

İnovasyon Göstergeleri Bakımından Türkiye'nin OECD Ülkeleri Arasındaki Yeri: Ekonometrik Bir Uygulama¹

Cem SAATÇIOĞLU

İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü, İstanbul. Email: saatcic@istanbul.edu.tr

Ülkü BİLDİRİCİ

İstanbul Arel Üniversitesi, İİBF, Uluslararası Ticaret ve Finans Bölümü, İstanbul.

Email: ulkubildirici@arel.edu.tr

ÖZET: Günümüz dünyasında, bilgi, teknoloji ve inovasyon faaliyetleri kaynaklı, yapısal değişim ve dönüşümler yaşanmaktadır. Bu yeni ekonomik değişim ve dönüşüm bilginin inovasyon süzgecinden geçirilerek ticari boyut kazanmasını sağlamaktadır. İnovasyon artık ülkelerin rekabeti için en önemli güç unsuru olarak kabul edilmektedir. İnovasyona sahip olmanın bir güç olduğu bilincine sahip olan ülkeler ekonomik büyüme ve kalkınma süreçlerinde inovasyon ve Ar-Ge temelli politikalara öncelikli olarak yer vermektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerin inovasyona ilişkin başarıları uzun dönemde bu ülkelerin ekonomik büyüme rakamlarına yansımaktadır. İnovasyonun uluslararası rekabette güç ve strateji unsuru olduğu günümüz Türkiye'sinde ekonomik büyüme ve kalkınmanın sağlanmasında inovasyon göstergeleri önemli rol oynamaktadır. Bu doğrultuda çalışmada OECD'nin inovasyon ve teknoloji göstergeleri arasından Türkiye'nin de verilerinin olduğu, güncel ve çalışmanın içeriği ile uyumlu 16 seçili inovasyon göstergesi kullanılarak, çok değişkenli ölçekleme analizi ve kümeleme analizi uygulanmıştır. Bu analizler ile OECD ülkelerinin inovasyonda birbirleriyle benzerlikleri ve farklılıkların ortaya konulması ve inovasyon bağlamında Türkiye'nin diğer OECD ülkeleri arasındaki yerinin belirlenerek yorumlanması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İnovasyon, OECD, Kümeleme Analizi, Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi

JEL Kodu: D80, D83, C01, C38

The Place of Turkey Between OECD Countries in Terms of Innovation Indicators: An Econometric Implementation

ABSTRACT: Today's world witnesses structural alterations and transformations originating from technological and innovational activities. These new economical alterations and transformations make information have a commercial aspect by passing it through the screen of innovation. Innovation, being the focal point of the new economy notion, is now accepted as the most important power factor for the competition among countries. The countries, having the consciousness that possessing the innovation is a power, give innovation and R&D based policies priority in their development processes. Especially, the innovation success of developed countries is reflected in their economic growth figures. In today's Turkey, where information is a power and strategy factor for international competition, innovation indicators have an important role in ensuring economic growth and development. In this direction, primarily the main concepts, approaches and models about innovation are discussed in this study. After that, the new economic tendencies in OECD countries and the scientific and technological policies reflecting Turkey's innovation policy are mentioned. Afterwards, among OECD's innovation and technological indicators, 16 selected up-to-date indicators including Turkey's data and being coherent with the study's content are used and multivariate scaling analysis and cluster analysis are implemented. The aim of these analyses is to identify the similarities and differences of innovation among OECD countries and to determine and interpret Turkey's position among OECD countries in terms of innovation.

Keywords: Innovation, OECD, Clustering Analysis, Multidimensional Scaling Analysis

JEL Code: D80, D83, C01, C38

¹ Bu makale İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Ana Bilim Dalı, İktisat Doktora Programı kapsamında hazırlanan "Yeni Ekonomi Çerçevesinde İnovasyon Faaliyetleri: OECD Ülkeleri Ve Türkiye Üzerine Bir Uygulama" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

1.Giriş

Yeni ürün, hizmet, süreç veya organizasyonların oluşmasında yeni fikirlerin kullanılarak ekonomik değer oluşturmalarını ifade eden inovasyon ülkelerin uluslararası alanda rekabet avantajı elde etmesinde ve ekonomik büyümenin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Ayrıca,günümüz dünyasında inovasyon yapmayan firmaların piyasa dışına itilmesi ve piyasanın yıkıcı etkilerine maruz kalması kaçınılmazdır. Bu durum bir çok ekonomik aktörü inovasyon yapabilme kapasitesini geliştirme ve teknolojik dönüşümü gerçekleştirebilme yönünde konumlanmasına yönelik önlemler almasını zorunlu kılmaktadır. Söz konusu ekonomik şartların meydana getirdiği değişim ve dönüşüm politika yapıcılarının ve karar vericilerin faaliyetlerini bilim, teknoloji ve inovasyon merkezli olarak yeniden yapılandırmaktadır.

Bu bağlamda günümüzde inovasyona ilişkin göstergeler, küresel talebin değişimiyle etkileşim içerisinde olmakla birlikte bilim, teknoloji ve inovasyon tartışmalarında hayati bir rol oynamaktadır. Küresel büyüme ve kalkınma perspektifinden bakıldığında, inovasyon yapabilme ve inovasyonu başarıyla piyasaya sunma kapasitesi ulusların küresel rekabet gücünün belirleyicisi olmaktadır. İnovasyon faaliyetleri, ekonomik büyüme ve kalkınmanın ana itici unsuru olmasının yanı sıra çevre ve sağlık gibi alanlarda küresel sorunların üstesinden gelmede önemli potansiyele sahiptir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, Türkiye'nin OECD ülkeleri ile benzerliklerin ya da farklılıkların ortaya konulması,ekonometrik analiz aracılığıyla Türkiye'nin OECD ülkeleri arasındaki yerinin belirlenerek yorumlanmasıdır.

2.İnovasyonun Genel Çerçevesi

İnovasyon, latince kökenli “innovatus” sözcüğünden türetilmiş bir kelimedir. İngilizcede “innovation” olarak kullanılan bu kavram Türkçe’ de “inovasyon” olarak kullanılmaktadır (Elçi, 2006:1). Türkçe’ de “yenilik, yenilenme, yenilikçilik, yenileşim” kavramlarıyla kimi zaman eş anlamda kullanılan “inovasyon” kelimesi bu kavramları içermekle birlikte kelime anlamı açısından tam manasıyla uyuşmamaktadır (TDK, 2016). Bunun nedeni inovasyonun içeriğindeki yenilik kavramının, iktisadi değere dönüştürülebilme özelliğini de kapsamamasıdır. İktisadi değere dönüştürülemeyen yenilikler inovasyon kapsamında değerlendirilmemektedir. Dolayısıyla çalışmada oluşabilecek anlam kaymaları açısından “inovasyon” kelimesi tercih edilmiştir.

İnovasyon ile Ar-Ge birbiriyle yakından ilişkili kavramlar olsa da aynı anlama gelmezler. Ar-Ge; insanlık, kültür ve toplum bilgisini içerecek şekilde bilgi stokunu artıran ve mevcut bilgilerin yeni uygulamalarda kullanımını sağlayan yaratıcı ve sistematik faaliyetleri kapsamaktadır (OECD, 2015:45). İnovasyon ise; değer yaratmak amacıyla yeni fikirlerin uygulama süreci olarak tanımlanabilir. Söz konusu yenilik, yeni bir hizmet, sistem veya süreç yaratma veya mevcut hizmetleri geliştirme anlamına gelebilir. İnovasyon verimsiz veya güncel olmayan hizmet, sistem veya süreçten vazgeçme şeklinde de olabilir (Rogers, 1998:7). İnovasyonda yaratıcı fikirlerin ve bilginin ürüne dönüşmesi söz konusudur. Ar-Ge inovasyonun başlangıç aşamasında kullanılmaktadır. Ancak Ar-Ge olmaksızın da inovasyon mümkündür

İnovasyon kavramını tanımlamada temel referans kaynaklardan olan Oslo Kılavuzu’ na göre inovasyon: “Bir yenilik, işletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet) veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesidir. İnovasyon faaliyetleri ise, yeniliklerin uygulanmasına yol açan veya yol açması öngörülen tüm bilimsel, teknolojik, organizasyonel, finansal ve ticari adımlardır. Bazı yenilik faaliyetleri kendi başlarına yenilikçi iken, diğerleri yeni faaliyetler olmamakla birlikte yeniliklerin gerçekleştirilmesi için gereklidir. İnovasyon faaliyetleri aynı zamanda, özel bir yeniliğin geliştirilmesi ile doğrudan ilişkili olmayan Ar-Ge’yi de içermektedir” (Eurostat ve OECD, 2005: 50-51).

Avrupa Komisyonu'nun yayınladığı “İnovasyon Üzerine Yeşil Kitap (Green Paper on Innovation)” dokümanı inovasyonu, ekonomik ve sosyal alanlarda yeniliğin üretimi, kullanılması ve içselleştirilmesi olarak kabul etmiştir. Söz konusu dokümana göre, inovasyon itici güç olarak firmaları uzun vadeli hedeflere yönlendirmekte, endüstriyel yapıların yenilenmesini sağlamakta ve birtakım

yeni ekonomik faaliyetleri ortaya çıkarmaktadır. İnovasyon; ürün, hizmet ve ilgili piyasaların yenilenmesi, geliştirilmesi, yeni üretim, tedarik ve dağıtım yöntemlerinin kurulması, iş organizasyonu ve yönetiminde yenilikler getirilmesi gibi faaliyetleri kapsamaktadır (European Commission, 1995: 5).

Joseph Schumpeter inovasyonu, yeni ürün üreten yeni ürüne yönlendiren faaliyetler olarak tanımlamakta ve yeni fikirleri, yeni bilgiyi, yeni ürünlere ve hizmetlere dönüştürme süreci olarak kabul etmektedir. Schumpeter inovasyon faaliyetini birkaç başlıkta ele almıştır. İlk olarak piyasaya yeni ürün sunulmasının önemine vurgu yapmaktadır. Bu noktada girişimci oldukça önemlidir. Girişimci piyasada kolay satılabilen ve piyasada bulunmayan yeni ürünleri piyasaya sunmakta kilit rol üstlenmektedir. İnovasyon faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde yeni üretim yöntemlerinin uygulanmaya konulması ve yeni piyasalarda faaliyet gösterilmesi gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Girişimci piyasaya sunacağı yeni ürünün kalitesi ve satış fiyatını göz önünde bulundurarak, yeni ürünlerin üretimi için uygun olan girdi kaynağını (hammadde kaynağı) bulmalıdır (McDaniel, 2002: 57-58).

3.Literatür

İnovasyona ilişkin yapılan ampirik çalışmalarda, inovasyonun belirleyicileri, sosyo-ekonomik etkileri vb. konularında genel geçer kabul edilen ortak bir kanı henüz oluşmamıştır. Ancak bu konuyla ilgili çalışmalar sınırlı olmakla birlikte yapılan çalışmaların bazı ortak paydalara sahip olduğu söylenebilir. 1990'lı yıllarda ABD'deki bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmelerin ekonomi üzerindeki olumlu etkisi yeni ekonomi kavramının oluşması ve üzerine ampirik çalışmalar yapılmasını tetiklemiştir. İnovasyona ilişkin birçok çalışma ise teknoloji değişimi, Ar-Ge faaliyetlerini ekonomik büyüme modellerine dahil eden yeni büyüme teorilerinin kabul edilmesiyle başlamaktadır. Aşağıda yeni ekonomi ve inovasyon bağlamında ele alabileceğimiz OECD ülkeleri üzerine yapılan çeşitli ampirik çalışmalara yer verilmiştir.

Jaffe (1989), 1972-1981 döneminde ABD'de üniversite araştırmalarının ve özel sektör Ar-Ge harcamalarının inovasyon sürecine etkilerini ele alan ilk çalışmalardandır. Zaman serisi verilerini kullanarak yaptığı analiz sonuçlarına göre, üniversite araştırmaları ile inovasyon süreci arasında (özellikle ilaç sektöründe) pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Üniversite araştırmalarındaki artışa paralel olarak sektörel Ar-Ge yatırımları ve inovasyon artmaktadır.

Coe ve Helpman, (1995), koentegrasyon analiz yöntemini kullanarak 1971-1990 yılları arasında 21 OECD ülkesinde toplam faktör üretkenliği üzerindeki yerli ve yabancı Ar-Ge sermaye stokunun etkilerini incelemiştir. Çalışmada, hem yerli hem de yabancı Ar-Ge sermayelerinin toplam faktör üretkenliğini olumlu etkilediği ve yabancı Ar-Ge sermayesinin daha açık ekonomilerdeki etkisinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Porter ve Stern (2000), 17 OECD ülkesine ait 1973-1993 dönemi verileri yardımıyla, inovasyonun temel belirleyicilerini ve etkilerini analiz etmişlerdir. Panel veri tekniğini kullandıkları çalışmalarında inovasyonun, beşeri sermaye ve ulusal bilgi stokuyla pozitif olarak ilişkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Sylwester (2001), çok değişkenli regresyon analizini kullanarak 20 OECD ülkesi için Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. G20 ülkeleri için ekonomik büyüme ve Ar-Ge harcamaları arasında olumlu bir ilişki bulunmadığı, ancak G7 ülkeleri için pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ülkü (2004), 1981-1997 döneminde 20'si OECD'ye üye olan 30 ülkenin Ar-Ge, inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Panel verileri ile yapılan analiz sonucunda, 20 OECD ülkesi ve 10 OECD dışı ülkede, kişi başı GSYİH ile Ar-Ge ve inovasyon arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Ar-Ge stoklarının inovasyon üzerindeki etkisi yalnızca büyük pazarlara sahip OECD ülkelerinde önemli olmakla birlikte, kişi başı GSYİH ve inovasyon arasında olumlu bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Falk (2006), 1975-2002 döneminde OECD ülkelerinde Ar-Ge yoğunluğunun potansiyel belirleyicilerini GMM metodunu kullanarak ampirik olarak araştırmıştır. Ar-Ge'nin çoğunlukla

üniversiteler tarafından gerçekleştirildiği, işletmelerin Ar-Ge harcamaları ile pozitif yönde ilişkili olduğu ve kamu Ar-Ge ve özel Ar-Ge'nin tamamlayıcı nitelikte olduğu çalışmada elde edilen sonuçlardır. Ayrıca, çalışmaya göre, doğrudan Ar-Ge destekleri ve yüksek teknoloji ihracatın payı, özel sektör Ar-Ge yoğunluğu ile pozitif yönde ilişkilidir.

Ülkü (2007), çalışmasında 1981-1997 dönemi için 17 OECD ülkesinde, GMM analizi yöntemini kullanarak dört üretim sektöründe Ar-Ge yoğunluğu, inovasyon oranı ve üretim artış hızı arasındaki ilişkinin ampirik bir analizini sunmaktadır. Çalışmada dört imalat sektörünün tamamında bilgi stokunun inovasyonun ana belirleyicisi olduğu ve Ar-Ge yoğunluğunun kimyasallar, elektrik-elektronik ve ilaç sektörlerinde inovasyon oranını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak, inovasyon oranı, tüm sektörlerde üretimin büyüme oranını olumlu yönde etkilemektedir.

Apak vd. (2008), 1990-2004 dönemi verilerini panel regresyon ve panel zaman serisi modelini kullanarak OECD ülkelerinde inovasyonun makroekonomik belirleyicilerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadırlar. Modelde bağımlı değişken olarak “patent sayıları” kabul edilmiştir. Bağımsız değişkenler ise “eğitim, kişi başına GSMH, royalti ödemeleri, Ar-Ge harcamaları, bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımı, yabancı doğrudan sermaye yatırımı, brüt sabit sermaye formasyonu, askeri harcamalar ve petrol fiyatları” olarak belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre; eğitim, Ar-Ge, GSMH, bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımı ile inovasyon (patent) arasında pozitif yönlü bir ilişkili mevcuttur. Askeri harcamalar, petrol fiyatları ve royalti ödemeleri ile inovasyon (patent) arasında negatif yönde bir ilişki mevcuttur.

Yeloğlu (2009) ilgili çalışmasında bilgi ekonomisi göstergelerini belirleyen değişkenlerin neler olması gerektiğini ele almıştır. Ayrıca 1995-1999 yılları arası öngördüğü bilgi ekonomisi göstergelerini kullanarak Türkiye'nin OECD ülkeleri arasındaki yerini, hangi ülkeler ile benzerlik gösterdiğini kümeleme analizi yardımıyla açıklamayı amaçlamıştır. Analiz sonuçlarına göre, Türkiye bilgi ekonomisi göstergeleri açısından Kuzey Avrupa ülkeleri ile benzer özellikler göstermekte ve aynı küme içinde yer almaktadır.

Güloğlu ve Tekin (2012), 1991-2007 dönemi verileri ile 13 gelişmiş OECD ülkesindeki Ar-Ge harcamaları, inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi VAR modeli yöntemiyle analiz etmişlerdir. Araştırma sonucunda inovasyon ile Ar-Ge harcamaları, teknolojik inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki iki yönlü nedensellik gösterilmiştir. Ar-Ge yoğunluğunun inovasyona, Ar-Ge yatırımları ve inovasyonun da ekonomik büyümeye neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012), 1990-2010 döneminde 21 OECD ülkesini kapsayan araştırmalarında Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki uzun vadeli ilişkiyi Pedroni ve Kao eşbütünleşme testleri, Pedroni DOLS ve FMOLS testleri ve Canning; Pedroni panel nedensellik analizi kullanarak incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, OECD ülkelerinin çoğunda Ar-Ge harcamalarının % 1 artması, uzun vadede ekonomik büyümenin % 0.77 oranında artmasına neden olmaktadır.

Tüylüoğlu ve Saraç (2012) aralarında OECD ülkelerinin de bulunduğu 26 gelişmiş ülke ve 18 gelişmekte olan ülke üzerinde yaptığı çalışmalarında, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde inovasyonun ortaya çıkmasında hangi faktörlerin etkili olduğu EKK yöntemi kullanılarak ele alınmıştır. 1998-2007 dönemi verilerini kapsayan çalışmanın sonuçlarına göre gelişmiş ülkelerde, “kişi başına GSYİH, beşeri sermaye Ar-Ge harcamaları, yabancı yatırımlar ve fikri mülkiyet hakları” değişkenlerinin inovasyon üzerinde (inovasyon değişkeni olarak yerli patent verileri kullanılmıştır) pozitif, “dışa açıklık” değişkenlerinin ise negatif etkisi bulunmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde ise kişi başına GSYİH ve dışa açıklık değişkenlerinin inovasyon üzerindeki etkileri pozitif yönde, doğrudan yabancı yatırımlar değişkenlerinin ise etkisi negatif yönde etkisi mevcuttur.

Akın ve Eren (2012) çalışmalarında kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçekleme analizi kullanarak OECD ülkelerinde temel eğitim göstergelerini ülkeler arasında karşılaştırmalar yaparak analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda benzer yapıdaki ülkelerin yoğun olarak birbirlerine yakın olduğu, farklı yapıdaki ülkelerin ise bu gruplardan farklı olarak konumlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca

çalışmada Türkiye'nin konumu OECD ülkelerinden uzak farklı şekilde konumlandığının altı çizilmiştir.

Çubukçuoğlu vd. (2013), 30 OECD ülkesinin geniş bant abone sayılarını etkileyen faktörlerin etkisini çoklu regresyon analizi ile incelemiştir. Analizde; geniş bant internet kullanımını etkileyen en önemli etkenin gelir seviyesi olduğu sonucuna ulaşılmıştır

Şahin (2015) 1990-2013 yılları arasındaki 15 OECD ülkesinde Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri analizi ile incelemektedir. Çalışmada, gelişmekte olan ülkelerin yüksek ve sürdürülebilir bir ekonomik büyüme oranını yakalaması ve gelişmiş ülkeler arasındaki kalkınma uçurumunu kapatması için milli gelirden Ar-Ge'ye daha fazla pay ayrılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. 15 OECD ülkesi dahil olmak üzere yapılan araştırmaya göre Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Ar-Ge harcamalarının % 1 artmasının ekonomik büyümede ortalama % 0,61 artış sağladığı da tespit edilmiştir

Tunalı (2016) 1981-2012 döneminde 18 OECD ülkesinde toplam Ar-Ge harcamalarının ve alt bileşenlerinin (işletme ve devlet Ar-Ge harcamaları) ekonomik büyüme üzerindeki etkisini PG ve MG tahmin modellerini kullanarak araştırmıştır. Ampirik analizin sonuçları, toplam Ar-Ge harcamalarının ve işletme Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Bununla birlikte, hükümet Ar-Ge harcamaları hem kısa hem de uzun vadede ekonomik büyümeyi etkilemektedir. Devletin Ar-Ge harcamaları kısa vadede ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilerken bu etki uzun vadede olumludur. Bu sonuçlara göre, toplam ve iş Ar-Ge harcamaları yerine hükümet Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme açısından etkin olduğu ileri sürülmektedir.

4.Araştırma Yöntemi

Çalışmada, Türkiye'nin de aralarında bulunduğu 21 OECD ülkesinin seçili inovasyon göstergeleri çok boyutlu ölçekleme analizi ve kümeleme analizi aracılığı ile analiz edilmiştir. Seçili inovasyona ilişkin temel ve güncel veriler ışığında Türkiye'nin OECD bünyesindeki hangi ülkeler ile benzer özellik taşıdığı ve diğer ülkeler ile farklılıkları belirtilmiştir.

Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi (MDS) nesnelere ya da birimler arasındaki ilişkilerin bilinmediği ancak aradaki uzaklıkların hesaplanabildiği durumlarda uzaklıklardan faydalanarak nesnelere arasındaki benzerlikleri ortaya koymaya yarayan istatistiksel bir yöntemdir. Analizin esas amacı mümkün olduğunca az boyutla değişkenlerin yapısını uzaklık değerlerini kullanarak göstermektir. Aynı zamanda MDS analizi değişkenler arasındaki farklılıkları ortaya koymak amacıyla da kullanılır. (Kalaycı,2006). Çalışmada bu yöntemin tercih edilmesinin nedeni, değişkenler arasındaki ilişkinin bilinmemesi ve değişkenler ile ilgili herhangi bir varsayımın olmamasıdır. Ayrıca MDS analizinde her bir birim için ayrı çözüm elde edilmektedir.

Kümeleme analizi, bireylerin veya nesnelere arasındaki benzerlikleri saptamak amacıyla kullanılan çok değişkenli istatistiksel bir yöntemdir. Nesnelere arasındaki benzerlikleri saptamak için uzaklık ölçüleri, korelasyon ölçüleri ya da nitelik verilerinin benzerlik ölçüleri kullanılabilir. Ayrıca yakınlık matrisleri ve onların görüntülenmesini sağlayan çok boyutlu ölçekleme analizi ile aynı özelliklere sahip kümeleme analizi arasındaki en belirgin fark, çok boyutlu ölçekleme analizi yakınlıkların iki ya da üç boyutlu uzaysal görüntülenmelerini sağlarken, kümeleme analizinde yakınlıklar ağaç diyagramı (dendogram) biçiminde gösterilmektedir (Kalaycı, 2006). Kümeleme analizindeki temel amaç, grupların (kümeleme) elde edilmesi dolayısıyla veride var olan durumun belirlenmesidir. Diğer bir deyişle, kümeleme analizinin ileriye yönelik kestirim, vb. amaçlı kullanımı da söz konusu değildir (Kalaycı, 2006).

OECD ülkelerinde inovasyon bağlamında ülkeler arasındaki benzerliklerin değerlendirilmesinde, Türkiye'nin OECD ülkeleri arasındaki yerinin belirlenmesinde kullanılacak en etkin yöntemler çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden olan MDS ve Kümeleme Analizidir. Bundan

dolayı çalışmamızda söz konusu iki yöntem kullanılmıştır. Her iki analiz sonucu birbirlerini destekler niteliktedir. Bu durum analiz sonucunun doğrulanabilir olduğunu göstermektedir.

4.1 Kullanılan Göstergeler

Çalışmada IBM SPSS21 paket programı kullanılarak Türkiye'nin de aralarında bulunduğu 21 OECD ülkesinin 2012-2015 yılına ait seçilmiş temel inovasyona ilişkin göstergeleri çok boyutlu ölçekleme analizi (MDS) ve kümeleme analizi aracılığı ile analiz edilmiştir. Seçili inovasyon göstergelerinde kayıp gözlem değerleri bulunmasından dolayı Avustralya, Kanada, Şili, Kolombiya, İzlanda, İrlanda, İsrail, Japonya, Kore, Meksika, Yeni Zelanda, Birleşik Krallık, Norveç, Letonya ve İsviçre analiz dışında bırakılmıştır.

OECD inovasyon ve teknolojiye ilişkin veri tabanını beş ana başlık altında sınıflandırmıştır. Bu başlıklar (OECD, 2016o);

- Geniş Bant Erişimi
- Girişimcilik
- Endüstri
- Bilgi ve İletişim Teknolojisi
- Ar-Ge

Ayrıca bu konu başlıklarına ek olarak literatürdeki çalışmalarda yoğun olarak kullanılan ve inovasyonun temel göstergeleri olarak birçok çevre tarafından kabul edilen “Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyümeye” ilişkin veriler de çalışmanın tamamlayıcılığı gözetilerek analize dahil edilmiştir

Analizlerde söz konusu ana başlıklar altında yer alan ve Türkiye'nin de verilerinin mevcut olduğu 16 gösterge seçilmiştir. Bu göstergeler Tablo 2'de yer almaktadır. Analizlerde kullanılan tüm verilere OECD'nin veri tabanından ulaşılmıştır.²

Tablo 2. Analizlerde Kullanılan Göstergeler

Geniş Bant Erişimi	Kablosuz Mobil Geniş Bant Abonelikleri, 2015
Girişimcilik	50-249 Kişi İstihdam(KOBI'ler) Eden Şirketler,2014
	250 ve Daha Fazla Sayıda Kişi İstihdam Eden Şirketler (Büyük Şirketler), 2014
	Yeni İş Kurarken Kadınların Finansmana Erişimi, 2013
	Yeni İş Kurarken Erkeklerin Finansmana Erişimi,2013
	Yeni İş Kurarken Kadınların Eğitime Erişimi, 2013
Yeni İş Kurarken Erkeklerin Eğitime Erişimi,2013	
Endüstri	Endüstride Katma Değer Üretimi, 2015
	Bilgi İletişim Sektöründe Katma Değer Üretimi,2015
Bilgi ve İletişim Teknolojileri	Bilgi ve İletişim Teknolojileri İhracatı,2012
Ar-Ge	Ar-Ge'ye Yönelik Gayri Safi Yurtiçi Harcamalar,2014
	Araştırmacılar,2015
	Üçlü (Triadik)Patent, 2014
Beşeri Sermaye	Eğitim (25-64 yaş arası yükseköğrenim, lisansüstü eğitim) Düzeyi,2015
	Yüksek Öğrenime Yapılan Eğitim Harcamaları,2013
Ekonomik Büyüme	Gayri Safi Milli Hasıla, 2015

² Söz konusu göstergelere ilişkin tüm veriler OECD veri bankasından elde edilmiştir.

Kaynak: <https://data.oecd.org/innovation-and-technology.htm>

4.2 Bulgular

OECD ülkesinin seçilmiş temel inovasyona ilişkin göstergelerinin benzerliklerini ve farklılıklarını değerlendirmek amacıyla uygulanan iki boyutlu ve üç boyutlu Çok Boyutlu Ölçekleme analizinde Kruskal-Stress Değeri tablosu aşağıdaki gibidir:

Tablo 3. Kruskal-Stress Değeri Tablosu

Boyut sayısı	Kruskal Stress Değeri	R^2
k=2	0,01285	0,99962
k=3	0,00435	0,99996

Kruskal Stress değerleri incelendiğinde Stress değeri iki boyut için 0.01285 ve $R^2 = 0,99962$ üç boyut için stress değeri 0,00435 ve $R^2 = 0,99996$ bulunmuştur. Üç boyutlu analizle verilerin 0,99996 açıklanacağından ve stress değerine göre tam uyum olduğundan dolayı analize üç boyutlu olarak devam edilmiştir.

Ülkelerin üç boyutlu gösterimine ait Uyarıcı Koordinat Değerleri Tablo 4'te gösterilmiştir.

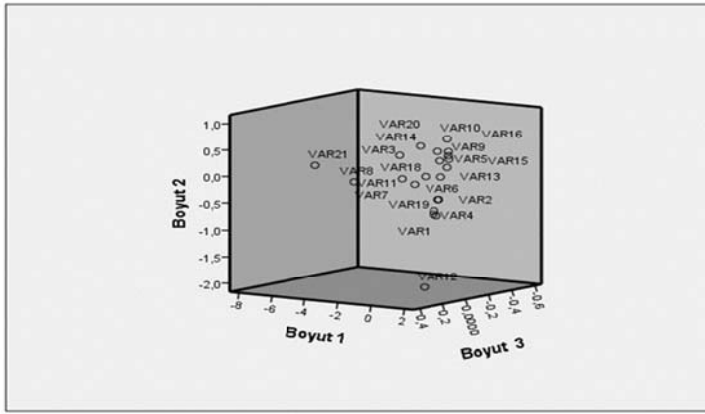
Tablo 4. Uyarıcı Koordinat Değerleri

Sıra No	Ülkeler	Kısaltma	Boyut 1	Boyut 2	Boyut 3
1	Avusturya	VAR1	0,5572	-0,5688	0,0105
2	Belçika	VAR2	0,4472	-0,387	-0,0601
3	Çek Cumhuriyeti	VAR3	-0,0539	0,4782	-0,1296
4	Danimarka	VAR4	0,6672	-0,6485	-0,015
5	Estonya	VAR5	0,9685	0,3809	-0,0831
6	Finlandiya	VAR6	0,7689	-0,359	-0,0232
7	Fransa	VAR7	-0,2093	-0,0745	0,0491
8	Almanya	VAR8	-2,2558	0,0123	0,279
9	Yunanistan	VAR9	1,0515	0,4538	-0,0665
10	Macaristan	VAR10	0,2297	0,7049	-0,1735
11	İtalya	VAR11	0,4797	0,1411	0,2558
12	Lüksemburg	VAR12	0,5902	-1,9607	0,0794
13	Hollanda	VAR13	-1,852	-0,1832	-0,413
14	Polonya	VAR14	0,4499	0,6931	0,0937
15	Portekiz	VAR15	0,955	0,3833	-0,0051
16	Slovakya	VAR16	0,4174	0,4758	-0,1575
17	Slovenya	VAR17	1,0132	0,238	-0,0608
18	İspanya	VAR18	0,8022	0,1267	0,0992
19	İsveç	VAR19	0,2302	-0,653	-0,0526
20	Türkiye	VAR20	0,9112	0,6378	0,3394
21	ABD	VAR21	-6,1679	0,1088	0,0547

Tablo 4'teki uyarıcı koordinat değerleri tablosuna göre, hem pozitif yüklü hem de 1'in üstündeki değerler birbirine en benzer ülkelerdir. Bu bağlamda Boyut 1 'de birbirine en benzer ülkeler Yunanistan, Slovenya'dır. Yine birincil boyutta Almanya, Hollanda ve ABD 1'in üzerinde negatif değere sahip ülkelerdir. Birincil boyutta bu ülkelerin değişkenler açısından benzer olduğu görülmektedir ve bu ülkeler birincil boyutta en önemli ayrıştırıcı olarak göze çarpmaktadır. Ayrıca birincil boyutta ABD 1'in üzerindeki en yüksek negatif değerle sahip en farklı ülke olarak karşımıza çıkmaktadır. İkincil boyutta ise, 1'in üzerindeki en yüksek negatif yüke sahip Lüksemburg en farklı ülke konumundadır. Diğer ülkelere bakıldığında sifıra yakın değerler ve/veya negatif yüklü değerler aldıkları görülmektedir. Söz konusu diğer ülkeler seçili inovasyon göstergesi bağlamında OECD ülkeleri arasında genel eğiliminden ayrı olarak konumlanmamıştır. Türkiye Boyut 1: 0,9112, Boyut 2: 0,6378 ve Boyut 3: 0,3394 için almış değerler ile seçili inovasyon göstergeleri bağlamında hiçbir boyutta OECD ülkeleri arasında genel eğilimden ayrı ve özel bir farklılığı bulunmamaktadır.

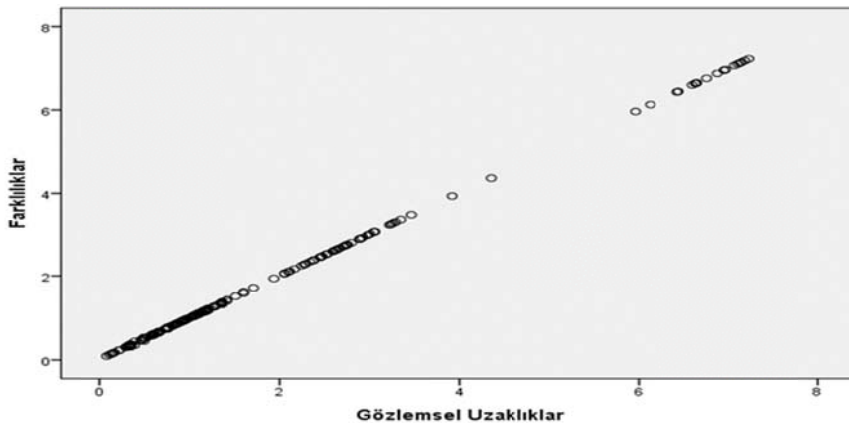
Uyarıcı koordinat tablosunun üç boyutlu uzayda koordinatlara göre düzenlenmiş Öklid uzaklık modeli grafiksel gösterimi ise Şekil 1'de yer almaktadır.

Şekil 1: Öklid Uzaklık Modeli



Gözlemsel uzaklıklar ile farklılıkların dağılımı arasında doğrusal ilişkinin varlığı Şekil 2'de görülmektedir. Buna göre; tahmini uzaklıkların gerçek değerlerle uyumlu olduğu ve doğrusal model ile uygun çözümün elde edilebileceği söylenebilir. Şekil 2'ye göre birbirine en benzer ülkelerin aynı boyut altında toplandıkları en farklı ülkelerin ise genel eğilimden farklılık gösterdikleri görülmektedir. Bu bağlamda genel eğilimden farklılık gösteren ülkeleri ABD, Hollanda, Almanya ve Lüksemburg'dur.

Şekil 2: Farklılıklar ve Uzaklıklar Arasındaki İlişki

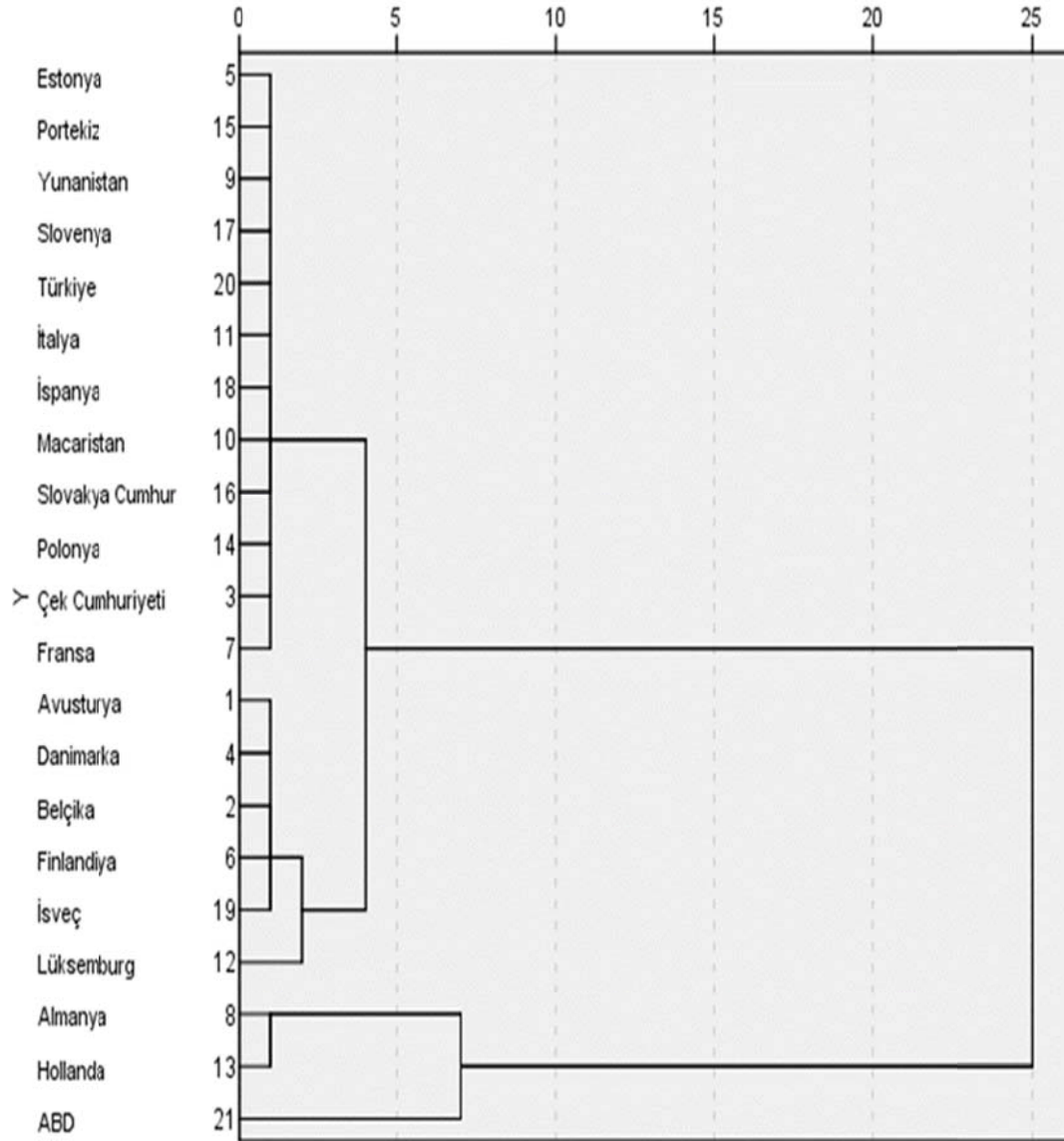


Şekil 2’de nesnelere arası farklılıkların uzaklıklara göre doğrusal bir ilişki olduğu gösterilmiştir. Söz konusu doğrusal ilişki MDS analizinde uzaklık matrisine göre oluşturulmuş tahmini uzaklıkların gerçek değerlerle uyumlu olduğunu kanıtlamaktadır.

Farklılıklar matris incelendiğinde, ülkelerin en benzer ve en benzemez oldukları bilgisine ulaşılabilmektedir. Tek tek ülkelerin benzerlikleri incelendiğinde 0’a yakın olanların en benzer oldukları, 1’e yakın olanların ise en benzemez oldukları söylenebilir. Farklılıklar matrisinde yer alan verilerin tamamı Şekil 1’de Öklid Uzaklık Modeli ve Şekil 2’de Farklılıklar ve Uzaklıklar Arasındaki İlişki isimli görsellerde yansıtılmıştır. Bu çerçevede seçili inovasyon göstergeleri bağlamında, farklılık matrisinden elde edilen değerlere göre Türkiye’nin en uzağında olduğu ülke 21,000 matris değeri ile ABD’dir. Ardından 3,229 matris değeri ile Almanya ve 2,979 matris değeri ile Hollanda gelmektedir. Analize dahil olan 21 OECD ülkesi içinde Türkiye’nin en benzerlik gösterdiği ülke 0,388 matris değeri ile Portekiz’dir.

Kümeleme analizi sonucu elde edilen Ağaç Diyagramı (Dendogram) Şekil 3’de verilmiştir. Diyagram incelendiğinde ülkelerin 3 kümeye ayrılacağı belirlenmiştir.

Şekil 3. Ağaç Diyagramı (Dendogram)



Kümelerde yer alan ülkeler aşağıdaki tablo 5'te olduğu gibidir:

Tablo 5. Ülkelerin Benzerlik Tablosu

Küme	Ülkeler
1.Küme	Türkiye, Portekiz, Yunanistan, Polonya, Estonya, Slovenya, İspanya, İtalya, Slovakya, Macaristan, Finlandiya, Çek Cumhuriyeti, Belçika, Avusturya, Fransa, Danimarka, İsveç, Lüksemburg,
2.Küme	Almanya, Hollanda
3.Küme	ABD

Kümeleme Analizi sonuçlarına göre OECD ülkelerini 3 temel kümeye ayırdığımızda ilk kümede Estonya, Portekiz, Yunanistan, Slovenya, İtalya, İspanya, Macaristan, Slovakya, Polonya, Çek Cumhuriyeti, Avusturya, Danimarka, Belçika, Finlandiya, İsveç, Lüksemburg, Türkiye ve Fransa aynı kümede yer almaktadır. İkinci kümede Almanya ve Hollanda, 3.kümede ise MDS sonuçlarına göre de en büyük ayrıştırıcı olan ABD yer almaktadır.

Kümeleme analizinden elde edilen sonuçlar MDS analizinde de görsel olarak ortaya çıkmıştır. Bu açıdan da her iki analiz birbirini desteklemektedir. Bu durumda seçili inovasyon göstergelerine göre kümeleme analizinde Türkiye'nin ABD, Almanya ve Hollanda'dan oldukça farklı bir konumda olduğu söylenebilir. MDS analizinde elde edilen farklılıklar matrisine göre de Türkiye 21,000 matris değeri ile ABD'den oldukça farklı ve uzak olarak konumlanmıştır. Benzer şekilde 3,229 matris değeri ile Almanya'nın ve 2,979 değeri ile Hollanda'nın uzağındadır. Bu durum başta ABD olmak üzere Almanya ve Hollanda'nın inovasyon ve teknoloji bakımından ileri düzeyde olduğunu kanıtlamakta, analiz sonuçları ile desteklenmektedir. Türkiye inovasyon ve teknoloji göstergeleri bağlamında Estonya, Portekiz, Yunanistan, Slovenya, İtalya, İspanya, Macaristan, Slovakya, Polonya, Çek Cumhuriyeti, Avusturya, Danimarka, Belçika, Finlandiya, İsveç, Lüksemburg, Fransa ile aynı kümede yer almaktadır. Kümeleme Analizini MDS analizi ile birlikte okuduğumuzda Türkiye içinde bulunduğu küme içerisinde birçok ülkenin uzağında konumlandığını görmekteyiz. Bu ülkelerden başlıcası 2,631 matris değeri ile Lüksemburg ve 1,360 matris değeri ile Fransa'dır. Türkiye içinde bulunduğu grup ülkelerden en benzer yapıda olduğu ülke ise 0,388 matris değeri ile Portekiz'dir.

5. Sonuç

Bilgi çağı olarak adlandırılan günümüzde bilgi üretim için temel kaynak olmakta, bilgi üretimi ve iletimi her geçen gün daha da yaygınlaşmaktadır. Sürekli öğrenme ve bilgilenme yoluyla oluşan yeni toplumsal ve ekonomik örgütlenme biçimleri özellikle bilginin ve inovasyon faaliyetlerinin ülke ekonomi politikalarında önemini kavrayan ülkelerde görülmektedir. Son yıllarda çoğu gelişmiş ve gelişmekte olan ülke, verimliliği ve büyümeyi artırmak için inovasyon ortamını iyileştirmede yeni yollar aramakta ve ulusal inovasyon stratejileri oluşturmaktadır. Günümüzde inovasyon performansı, rekabetçiliğin ve ulusal ilerlemenin önemli belirleyicisidir. Buna ek olarak inovasyon, iklim değişikliği ve sürdürülebilir kalkınma gibi küresel sorunların çözümünde de önemli rol oynamaktadır.

Bu çalışmada, yeni ekonomi çerçevesinde, Türkiye'nin de dahil olduğu 21 OECD ülkesinin 2012-2015 dönemine ait 16 farklı inovasyon ve teknoloji göstergesi kullanılarak Kümeleme ve MDS Analizi aracılığıyla OECD ülkelerinin inovasyon göstergeleri bağlamında birbirleri ile benzerliklerinin ve farklılıklarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu bilgilerden yola çıkarak Türkiye'nin hangi ülkeler ile benzerlik veya farklılık gösterdiği anlaşılmaya çalışılmıştır.

MDS analizi ile veriler arasındaki uzaklıklardan faydalanarak, 2 veya 3 boyutlu uzayda seçili OECD ülkelerinin inovasyon göstergeleri arasındaki benzerlikleri ortaya konulmuştur. MDS analizi ile amaçlanan mümkün olduğunca az boyutla değişkenlerin yapısını uzaklık değerlerini kullanarak göstermektir. MDS analizine göre seçili inovasyon göstergeleri çerçevesinde inovasyonda lider ülke ABD'dir ve diğer ülkelerden oldukça farklılaşmaktadır. Almanya ve Hollanda 1'in üzerindeki en yüksek negatif değerlere sahip birbirine benzeyen ve diğer ülkelerden farklılaşan ülkelerdir. 1'in üzerindeki en yüksek pozitif değere sahip olan ve birbirleriyle en fazla benzerlik taşıyan ülkeler

Yunanistan ve Slovenya'dır. Lüksemburg ise -1,9607 (boyut ikiye göre) uyarıcı koordinat değeri ile içinde bulunduğu grup ülkelerinden farklılaşmaktadır. MDS analizindeki farklılık matrisinden elde edilen değerlere göre Türkiye'nin en uzağında olduğu ülke 21,000 matris değeri ile ABD'dir. Ardından 3,229 matris değeri ile Almanya ve 2,979 matris değeri ile Hollanda gelmektedir. Analize dahil olan 21 OECD ülkesi içinde Türkiye'nin en benzerlik gösterdiği ülke 0,388 matris değeri ile Portekiz'dir.

Kümeleme analizinde ise değişkenler arasında boyut ayrımı yapılmaksızın seçili OECD ülkelerinin analize dahil edilen inovasyon göstergeleri arasındaki uzaklıklardan yararlanılarak veri matrisindeki gözlemlerin benzerliklerine göre gruplandırılmıştır. 2012-2015 yılına ait veriler kullanılarak OECD inovasyon ve teknolojiye ilişkin veri tabanının sınıflandırıldığı beş ana başlık altındaki seçili 16 gösterge seti oluşturularak yapılan kümeleme analizi sonuçlarına göre; OECD ülkelerini inovasyon ve teknoloji göstergeleri bağlamında 3 temel kümeye ayırdığımızda Türkiye, Portekiz, Yunanistan, Polonya, Estonya, Slovenya, İspanya, İtalya, Slovakya, Macaristan, Finlandiya, Çek Cumhuriyeti, Belçika, Avusturya, Fransa, Danimarka, İsveç, Lüksemburg ile aynı kümede yer almaktadır. İnovasyon ve teknoloji açısından üstün gelişmişlik seviyesine sahip Almanya ve Hollanda aynı kümede bulunmaktadır. ABD ise üst düzey inovasyon ve teknolojik gelişimi ile tüm ülkelerden farklı olarak konumlanmıştır. Aynı sonuçlar MDS analizinde de görsel olarak ortaya çıkmıştır. Bu açıdan da her iki analiz birbirini desteklemektedir.

Bu bilgiler ışığında Türkiye'nin hangi OECD ülkeler ile benzerlik veya farklılık gösterdiği analiz edilmiştir. Söz konusu iki analiz sonucunda benzer özelliklere sahip ülkelerin yoğun şekilde bir arada ve yakın, farklı özellik taşıyan ülkelerin ise birbirinden uzak ve farklı konumda olduğu görülmüştür. Her iki analiz sonucu da birbirini tamamlar niteliktedir. Analiz edilen 21 OECD ülkesi arasında diğer ülkelerden en farklı olduğu görülen ülke ABD'dir. Türkiye ise ABD ve birçok gelişmiş OECD ülkesinin uzağında farklı şekilde konumlanmıştır. Ayrıca Türkiye içinde bulunduğu grup ülkelerden 2,631 matris değeri Lüksemburg'un ve 1,360 matris değeri ile Fransa'nın uzağında/farklı ve 0.388 matris değeri ile Portekiz'in yakınında/benzer olarak konumlanmıştır. Bu farklılıkların ve benzerliklerin sebepleri analizlerde yer alan inovasyon ve teknoloji göstergelerinde gizlidir.

OECD güçlü ekonomiler kurmak, verimliliği artırmak, serbest ticareti artırmak ve gelişmekte olan ülkelerde olduğu kadar sanayileşmiş ülkelerde de kalkınmaya katkıda bulunmak için faaliyetler gerçekleştiren ve çeşitli çalışmalar yürüten önemli bir teşkilattır. Bu bağlamda OECD gerek üye ülkelerinde gerekse dünyada bilgi toplumunun oluşmasını ve inovasyon kapasitesinin desteklenmesini ciddi ölçüde destekleyerek politikalar ve stratejiler geliştirmektedir. Özellikle sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçiş yapmış OECD'ye üye gelişmiş ülke ekonomileri için Ar-Ge çalışmaları, inovasyon faaliyetleri sistemli bir yasal ve kurumsal yapıya oturmuştur. Son dönemlerde yaşanan gelişmelere rağmen, Türkiye'nin inovasyon ve teknoloji göstergeleri, OECD üyesi gelişmiş ülkelerin söz konusu analizlerde kullanılan seçili inovasyon ve teknoloji göstergeleri ile karşılaştırıldığında Türkiye'nin bilim, teknoloji, inovasyon ve Ar-Ge hususlarında oldukça geri kaldığı gözlemlenmektedir. Özellikle Ar-Ge harcamaları, geniş bant erişimi, araştırmacı sayısı, patent sayısı, eğitim, katma değer üretimi gibi göstergeler Türkiye'nin bilim ve teknoloji konularında gelişmiş olan ülkeler seviyesindeki geri kalmışlığın bir göstergesidir. Ancak şunu da göz ardı etmemek gerekir ki özellikle son yıllarda, gerek ülke politikalarında gerekse kalkınma planlarında Ar-Ge, inovasyon, bilgi ve teknolojinin ülke ekonomisi üzerindeki etkisine vurgu yapılmakta ve bunlara geçmiş dönemlere nazaran daha çok önem verildiği gözlemlenmektedir.

Analiz sonuçları Türkiye'nin bilim, teknoloji ve inovasyon konularında genellikle OECD ortalamasının altında olduğunu göstermektedir. Ülkemizin gelişmiş ülkeler seviyesine çıkabilmesi, ekonomik büyüme hızını ve uluslararası arenada rekabet gücünü artırması, yeni ekonomi anlayışını benimseme ve bilgi toplumu olma yönünde gerekli ve etkin adımları atmasıyla mümkündür. Bu çerçevede, Türkiye yeni ekonomi ve bilgi toplumuna ulaşma sürecinde, dünyadaki ve ülkemizdeki mevcut durumu iyi analiz etmeli, yeni ekonomiye ilişkin hedefleri, fırsatları, zayıf ve güçlü yanları değerlendirmelidir. Türkiye'nin gelişmiş ülkeler ile arasındaki ekonomik uçurumun azaltılabilmesi, inovasyona dayalı sürdürülebilir büyümenin sağlanabilmesi, dünyadaki refah ve servet paylaşımında

rekabet avantajı elde edebilmesi için bilim, teknoloji ve inovasyona ilişkin altyapı sorunlarını gidermeli, etkin ve uygulanabilir politikaları en kısa zamanda uygulamaya koymalıdır.

Kaynaklar

- Akın, H.B. (2001),Yeni Ekonomi, Strateji, Rekabet, Teknoloji Yönetimi, Yay. No: 39, Çizgi Kitapevi, Konya.
- Alpar, R. (2013),Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Apak S., Ercan, S., Ayhan, U. (2008),“Macroeconomic Determinants Of Innovation”, International Conference Patent And Innovation, Applied Econometric Association, Tokyo/Japan.
- Coe D.T., Helpman, E. (1995), International R&D Spillovers. European Economic Review, 39(5), 859-887.
- Çubukçuoğlu, B., Ersöz, T., Düğenci, M., Özseven, T. (2013),OECD Ülkeleri İçin Genişbant Abone Sayısını Etkileyen Faktörlerin Çoklu Regresyon Modeli İle Analizi. Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 2, 26-41.
- Elçi, Ş. (2006)“İnovasyon, Kalkınma ve Rekabetin Anahtarı”, Nova Yayınları, Ankara.
- European Commission,(2001),The Impact of The E-Economy on European Enterprises: Economic Analysis and Policy Implications, Brussels. http://ec.europa.eu/enterprise/ict/policy/doc/com_2001_711_en.pdf (10.10.2015)
- Eurostat, OECD, (2005), Oslo Kılavuzu, Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler,3.Baskı, OECD ve Eurostat Ortak Yayımı, Tübitak, Ankara.
- Falk M. (2006), What Drives Business Research and Development (R&D) Intensity Across Organisation For Economic Co-operation and Development (OECD) Countries. Applied Economics, 38, 533–547 .
- Gülmez A., Yardımcıoğlu F. (2012) OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizi (1990-2010). Maliye Dergisi, 163/2, 335-353.
- Güloğlu B., Tekin R. B.,(2012)“A Panel Causality Analysis Of The Relationship Among Research And Development, Innovation, And Economic Growth In High-Income OECD Countries. Eurasian Economic Review, 2, 32-47.
- Jaffe A.B.,(1989), “Real Effects of Academic Research”, The American Economic Review, 79(5), 957-970.
- Kalaycı, Ş. (2006), SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- McDaniel, B.A. (2002),Entrepreneurship and Innovation: An Economic Approach, M.E Sharpe, London, England.
- OECD, (2015),OECD Frascati Manuel, Paris, OECD Publications, Paris.
- OECD, (2016),“Innovation and Technology” <https://data.oecd.org/innovation-and-technology.htm>(01.12.2016)
- Porter M.E., Stern, S. (2000), “Measuring the ‘Ideas’ Production Function: Evidence from International Patent Output”, NBER Working Paper, No: 7891.
- Rogers M. (1998) “The Definition And Measurement Innovation” Melbourne Institute Working Paper No:10/98,Melbourne.
- Sylwester K.,(2001),“R&D and Economic Growth. Knowledge”, Technology, & Policy, 13/4, 71-84.
- Şahin E.B.(2015), “The Relationship Between R&D Expenditures and Economic Growth: Panel Data Analysis 1990-2013”,EY International Congress on Economics II, Ankara
- TDK, (2016),“Yabancı Sözlere Karşılıklar Kılavuzu” http://tdk.gov.tr/index.php?option=com_karsilik&arama=kelime&guid=TDK.GTS.58c9c429eca3d9.44272626 (01.01.2016)
- Tunalı Ç. (2016),“The Effect of Research and Development Spending on Economic Growth in OECD Countries”,Yönetim Bilimleri Dergisi, 14/27, 59-79.
- Tüylüoğlu, Ş., Saraç, Ş. (2012),Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde İnovasyonun Belirleyicileri: Ampirik Bir Analiz. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 7(1), 39-74.

- Ülkü, H. (2004),“R&D, Innovation, And Economic Growth: An Empirical Analysis”, IMF Working Paper, No.04/185.
- Ülkü, H. (2007),R&D, Innovation, And Growth: Evidence From Four Manufacturing Sectors in OECD Countries. Oxford Economic Papers, 59(3), 513-535.
- Yeloğlu, H.O. (2009),Bilgi Ekonomisi Değişkenlerine Yönelik İlk İzlenimler: Türkiye-OECD Ülkeleri Karşılaştırmaları (1995-1999). Bilgi Dünyası, 10(2), 245-260.