



KÜRESEL İNOVASYON ENDEKSİ GÖSTERGELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE GLOBAL INNOVATION INDEX INDICATORS

Yasemin HANCIOĞLU¹

Öz

Bilgi ekonomilerinin etkili olduğu günümüz dünyasında ülkelerin, bölgelerin, işletmelerin rekabet güçlerini belirleyen faktörler değişime uğramıştır. Bir ülkenin, bölgenin ya da işletmenin ne kadar rekabetçi olduğunu belirleyen faktör inovasyondur. İnovasyon küreselleşmenin etkilerine uyum sağlama ve rekabet edebilme yeteneği ile yaşamı sürdürebilmenin en önemli koşullarından biri haline gelmiştir. Ülkelerin inovasyon performanslarını hesaplayarak onlar arasında karşılaştırma yapma imkanı sağlayan Küresel İnovasyon Endeksi, 141 ülkeyi kapsayan önemli bir değerlendirme aracıdır.

Çalışmanın amacı, Küresel İnovasyon Endeksi'ni oluşturan göstergeler arasındaki ilişkinin çoklu regresyon analizi ile incelenmesidir. Çoklu regresyon analizinde, OECD ülkelerinin 2011-2015 dönemine ait Küresel İnovasyon Endeks verileri kullanılmıştır. Bu analiz sonucunda, Küresel İnovasyon Endeksi bağlamında ülkelerin inovasyon performanslarının hangi göstergeler ile ne kadar açıklandığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *İnovasyon, İnovasyon Göstergeleri, Küresel İnovasyon Endeksi, Çoklu Regresyon Analizi*

Abstract

The knowledge economy which is effective in today's world, the factors that determine the competitiveness of countries, regions, enterprises have undergone many changes. The factor determining how competitive of a country, region or enterprise is innovation. Innovation has become one of the most important conditions for with the ability to adapt to the effects of globalization and being able to sustain life with the ability to compete Global Innovation Index which provides a comparison between innovation performance of countries, covering 141 countries, is an important assessment tool.

¹ Arş. Gör. Dr., Ordu Üniversitesi Ünye İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, yaseminhancioglu@odu.edu.tr

The purpose of study, the relationship between The Global Innovation Index indicators is examined with multiple regression analysis. OECD countries data from the period 2011-2015 The Global Innovation Index are used in multiple regression analysis. As a result of analysis, the innovation performance of countries in The Global Innovation Index which described how with indicators have been identified.

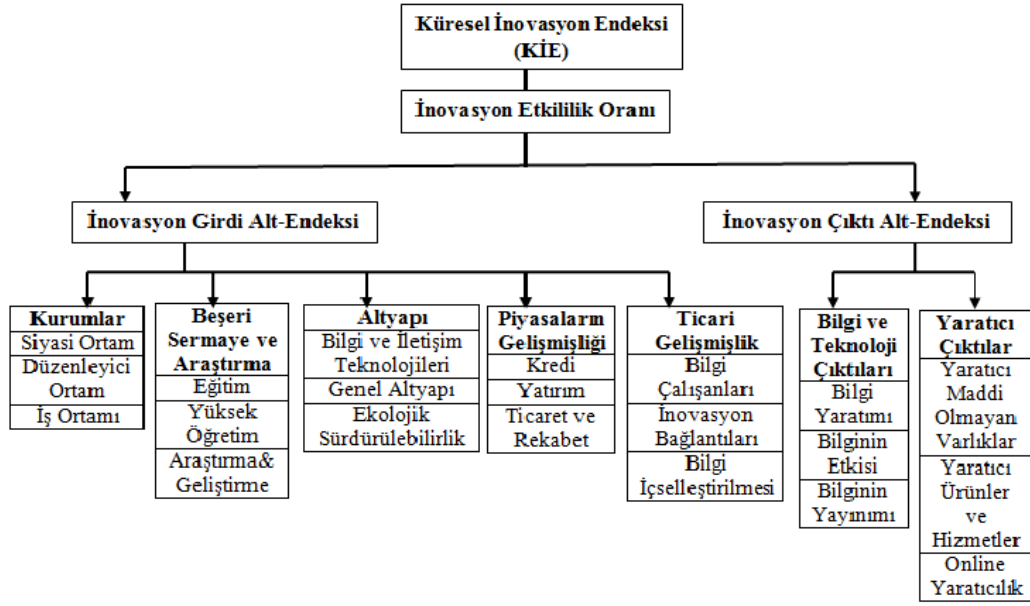
Keywords: Innovation, Innovation Indicators, Global Innovation Index, Multiple Regression Analysis

1. GİRİŞ

Sanayi devriminin başlangıcından itibaren inovasyon, rekabet avantajının ve ekonomik büyümenin önemli bir kaynağı olarak düşünülmektedir (Prajogo ve Ahmed, 2006:499; Damanpour ve Schneider, 2006:215; Beckeikh vd., 2006:644). İnovasyon, işletmelerde yeni fikirlerin üretilmesi, faaliyetlerin başlatılması, benimsenmesi ve uygulanması şeklinde tanımlanabilir (Pierce ve Delbecq, 1977:27). Diğer bir tanıma göre ise inovasyon, üretimde kullanılan teknolojik bilgiler, yeni bilgi veya bilgi kombinasyonlarıdır (Kitanovic, 2005:19).

Hem makro hem mikro seviyede ekonomik büyüme ve başarının önemli bir unsuru haline gelen inovasyon (Kasza, 2004:1), ülkelerin üzerinde durduğu kavramların başlıcalarındandır. İnovasyon kavramının ülkeler için önemli olmasının nedenleri, uluslararası rekabette avantaj sağlaması, refah artışı, sürdürülebilir kalkınma ve istihdam artışında önemli bir rol oynamasıdır (Özgür Güler ve Kanber, 2011:62). İnovasyon işletmeler, bölgeler ve ülkeler için değer yaratıcı ve karmaşık bir süreçtir. Bundan dolayı birçok örgüt inovasyonun önemini vurgulamakta ve inovasyon ile ilgili çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmalardan biri ise Küresel İnovasyon Endeksi'dir. İnovasyon endeksleri, ulusal rekabet edebilirliği ölçmek için geçmiş, şu anı değerlemeye ve geleceği görebilmeye yardımcı olan öngörü süreçlerinin geliştirildiği bir araç olarak ele alınmaktadır (Wonglimpiyarat, 2010:248). Ülkelerin inovasyon performanslarını anlamak amacıyla Küresel İnovasyon Endeksi gibi endeksleri oluşturan göstergeler arasındaki ilişkiler incelenmelidir. Bu ilişkilerin tespit edilmesi ülkelerin endeksteki sıralamalarının yorumlanmasında da yardımcı olacaktır. Küresel İnovasyon Endeksi'nin genel çerçevesi Şekil 1'de gösterilmektedir. Her bileşen üç alt bileşene ayrılmaktadır ve her alt bileşen kendine özgü göstergelerden oluşmaktadır.

Şekil 1. Küresel İnovasyon Endeksi'nin Genel Çerçevesi



Kaynak: Cornell University vd., 2015:9.

Küresel İnovasyon Endeksi (KİE), hem inovasyonu ölçme yollarını geliştirme hem de inovasyonu anlamaya odaklanmaktadır. Bununla birlikte, inovasyon performansını arttırmaya yardımcı uygulamalar ve hedeflenen politikaları tanımlama üzerinde de durmaktadır. KİE inovasyon unsurlarının sürekli değerlendirildiği bir ortam yaratmada yardımcı olmaktadır. KİE, her yıl 141 ekonomiyi içeren raporu ile detaylı metrik bir ölçüm aracı 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 Alt Endeksi ve Çıktı Alt Endeksi, İnovasyon Etkililik Oranı (Cornell University vd., 2015:9-10; 2013:6-7; INSEAD ve WIPO, 2012:6-7).

- KİE genel skoru, girdi ve çıktı alt endekslerinin basit ortalamasıdır.
- İnovasyon girdi alt endeksi, inovatif faaliyetlere olanak tanıyan ulusal ekonominin unsurlarını içeren beş bileşenden 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. İnovasyon etkililik oranı, bir ülkenin girdilerinden nasıl daha çok çıktı elde edebileceğini göstermektedir.

Bu çalışmanın amacı, KİE göstergeleri arasındaki ilişkinin çoklu regresyon analizi ile incelenmesidir. Türkçe literatürde bu endeksin ayrıntılı olarak incelendiği ve göstergeleri arasındaki ilişkinin tespit edildiği bir çalışma bulunmamaktadır. KİE'nde 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 ise 2014 yılına göre 4 sıralık bir düşüş yaşanmıştır. Bu yükseliş trendi, OECD ülkeleri ya da Avrupa ülkeleri ile Türkiye karşılaştırılması yapıldığında ise yeterli gözükmemektedir. Bu endeksi oluşturan göstergeler arasındaki ilişkilerin belirlenmesiyle birlikte, Türkiye'nin yıllar itibariyle endeks sıralamasındaki değişikliklerinin daha iyi yorumlanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, endeks göstergeleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi gelecekteki çalışmalar için yol gösterici olabilecektir.

2. KÜRESEL İNOVASYON ENDEKSİ GÖSTERGELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ANALİZİ

2.1. Amaç, Veri Seti ve Yöntem

Çalışmada, inovasyon girdi alt endeksi ile inovasyon girdi alt endeksini oluşturan beş bileşen, (1) Kurumlar, (2) Beşeri Sermaye ve Araştırma, (3) Altyapı, (4) Piyasaların Gelişmişliği, (5) Ticari Gelişmişlik arasındaki ilişkinin ve inovasyon çıktı alt endeksi ile inovasyon çıktı alt endeksini oluşturan iki bileşen, (1) Bilgi ve Teknoloji Çıktıları, (2) Yaratıcı Çıktılar arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla çoklu regresyon analizinden yararlanılmıştır. Ayrıca, inovasyon girdi ve çıktı alt endekslerini oluşturan yedi bileşen ve bu yedi bileşeni oluşturan her biri üç göstergeyi kapsayan alt bileşenler arasındaki ilişkiyi belirlemede de çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS 17.0 istatistik programından destek alınmıştır. Veriler, ikincil veri kaynağı olan Küresel İnovasyon Endeksi'nin yıllık raporlarından derlenmiştir. KİE'ndeki 141 ülkenin tamamı zaman kısıtı ve veri setini oluşturma güçlüğü göz önünde bulundurularak analize dahil edilmemiştir. İnovasyon politikalarını yönlendiren ve bu konuda öncü çalışmalar yapan OECD kapsamındaki 33 ülke analize dahil edilmiştir. OECD ülkelerinin 2011-2015 dönemine ait KİE verilerinin ortalaması analizde kullanılmıştır. Veri setini oluştururken ortalama alınmasının nedeni ise ülkelerin yıllar itibariyle inovasyon performanslarının değişiklik göstermesidir.

Bir bağımlı değişken ve birden fazla bağımsız değişkenin yer aldığı regresyon modellerine çok değişkenli regresyon analizi denir. Çok değişkenli regresyon analizinde bağımsız değişkenler eşzamanlı olarak (aynı anda) bağımlı değişkendeki değişimi açıklamaya çalışmaktadır. Çok değişkenli regresyon,

$$Y_i = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n + \epsilon$$

şeklindeki bir genel formül ile gösterilebilir (Altunışık vd., 2010:237-238).

Regresyon analizi sosyal bilimlerde en çok kullanılan teknikler arasında yer almakla beraber varsayımlarının gerçekleşmediği durumlarda doğru sonuçlar vermemektedir. Regresyon analizinin varsayımları (Sipahi vd., 2010:155),

- Bağımlı ve bağımsız değişken(ler) arasındaki ilişkinin doğrusal olması (Doğrusallık),
- Bağımsız değişkenlerin birbirleriyle ilişkili olmaması (Çoklu Bağıntı),
- Hata terimlerinin normal dağılması (Normallik),
- Hata terimlerinin varyansının sabit olması (Eşvaryanslılık),
- Hata terimleri arasında ilişki olmaması (Otokorelasyon).

Varsayımların bir kısmı regresyon öncesinde bir kısmı ise sonrasında kontrol edilmektedir. Çok değişkenli regresyon öncesinde bağımlı ve bağımsız değişkenlerin arasındaki ilişkinin doğrusallığını görmek için korelasyon analizinden yararlanılmıştır. Çoklu bağıntı da bağımsız değişkenler arasındaki

korelasyon ile incelenmiştir. Bağımsız değişkenler arasında pozitif anlamlı ilişkinin varlığı tespit edilmiş olmasına rağmen katsayılar 0,7'den küçük olduğundan çoklu bağıntının olmadığı düşünülebilir. Bununla birlikte çoklu bağıntının olmadığından emin olmak adına VIF (varyans büyütme faktörü) değerlerine de bakılmıştır, bu değerler 10 değerinden küçük olduğundan çoklu bağıntı olmadığı düşünülmektedir. Çok değişkenli regresyon analizleri yapıldıktan sonra hata terimleri incelenmiştir. Hata terimlerinin normale yakın dağıldığı, eşvaryanslılık problemi olmadığı tespit edilmiştir.

2.2. Bulgular

İnovasyon girdi alt endeksi ile inovasyon girdi alt endeksini oluşturan kurumlar, beşeri sermaye ve araştırma, altyapı, piyasaların gelişmişliği, ticari gelişmişlik göstergeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla, beş gösterge bağımsız değişken, inovasyon girdi alt endeksi bağımlı değişken olarak ele alınmış ve çoklu regresyon analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1: İnovasyon Girdi Alt Endeksi ve İnovasyon Girdi Alt Endeksini Oluşturan Beş Gösterge ile İlgili Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımlı Değişken: İnovasyon Girdi Alt Endeksi					
R= ,993	R ² = ,986	Uyarlanmış R ² = ,983			
F= 372,329	p< ,000	Tahminde Standart Hata= ,9607			
	β	Standart Hata β	Standardize Edilmiş β	t	p
Kurumlar	,221	,025	,290	8,821	,000
Beşeri Sermaye ve Araştırma	,251	,030	,315	8,420	,000
Altyapı	,031	,018	,044	1,683	,104
Piyasaların Gelişmişliği	,272	,030	,317	9,131	,000
Ticari Gelişmişlik	,187	,031	,224	5,969	,000

Tablo 1'deki bulgular incelendiğinde, kurumlar, beşeri sermaye ve araştırma, altyapı, piyasaların gelişmişliği ve ticari gelişmişlik ile inovasyon girdi alt endeksi arasında (F=372,329, p<,000) anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. İnovasyon girdi alt endeksini oluşturan beş göstergenin inovasyon girdi alt endeksindeki değişimin % 98'ini açıkladığı görülmektedir (R²=,986). Beş bağımsız değişkenden kurumlar, beşeri sermaye ve araştırma, piyasaların gelişmişliği, ticari gelişmişlik değişkenlerinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu (p<,05) görülmektedir. Ancak altyapı değişkeni modelin açıklayıcılığına katkı sağlamamaktadır (p=,104). Değişkenler açısından standart hata değerlerine bakıldığında, değişkenlerin ortalamaya yakın bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Çok değişkenli regresyon analizi sonucuna göre elde edilen matematiksel model şöyledir:

İnovasyon Girdi Alt Endeksi= 1,603+ 0,221 kurumlar+ 0,251 beşeri sermaye ve araştırma+ 0,031 altyapı+ 0,272 piyasaların gelişmişliği+ 0,187 ticari gelişmişlik+ ε

Matematiksel modelden görülebileceği gibi sabit terim 1,603 bulunmuştur. Bunun anlamı diğer değişkenler sıfır bile olsa ülkelerin inovasyon girdi alt endeksi puanının 1,603 olacağıdır. Kurumlar

değişkenindeki bir birimlik artış, inovasyon girdi alt endeksini ,221 birim artırmaktadır. Beşeri sermaye ve araştırma değişkenindeki bir birimlik artış, inovasyon girdi alt endeksini ,251 birim artırmaktadır. Altyapı değişkenindeki bir birimlik artış, inovasyon girdi alt endeksini ,031 birim artırmaktadır. Piyasaların gelişmişliği değişkenindeki bir birimlik artış, inovasyon girdi alt endeksini ,272 birim artırmaktadır. Ticari gelişmişlik değişkenindeki bir birimlik artış, inovasyon girdi alt endeksini ,187 birim artırmaktadır. İnovasyon girdi alt endeksini oluşturan göstergelerden piyasaların gelişmişliği, inovasyon girdi alt endeksini açıklayan en önemli değişkendir. Standardize edilmiş katsayılar sütununa bakıldığında, piyasaların gelişmişliği ,317; beşeri sermaye ve araştırma ,315; kurumlar ,290; ticari gelişmişlik ,224; altyapı ,044 değerlerine sahiptir. Bu katsayıların en yüksek olanı (piyasaların gelişmişliği) bağımlı değişkeni en çok açıklayan değişkendir.

İnovasyon çıktı alt endeksi ile inovasyon çıktı alt endeksini oluşturan bilgi ve teknoloji çıktıları, yaratıcı çıktılar arasındaki ilişki çoklu regresyon analizi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 2: İnovasyon Çıktı Alt Endeksi ve İnovasyon Çıktı Alt Endeksini Oluşturan İki Gösterge ile İlgili Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımlı Değişken: İnovasyon Çıktı Alt Endeksi					
R= 1	R ² = 1	Uyarlanmış R ² = 1			
F=883681,575	p<,000	Tahminde Standart Hata= ,0388			
	β	Standart Hata β	Standardize Edilmiş β	t	p
Bilgi ve Teknoloji Çıktıları	,500	,001	,611	678,605	,000
Yaratıcı Çıktılar	,500	,001	,524	581,149	,000

Tablo 2’deki bulgular incelendiğinde, bilgi ve teknoloji çıktıları, yaratıcı çıktılar ile inovasyon çıktı alt endeksi arasında (F=883681,575, p<,000) anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. İnovasyon çıktı alt endeksini oluşturan iki göstergenin inovasyon çıktı alt endeksindeki değişimin % 100’ünü açıkladığı görülmektedir (R²=1). İki bağımsız değişkenden ikisinin de istatistiksel açıdan anlamlı olduğu (p<,05) görülmektedir. Değişkenler açısından standart hata değerlerine bakıldığında, değişkenlerin ortalamaya yakın bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Çok değişkenli regresyon analizi sonucuna göre elde edilen matematiksel model şöyledir:

$$\text{İnovasyon Çıktı Alt Endeksi} = 0,007 + 0,500 \text{ bilgi ve teknoloji çıktıları} + 0,500 \text{ yaratıcı çıktılar} + \varepsilon$$

Matematiksel modelden görülebileceği gibi sabit terim ,007 bulunmuştur. Bunun anlamı diğer değişkenler sıfır bile olsa ülkelerin inovasyon çıktı alt endeksi puanının ,007 olacağıdır. Bilgi ve teknoloji çıktıları değişkenindeki bir birimlik artış, inovasyon çıktı alt endeksini ,500 birim artırmaktadır. Yaratıcı çıktılar değişkenindeki bir birimlik artış, inovasyon çıktı alt endeksini ,500 birim artırmaktadır. İnovasyon çıktı alt endeksini oluşturan göstergelerden bilgi ve teknoloji çıktıları, inovasyon çıktı alt endeksini açıklayan en önemli değişkendir. Standardize edilmiş katsayılar sütununa bakıldığında, bilgi ve teknoloji çıktıları ,611; yaratıcı çıktılar ,524 değerlerine sahiptir. Bu katsayıların en yüksek olanı (bilgi ve teknoloji çıktıları) bağımlı değişkeni en çok açıklayan değişkendir.

Kurumlar bileşeni ile kurumlar bileşenini oluşturan siyasi ortam, düzenleyici ortam, iş ortamı arasındaki ilişki çoklu regresyon analizi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3: Kurumlar Bileşeni ve Kurumlar Bileşenini Oluşturan Üç Gösterge ile İlgili Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımlı Değişken: Kurumlar					
R= ,937	R ² = ,879	Uyarlanmış R ² = ,866			
F=70,040	p< ,000	Tahminde Standart Hata= 3,5395			
	β	Standart Hata β	Standardize Edilmiş β	t	p
Siyasi Ortam	,381	,095	,542	4,026	,000
Düzenleyici Ortam	,249	,115	,301	2,161	,039
İş Ortamı	,251	,132	,166	1,905	,067

Tablo 3'teki bulgular incelendiğinde, siyasi ortam, düzenleyici ortam, iş ortamı ile kurumlar sütunu arasında (F=70,040, p<,000) anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Kurumlar bileşenini oluşturan üç göstergenin kurumlar bileşenindeki değişimin % 88'ini açıkladığı görülmektedir (R²=,879). Üç bağımsız değişkenden siyasi ortam ve düzenleyici ortam değişkenlerinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu (p<,05) görülmektedir. Ancak iş ortamı değişkeni modelin açıklayıcılığına katkı sağlamamaktadır (p=,067). Değişkenler açısından standart hata değerlerine bakıldığında, değişkenlerin ortalamaya yakın bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Çok değişkenli regresyon analizi sonucuna göre elde edilen matematiksel model şöyledir:

$$\text{Kurumlar} = 9,450 + 0,381 \text{ siyasi ortam} + 0,249 \text{ düzenleyici ortam} + 0,251 \text{ iş ortamı} + \epsilon$$

Matematiksel modelden görülebileceği gibi sabit terim 9,450 bulunmuştur. Bunun anlamı diğer değişkenler sıfır bile olsa ülkelerin kurumlar bileşeni puanının 9,450 olacağıdır. Siyasi ortam değişkenindeki bir birimlik artış, kurumlar bileşenini ,381 birim artırmaktadır. Düzenleyici ortam değişkenindeki bir birimlik artış, kurumlar bileşenini ,249 birim artırmaktadır. İş ortamı değişkenindeki bir birimlik artış, kurumlar bileşenini ,251 birim artırmaktadır. Kurumlar bileşenini oluşturan göstergelerden siyasi ortam, kurumlar bileşenini açıklayan en önemli değişkendir. Standardize edilmiş katsayılar sütununa bakıldığında, siyasi ortam ,542; düzenleyici ortam ,301; iş ortamı ,067 değerlerine sahiptir. Bu katsayıların en yüksek olanı (siyasi ortam) bağımlı değişkeni en çok açıklayan değişkendir.

Beşeri sermaye ve araştırma bileşeni ile beşeri sermaye ve araştırma bileşenini oluşturan eğitim, yüksek öğretim, araştırma & geliştirme arasındaki ilişki çoklu regresyon analizi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4: Beşeri Sermaye ve Araştırma Bileşeni ve Beşeri Sermaye ve Araştırma Bileşenini Oluşturan Üç Gösterge ile İlgili Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımlı Değişken: Beşeri Sermaye ve Araştırma					
R= 1	R ² = 1	Uyarlanmış R ² = 1			
F=50999,931	p< ,000	Tahminde Standart Hata= ,1339			
	β	Standart Hata β	Standardize Edilmiş β	t	p
Eğitim	,339	,006	,190	59,171	,000
Yüksek Öğretim	,332	,004	,268	93,604	,000
Araştırma&Geliştirme	,333	,001	,747	243,111	,000

Tablo 4'teki bulgular incelendiğinde, eğitim, yüksek öğretim, araştırma & geliştirme ile beşeri sermaye ve araştırma arasında (F=50999,931, p<,000) anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Beşeri sermaye ve araştırma bileşenini oluşturan üç göstergenin beşeri sermaye ve araştırma bileşenindeki değişimin % 100'ünü açıkladığı görülmektedir (R²=1). Üç bağımsız değişkenden üçünün de istatistiksel açıdan anlamlı olduğu (p<,05) görülmektedir. Değişkenler açısından standart hata değerlerine bakıldığında, değişkenlerin ortalamaya yakın bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Çok değişkenli regresyon analizi sonucuna göre elde edilen matematiksel model şöyledir:

Beşeri Sermaye ve Araştırma= 0,197+ 0,339 eğitim+ 0,332 yüksek öğretim+ 0,333 araştırma & geliştirme+ ε

Matematiksel modelden görülebileceği gibi sabit terim ,197 bulunmuştur. Bunun anlamı diğer değişkenler sıfır bile olsa ülkelerin beşeri sermaye ve araştırma bileşeni puanının ,197 olacağıdır. Eğitim değişkenindeki bir birimlik artış, beşeri sermaye ve araştırma bileşenini ,339 birim artırmaktadır. Yüksek öğretim değişkenindeki bir birimlik artış, beşeri sermaye ve araştırma bileşenini ,332 birim artırmaktadır. Araştırma & geliştirme değişkenindeki bir birimlik artış, beşeri sermaye ve araştırma bileşenini ,333 birim artırmaktadır. Beşeri sermaye ve araştırma bileşenini oluşturan göstergelerden araştırma & geliştirme, beşeri sermaye ve araştırma bileşenini açıklayan en önemli değişkendir. Standardize edilmiş katsayılar sütununa bakıldığında, araştırma & geliştirme ,747; yüksek öğretim ,268; eğitim ,190 değerlerine sahiptir. Bu katsayıların en yüksek olanı (araştırma & geliştirme) bağımlı değişkeni en çok açıklayan değişkendir.

Altyapı bileşeni ile altyapı bileşenini oluşturan bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT), genel altyapı, ekolojik sürdürülebilirlik arasındaki ilişki çoklu regresyon analizi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5: Altyapı Bileşeni ve Altyapı Bileşenini Oluşturan Üç Gösterge ile İlgili Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımlı Değişken: Altyapı					
R= ,589	R ² = ,346	Uyarlanmış R ² = ,279			
F=5,123	p> ,000	Tahminde Standart Hata= 9,0364			
	β	Standart Hata β	Standardize Edilmiş β	t	p
BİT	,416	,157	,476	2,647	,013
Genel Altyapı	-,041	,202	-,037	-,203	,841
Ekolojik Sürdürülebilirlik	,509	,194	,404	2,626	,014

Tablo 5'deki bulgular incelendiğinde, BİT, genel altyapı, ekolojik sürdürülebilirlik ile altyapı arasında (F=5,123, p>,000) anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Altyapı sütununu oluşturan üç göstergenin altyapı sütunundaki değişimin sadece % 34'ünü açıkladığı görülmektedir (R²=,346). Üç bağımsız değişkenden BİT ve ekolojik sürdürülebilirlik değişkenlerinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu (p< ,05) görülmektedir. Ancak genel altyapı değişkeni modelin açıklayıcılığına katkı sağlamamaktadır (p=,841). Değişkenler açısından standart hata değerlerine bakıldığında, değişkenlerin ortalamaya yakın bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Çok değişkenli regresyon analizi sonucuna göre elde edilen matematiksel model şöyledir:

$$\text{Altyapı} = 0,401 + 0,416 \text{ BİT} - 0,041 \text{ genel altyapı} + 0,509 \text{ ekolojik sürdürülebilirlik} + \varepsilon$$

Matematiksel modelden görülebileceği gibi sabit terim ,401 bulunmuştur. Bunun anlamı diğer değişkenler sıfır bile olsa ülkelerin altyapı bileşeni puanının ,401 olacağıdır. BİT değişkenindeki bir birimlik artış, altyapı bileşenini ,416 birim artırmaktadır. Ekolojik sürdürülebilirlik değişkenindeki bir birimlik artış, altyapı bileşenini ,509 birim artırmaktadır. Altyapı bileşenini oluşturan göstergelerden BİT, altyapı bileşenini açıklayan en önemli değişkendir. Standardize edilmiş katsayılar sütununa bakıldığında, BİT ,476; ekolojik sürdürülebilirlik ,404; genel altyapı ,037 değerlerine sahiptir. Bu katsayıların en yüksek olanı bağımlı (BİT) değişkeni en çok açıklayan değişkendir.

Piyasaların gelişmişliği bileşeni ile piyasaların gelişmişliği bileşenini oluşturan kredi, yatırım, ticaret & rekabet arasındaki ilişki çoklu regresyon analizi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6: Piyasaların Gelişmişliği Bileşeni ve Piyasaların Gelişmişliği Bileşenini Oluşturan Üç Gösterge ile İlgili Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımlı Değişken: Piyasaların Gelişmişliği					
R= 1	R ² = 1	Uyarlanmış R ² =1			
F=1180559,475	p< ,000	Tahminde Standart Hata= ,0259			
	β	Standart Hata β	Standardize Edilmiş β	t	p
Kredi	,334	,000	,522	745,050	,000
Yatırım	,333	,000	,558	821,464	,000
Ticaret & rekabet	,334	,001	,153	275,742	,000

Tablo 6'daki bulgular incelendiğinde, kredi, yatırım, ticaret & rekabet ile piyasaların gelişmişliği arasında (F=1180559,475, p<,000) anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Piyasaların gelişmişliği bileşenini

oluşturan üç göstergenin piyasaların gelişmişliği bileşenindeki değişimin % 100'ünü açıkladığı görülmektedir ($R^2=1$). Üç bağımsız değişkenden üçünün de istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ($p<,05$) görülmektedir. Değişkenler açısından standart hata değerlerine bakıldığında, değişkenlerin ortalamaya yakın bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Çok değişkenli regresyon analizi sonucuna göre elde edilen matematiksel model şöyledir:

$$\text{Piyasaların Gelişmişliği} = 0,091 + 0,334 \text{ kredi} + 0,333 \text{ yatırım} + 0,334 \text{ ticaret \& rekabet} + \epsilon$$

Matematiksel modelden görülebileceği gibi sabit terim ,091 bulunmuştur. Bunun anlamı diğer değişkenler sıfır bile olsa ülkelerin piyasaların gelişmişliği bileşeni puanının ,091 olacağıdır. Kredi değişkenindeki bir birimlik artış, piyasaların gelişmişliği bileşenini ,334 birim artırmaktadır. Yatırım değişkenindeki bir birimlik artış, piyasaların gelişmişliği bileşenini ,333 birim artırmaktadır. Ticaret & rekabet değişkenindeki bir birimlik artış, piyasaların gelişmişliği bileşenini ,334 birim artırmaktadır. Piyasaların gelişmişliği bileşenini oluşturan göstergelerden yatırım, piyasaların gelişmişliği bileşenini açıklayan en önemli değişkendir. Standardize edilmiş katsayılar sütununa bakıldığında, yatırım ,558; kredi ,522; ticaret & rekabet ,153 değerlerine sahiptir. Bu katsayıların en yüksek olanı (yatırım) bağımlı değişkeni en çok açıklayan değişkendir.

Ticari gelişmişlik bileşeni ile ticari gelişmişlik bileşenini oluşturan bilgi çalışanları, inovasyon bağlantıları, bilgi içselleştirilmesi arasındaki ilişki çoklu regresyon analizi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 7'de gösterilmektedir.

Tablo 7: Ticari Gelişmişlik Bileşeni ve Ticari Gelişmişlik Bileşenini Oluşturan Üç Gösterge ile İlgili Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımlı Değişken: Ticari Gelişmişlik					
R= 1	R ² = 1	Uyarlanmış R ² =1			
F=529215,550	p<,000	Tahminde Standart Hata= ,0396			
	β	Standart Hata β	Standardize Edilmiş β	t	p
Bilgi Çalışanları	,334	,001	,444	375,485	,000
İnovasyon Bağlantıları	,333	,001	,404	328,358	,000
Bilgi İçselleştirilmesi	,332	,001	,311	320,573	,000

Tablo 7'deki bulgular incelendiğinde, bilgi çalışanları, inovasyon bağlantıları, bilgi içselleştirilmesi ile ticari gelişmişlik arasında ($F=529215,550$, $p<,000$) anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Ticari gelişmişlik bileşenini oluşturan üç göstergenin ticari gelişmişlik bileşimindeki değişimin % 100'ünü açıkladığı görülmektedir ($R^2=1$). Üç bağımsız değişkenden üçünün de istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ($p<,05$) görülmektedir. Değişkenler açısından standart hata değerlerine bakıldığında, değişkenlerin ortalamaya yakın bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Çok değişkenli regresyon analizi sonucuna göre elde edilen matematiksel model aşağıdaki şöyledir:

$$\text{Ticari Gelişmişlik} = 0,016 + 0,334 \text{ bilgi çalışanları} + 0,333 \text{ inovasyon bağlantıları} + 0,332 \text{ bilgi içselleştirilmesi} + \epsilon$$

Matematiksel modelden görülebileceği gibi sabit terim ,016 bulunmuştur. Bunun anlamı diğer değişkenler sıfır bile olsa ülkelerin ticari gelişmişlik bileşeni puanının ,016 olacağıdır. Bilgi çalışanları değişkenindeki bir birimlik artış, ticari gelişmişlik bileşenini ,334 birim artırmaktadır. İnovasyon

bağlantıları değişkenindeki bir birimlik artış, ticari gelişmişlik bileşenini ,333 birim artırmaktadır. Bilgi içselleştirilmesi değişkenindeki bir birimlik artış, piyasaların gelişmişliği bileşenini ,332 birim artırmaktadır. Ticari gelişmişlik bileşenini oluşturan göstergelerden bilgi çalışanları, ticari gelişmişlik bileşenini açıklayan en önemli değişkendir. Standardize edilmiş katsayılar sütununa bakıldığında, bilgi çalışanları ,444; inovasyon bağlantıları ,404; bilgi içselleştirilmesi ,311 değerlerine sahiptir. Bu katsayıların en yüksek olanı (bilgi çalışanları) bağımlı değişkeni en çok açıklayan değişkendir.

Bilgi ve teknoloji çıktıları bileşeni ile bilgi ve teknoloji çıktıları bileşenini oluşturan bilgi yaratımı, bilginin etkisi, bilginin yayınımları arasındaki ilişki çoklu regresyon analizi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 8’de gösterilmektedir.

Tablo 8: Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Bileşeni ve Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Bileşenini Oluşturan Üç Göstergeler ile İlgili Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımlı Değişken: Bilgi ve Teknoloji Çıktıları					
R= 1	R ² = 1	Uyarlanmış R ² =1			
F=1389124,774	p<,000	Tahminde Standart Hata= ,0309			
	β	Standart Hata β	Standardize Edilmiş β	t	p
Bilgi Yaratımı	,334	,000	,544	948,946	,000
Bilginin Etkisi	,334	,001	,203	384,431	,000
Bilginin Yayınımları	,333	,000	,502	862,987	,000

Tablo 8’deki bulgular incelendiğinde, bilgi yaratımı, bilginin etkisi, bilginin yayınımları ile bilgi ve teknoloji çıktıları arasında (F=1389124,774, p<,000) anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Bilgi ve teknoloji çıktıları bileşenini oluşturan üç göstergenin bilgi ve teknoloji çıktıları sütunundaki değişimin % 100’ünü açıkladığı görülmektedir (R²=1). Üç bağımsız değişkenden üçünün de istatistiksel açıdan anlamlı olduğu (p<,05) görülmektedir. Değişkenler açısından standart hata değerlerine bakıldığında, değişkenlerin ortalamaya yakın bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Çok değişkenli regresyon analizi sonucuna göre elde edilen matematiksel model şöyledir:

Bilgi ve Teknoloji Çıktıları= 0,017+ 0,334 bilgi yaratımı+ 0,334 bilginin etkisi+ 0,333 bilginin yayınımları+ ε

Matematiksel modelden görülebileceği gibi sabit terim ,017 bulunmuştur. Bunun anlamı diğer değişkenler sıfır bile olsa ülkelerin bilgi ve teknoloji çıktıları bileşeni puanının ,017 olacağıdır. Bilgi yaratımı değişkenindeki bir birimlik artış, bilgi ve teknoloji çıktıları bileşenini ,334 birim artırmaktadır. Bilginin etkisi değişkenindeki bir birimlik artış, bilgi ve teknoloji çıktıları bileşenini ,334 birim artırmaktadır. Bilginin yayınımları değişkenindeki bir birimlik artış, bilgi ve teknoloji çıktıları bileşenini ,333 birim artırmaktadır. Bilgi ve teknoloji çıktıları bileşenini oluşturan göstergelerden bilgi yaratımı, bilgi ve teknoloji çıktıları bileşenini açıklayan en önemli değişkendir. Standardize edilmiş katsayılar sütununa bakıldığında, bilgi yaratımı ,544; bilginin yayınımları ,502; bilginin etkisi ,203 değerlerine sahiptir. Bu katsayıların en yüksek olanı (bilgi yaratımı) bağımlı değişkeni en çok açıklayan değişkendir.

Yaratıcı çıktılar bileşeni ile yaratıcı çıktılar bileşenini oluşturan yaratıcı maddi olmayan varlıklar, yaratıcı ürünler ve hizmetler, online yaratıcılık arasındaki ilişki çoklu regresyon analizi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 9’da gösterilmektedir.

Tablo 9: Yaratıcı Çıktılar Bileşeni ve Yaratıcı Çıktılar Bileşenini Oluşturan Üç Gösterge ile İlgili Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımlı Değişken: Yaratıcı Çıktılar					
R= 1	R ² = 1	Uyarlanmış R ² =1			
F=1023698,946	p<,000	Tahminde Standart Hata= ,0309			
	β	Standart Hata β	Standardize Edilmiş β	t	p
Yaratıcı Maddi Olmayan Varlıklar	,499	,001	,496	718,145	,000
Yaratıcı Ürünler ve Hizmetler	,249	,001	,242	347,058	,000
Online Yaratıcılık	,250	,000	,505	617,389	,000

Tablo 9'daki bulgular incelendiğinde, yaratıcı maddi olmayan varlıklar, yaratıcı ürünler ve hizmetler, online yaratıcılık ile yaratıcı çıktılar arasında (F=1023698,946, p<,000) anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Yaratıcı çıktılar bileşenini oluşturan üç göstergenin yaratıcı çıktılar bileşenindeki değişimin % 100'ünü açıkladığı görülmektedir (R²=1). Üç bağımsız değişkenden üçünün de istatistiksel açıdan anlamlı olduğu (p<,05) görülmektedir. Değişkenler açısından standart hata değerlerine bakıldığında, değişkenlerin ortalamaya yakın bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Çok değişkenli regresyon analizi sonucuna göre elde edilen matematiksel model şöyledir:

Yaratıcı Çıktılar= 0,048+ 0,499 yaratıcı maddi olmayan varlıklar+ 0,249 yaratıcı ürünler ve hizmetler+ 0,250 online yaratıcılık + ε

Matematiksel modelden görülebileceği gibi sabit terim ,048 bulunmuştur. Bunun anlamı diğer değişkenler sıfır bile olsa ülkelerin yaratıcı çıktılar bileşeni puanının ,048 olacağıdır. Yaratıcı maddi olmayan varlıklar değişkenindeki bir birimlik artış, yaratıcı çıktılar bileşenini ,499 birim artırmaktadır. Yaratıcı ürünler ve hizmetler değişkenindeki bir birimlik artış, yaratıcı çıktılar bileşenini ,249 birim artırmaktadır. Online yaratıcılık değişkenindeki bir birimlik artış, yaratıcı çıktılar bileşenini ,250 birim artırmaktadır. Yaratıcı çıktılar bileşenini oluşturan göstergelerden online yaratıcılık, yaratıcı çıktılar bileşenini açıklayan en önemli değişkendir. Standardize edilmiş katsayılar sütununa bakıldığında, online yaratıcılık ,505; yaratıcı olmayan maddi varlıklar ,496; yaratıcı ürünler ve hizmetler ,242 değerlerine sahiptir. Bu katsayıların en yüksek olanı (online yaratıcılık) bağımlı değişkeni en çok açıklayan değişkendir.

3. SONUÇ

İnovasyonlar, bireyler, organizasyonlar, bölgeler ve ülkeler için verimliliği, rekabet edebilirliği ve işgücünü artıran bir araç olarak düşünülmektedir (Abrunhosa, 2003:2). Ülkelerin uluslararası rekabet edebilirliği, verimlilikleri, üretim kapasiteleri ve istihdam performanslarının altında yatan ana faktörlerden birini simgeleyen inovasyon (Beckeikh vd., 2006:644; Johannessen, 2009:160), ülkelerin gelişmişlik düzeylerini belirlemede bir ölçüt olarak kullanılmaktadır.

Ülkeler günümüz rekabet koşullarında, sosyal-siyasal-askeri ve ekonomik açıdan sürekli değişen çevre koşullarının etkisiyle dinamik bir ortamda varlıklarını sürdürmeye çalışmaktadırlar. Küresel rekabet gücü elde etmede belirleyici olan ülkenin sahip olduğu doğal zenginlikleri, bilim-teknoloji-inovasyon bakış açısıyla işleyerek artırmaktır. Ülkenin inovasyon performansının artması, inovasyon süreçlerinin

desteklenmesi ve bu alanda gerekli yatırımların yapılması, bu yatırımlara işlerlik kazandırabilecek politikaların uygulanması, bilim-teknoloji-inovasyon alanının toplumun her kesimi için bir çekim merkezi haline getirilmesine bağlıdır. Bilim-teknoloji-inovasyon alanının toplumun her kesimi için çekim merkezi haline getirmek ise, toplumda farkındalık oluşturulması ile mümkündür. Türkiye’de bilim-teknoloji-inovasyon süreçlerinin bütünsel bağlamda ele alınarak değerlendirilmesi, istenilen inovasyon performansına ulaşılmasında etkili olabilecektir. Küresel İnovasyon Endeksi, Türkiye’nin inovasyon performansının diğer ülkelerle karşılaştırılabilmesi adına önemli bir araçtır. Ülkenin istenilen inovasyon performansına ulaşması için bu sürecin hangi faktörler tarafından ne düzeyde etkilendiğine cevap bulmak gerekmektedir. Bu çalışmada KİE bağlamında inovasyon performansının hangi faktörler tarafından ne düzeyde etkilendiği tespit edilmiştir.

Analiz sonucunda, göstergelerin neredeyse tamamının KİE’nin hesaplanmasında benzer katkıları olduğu bulunmuştur. İnovasyon girdi alt endeksini oluşturan göstergelerden piyasaların gelişmişliği, inovasyon girdi alt endeksini açıklayan en önemli değişkendir. Standardize edilmiş katsayılar sütununa bakıldığında, piyasaların gelişmişliği ,317; beşeri sermaye ve araştırma ,315; kurumlar ,290; ticari gelişmişlik ,224; altyapı ,044 değerlerine sahiptir. Bu katsayıların en yüksek olanı yani piyasaların gelişmişliği bileşeni bağımlı değişkeni en çok açıklayan değişkendir. İnovasyon çıktı alt endeksini oluşturan göstergelerden bilgi ve teknoloji çıktıları, inovasyon çıktı alt endeksini açıklayan en önemli değişkendir. Standardize edilmiş katsayılar sütununa bakıldığında, bilgi ve teknoloji çıktıları ,611; yaratıcı çıktılar ,524 değerlerine sahiptir. Bu katsayıların en yüksek olanı yani bilgi ve teknoloji çıktıları bileşeni bağımlı değişkeni en çok açıklayan değişkendir. Bir ülkenin inovasyon performansında artış gösterebilmesi bu göstergelerin hepsine gereken önemin verilmesi ile mümkündür. Beşeri sermaye, ticari gelişmişlik, piyasaların gelişmişliği gibi bazı göstergeleri geliştiren, fakat diğer göstergeler için yeterli çabayı göstermeyen ülkelerin performanslarını artırmaları analiz sonuçlarına göre mümkün gözükmemektedir. Bir ülkenin KİE’nde üst sıralara çıkabilmesi, bu endekste kapsamlı yaklaşımı bütüncül olarak ele alması ile gerçekleşebilir. Türkiye’nin inovasyon performansını yükselterek endekste üst sıralara çıkabilmesi de bu faktörlerin tamamı için çaba sarf etmesine bağlıdır.

4. KAYNAKÇA

- Abrunhosa, Ana (2003). “The National Innovation Systems Approach and The Innovation Matrix”, Paper Presented at the DRUID Summer Conference, Copenhagen, June 12-14, (2-26).
- Altunışık, Remzi-Coşkun, Recai-Bayraktaroğlu, Serkan-Yıldırım, Engin (2010). “*Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı*”, 6.Baskı, Sakarya Yayıncılık, Sakarya.
- Becheikh, Nizar-Landry, Rejean-Amara, Nabil (2006). “Lessons From Innovation Empirical Studies in The Manufacturing Sector: A Systematic Review of The Literature From 1993-2003”, *Technovation*, Vol.26, (644-664).
- Cornell University, INSEAD, WIPO (2015). *The Global Innovation Index 2015: Effective Innovation Policies for Development*, Fontainebleau, Ithaca and Geneva.
- Cornell University, INSEAD, WIPO (2013). *The Global Innovation Index 2013: Local Dynamics of Innovation*, Fontainebleau, Ithaca and Geneva.

- Damanpour, Fariborz-Schneider, Marguerite (2006). “Phases of The Adoption of Innovation in Organizations: Effects of Environment, Organization and Top Managers”, *British Journal of Management*, Vol.17, (215-236).
- INSEAD, WIPO (2012). The *Global Innovation Index 2012: Stronger Innovation Linkages for Global Growth*, Fontainebleau, Ithaca and Geneva.
- Johannessen, Jon-Arild (2009). “A Systemic Approach to Innovation: The Interactive Innovation Model”, *Kybernetes*, Vol.38, Iss.1/2, (158-176).
- Kasza, Artur (2004), “Innovation Networks, Policy Networks and Regional Development in Transition Economies: A Conceptual Review and Research Perspectives”, Paper for EPSNET Conference, 18-19 June, Prague.
- Kitanovic, Jasmina (2005). “National Systems in Transition Countries: The Impact of Institutional Organization and Change”, DRUID Tenth Anniversary Summer Conference (27-29 June), Copenhagen, Denmark.
- Özgür Güler, Ebru-Kanber, Seda (2011). “İnovasyon Aktivitelerinin İnovasyon Performansı Üzerine Etkileri: İmalat Sanayii Uygulaması”, *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt.20, Sayı.1, (61-76).
- Pierce, Jon L., Delbecq, Andre L. (1997). “Organization Structure, Individual, Attitudes and Innovation”, *Academy of Management*, Vol.2, Iss.1, (27-37).
- Prajogo, Daniel I.- Ahmed, Pervaiz K. (2006). “Relationships Between Innovation Stimulus, Innovation Capacity, and Innovation Performance”, *R&D Management*, Vol.36, Iss.5, (499-515).
- Sipahi, Beril-Yurtkoru, E. Serra-Çinko, Murat (2010). *Sosyal Bilimlerde SPSS’le Veri Analizi*, 3.Baskı, Beta Yayınları, İstanbul.
- Wonglimpiyarat, Jarunee (2010). “Innovation Index and The Innovation Capacity of Nations”, *Futures*, Vol.42, (247-253).