerinin Sosyal ve Ekonomik Göstergeleri Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi İle İncelenmesi". *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 14 (1): 261-274.

Özçomak, M. Suphi vd. (2012). "Çeşitli İklim ve Ürün Verileri Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi ve Veri Zarflama Analizi Yöntemleri İle İncelenmesi". *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 26 (1): 111-131.

Pla-Barber, Jose ve Alegre, Joaquin (2007). "Analysing The Link Between Export Intensity, Innovation and Firm Size in A Science-Based Industry". *International Business Review* 16: 275-293.

Porter, Michael E. ve Stern, Scott (2002). "National Innovation Capacity". *The Global Competitiveness Report 2001-2002*. Eds. M. E. Porter vd. New York: Oxford University Press. 16-25.

Saraçlı, Zeliha ve Saraçlı, Sinan (2006). "Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Öğrencilerinin Demografik Özellikleri ile Üniversite Sorunları Arasındaki İlişkinin Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi ile İncelenmesi". *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi* 1 (1): 27-38.

Sayın, Ayfer, Koğar, Hakan ve Çakan, Mehtap (2012). "Aşamalı Dersler Arasındaki İlişkilerin Kanonik Korelasyon Tekniğiyle İncelenmesi: Sınıf Öğretmeliği Örneği". *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi* 3 (1): 210-220.

Sheng, S. Yo ve Wong, Roman (2012). "Innovation Capacity in China: An Analysis in a Global Context". *International Journal of China Marketing* 3 (1): 88-106.

Sungur, Onur (2006). "Bir Başarı Örneği Olarak Finlandiya Ulusal İnovasyon Sisteminin Analizi: Aktörler, Roller, Güçlü ve Zayıf Yönler". *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 2 (4): 120-145.

Turanlı, Rona ve Sarıdoğan, Ercan (2010). *Bilim-Teknoloji-İnovasyon Temelli Ekonomi ve Toplum*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Yayınları.

TÜİK (2015). "Ar-Ge Harcamaları ve İnsan Kaynakları 2014 Yılı Verileri", (https://www.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/politikalar /icerik-bty-istatistikleri, 03.04.2016 tarihinde erişildi).

Tüylüoğlu, Şevket ve Saraç, Şenay (2012). "Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde İnovasyonun Belirleyicileri: Ampirik Bir Analiz". *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi* 7 (1): 39-74.

Ünlükaplan, İlter (2009). "Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerde İktisadi Kalkınma, Rekabetçilik ve İnovasyon İlişkilerinin Kanonik Korelasyon Analizi ile Belirlenmesi". *Maliye Dergisi* 157: 235-250.

White, Andrew ve Yazdani, Baback (2000). "Sources of Innovation: A Study of Ten Successful New Products". *Management of Innovation and Technology* 1: 407-411.

Wonglimpiyarat, Jarunee (2010). "Innovation Index and The Innovation Capacity of Nations". *Futures* 42: 247-253.

Yıldırım, Selim (2011). "İnovasyonun Makroekonomik Belirleyicileri", *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 7 (13): 53-68.