

Türkiye’de Araştırma ve Geliştirme Potansiyeline Göre Coğrafi Bölgelerin Değerlendirilmesi

Özet

Sevda AKAR¹

Bu çalışmanın amacı, Ar-Ge potansiyeline göre Türkiye’de coğrafi bölgeleri kümelemektir. Çalışmada İBBS1 sınıflandırmasına göre Ar-Ge harcamalarını, Ar-Ge faaliyetlerinde çalışan personel sayısını, lisans ve/veya lisansüstü derecesine sahip kişilerin sayısını, patent ve faydalı model sayısını kapsayan veriler kullanılmıştır. Veriler hiyerarşik kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçekleme yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışma sonuçları, İstanbul’un en yüksek Ar-Ge potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Ar-Ge potansiyeline göre İstanbul’u sırasıyla Doğu Marmara, Batı Anadolu, Ege ve Akdeniz bölgeleri takip etmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Araştırma-Geliştirme Potansiyeli, Kümeleme, Türkiye*

An Evaluation of Geographical Regions According to the Research & Development Potential in Turkey

Abstract

The purpose of this study is to cluster geographical regions according to the R&D potential in Turkey. Data used in the study includes research & development expenditures, number of employees working for R&D activities, number of people having undergraduate and/or postgraduate degree and number of patent and utility model applications for NUTS1 regions. The data are analyzed with hierarchical clustering and multi dimensional scaling analysis. Results show that, Istanbul has the highest R&D potential. East Marmara, West Anatolia, Aegeane and Mediterranean regions follow the Istanbul according to the R&D potential respectively.

Keywords: *Research & Development Potential, Clustering, Turkey*

¹ Dr., Balıkesir Üniversitesi,
Bandırma İİBF, Maliye Bölümü,
sevda@balikesir.edu.tr

1. Giriş

Küreselleşme ile birlikte ülke ekonomilerinin ve firmaların teknolojik gelişmeleri takip etmesi kaçınılmaz bir hal almıştır. Rekabet çağında özellikle sektörlerin başarılı olabilmesi için inovasyona dayalı bir değer oluşturmaları gerekmektedir (Pavitt, 2002: 4). İnovasyon ise, yeni ya da önemli ölçüde geliştirilmiş bir ürünün veya sürecin; çalışma alanlarında veya dış ilişkilerde yeni piyasa ya da yeni organizasyon yöntemlerinin uygulanması olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2005: 46). Bu süreçte ülkeler, sürdürülebilir büyümeyi gerçekleştirebilmek ve rekabet güçlerini arttırabilmek için inovasyona ve inovasyon politikalarına önem vermektedirler.

İnovasyona dayalı değer yaratmanın en önemli aracı da araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetleridir. Diğer bir ifadeyle Ar-Ge faaliyetleri inovasyonun temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle hem ülkeler hem de firmalar inovasyonu gerçekleştirirken Ar-Ge harcamalarına ve Ar-Ge potansiyelinin arttırılmasına odaklanmaktadır. Ayrıca Avrupa Birliği ve OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) gibi uluslararası kurumlar da hükümetlerin Ar-Ge ve inovasyon harcamalarının arttırılmasına yönelik reformlarını desteklemektedir. Böylece, üye ülkeler teknolojik gelişmeleri teşvik ederek, rekabetçi ekonomi olmayı amaçlamaktadır.

Ülkelerin ve bölgelerin farklı doğal kaynaklara, beşeri sermayeye, ulaşım ve enerji imkanlarına sahip olması farklı gelişmişlik düzeylerine sahip olmalarına yol açmaktadır. Bölgeler arasındaki bu gibi temel farklılıklar sebebiyle, genellikle Ar-Ge potansiyeli de bölgeler arasında eşit dağılmamaktadır. Bunun temel nedeni ise, daha fazla bilgiye ve teknolojiye dayalı ekonomik faaliyetlerin, daha fazla coğrafik kümelenme eğiliminde olmasıdır. Ancak bu durum bazen ülkeler için istenmeyen bir hal alabilmektedir. Çünkü bazı bölgeler daha fazla kalkınırken, bazılarının kalkınma düzeyi daha geride kalabilmektedir. Bunun neticesinde bölgeler arası ekonomik, sosyal ve kültürel farklılıklar ortaya çıkmakta ve daha sonraları da göç gibi sosyolojik olguların yaşanmasına neden olabilmektedir. Bu tür sorunları minimum seviyeye indirebilmek amacıyla da hükümetlerin bölgesel teşvik politikaları uyguladıkları görülmektedir.

Hükümetler ve firmalar inovasyon faaliyetlerinin koordinasyonunu gerçekleştirebilmek amacıyla genellikle inovasyon sistemleri kullanmaktadır. İnovasyon sistemi, firmalar arasında inovasyonun genişlemesini sağlamakta ve hükümetler tarafından bölgesel kalkınmanın gerçekleştirilmesi amacıyla bir araç olarak kullanılmaktadır (Işık ve Kılınç, 2012: 169). Grasselli (2009)’a göre inovasyon sisteminin amacı, bilgiyi üretmek, yaymak ve iktisadi gelişme için kullanmaktır. İnovasyon sistemleri oluşturulurken düşünülmesi gereken önemli konulardan biri de inovasyonun dağılımı açısından bölgelerin Ar-Ge potansiyellerinin belirlenmesi ya da sınıflanması faaliyetidir. Ar-Ge potansiyellerinin kümelenmesi, hükümetlerin teşvik politikaları oluşturmalarına ve bölgesel ekonomik kalkınmanın gerçekleştirilmesine yardımcı olmaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı Türkiye’de Ar-Ge potansiyeline göre coğrafi bölgeleri değerlendirmektir. Literatürde yer alan önceki çalışmalar genellikle Türkiye’de bölgesel rekabete veya bölgesel kalkınma seviyelerine göre bölgelerin ya da şehirlerin kümelenmesine odaklanmıştır. Bununla birlikte literatürde inovasyon göstergelerine dayanılarak yapılan kümeleme analizinde Türkiye’nin diğer ülkeler arasındaki durumunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Öte yandan, bu çalışma sadece Ar-Ge potansiyelini ele almakta ve bölgeleri Ar-Ge potansiyeline göre kümelemeye çalışmaktadır.

Çalışma şu şekilde organize edilmiştir. İkinci bölümde, çalışmanın kavramsal çerçevesi değerlendirilmekte, üçüncü bölümde veri ve metodoloji sunulmakta, dördüncü bölümde analiz sonuçları raporlanmakta ve beşinci bölümde sonuca yer verilmektedir.

2. Kavramsal Çerçeve

İnovasyon, yeni ya da önemli ölçüde geliştirilmiş bir ürünün veya sürecin; çalışma alanlarında veya dış ilişkilerde yeni piyasa ya da yeni organizasyon yöntemlerinin uygulanması olarak tanımlanmaktadır. İnovasyonun bu ayrıntılı tanımı, olası yenilikleri çok geniş bir yelpazede ele almaktadır. Dar anlamda inovasyon ise, ürün ve süreç yenilikleri gibi bir veya daha fazla türdeki yeniliklerin uygulanması olarak ifade edilmektedir (OECD, 2005: 46).

Ar-Ge ise, yeni ürünlerin, bilgilerin, üretim tekniklerinin ve süreçlerin meydana çıkartılmasını sağlayan önemli bir etken olarak ileri sürülmektedir (Işık ve Kılınç, 2011: 17). Ar-Ge faaliyetleri; bilim ve teknolojinin gelişmesini sağlayacak, yeni bilgileri elde etmek ya da mevcut bilgilerle yeni malzeme, ürün veya araçlar üretmek, yazılım üretimi dahil olmak üzere yeni sistem, süreç ve hizmetler oluşturmak veya mevcut olanları geliştirmek amacı ile yapılan düzenli çalışmalar olarak tanımlanabilir (Kavak, 2009: 619). Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanunu (2008)'a göre Ar-Ge faaliyetleri; toplumun bilgi düzeyinin artırılmasını sağlayan ve yeni uygulamalar planlamak üzere kullanılan, yaratıcı çalışmaları kapsayan, çevre ile uyumlu ürün tasarımı geliştiren, yazılım faaliyetleri ile bilimsel ve teknolojik ilerleme gerçekleştiren, bilimsel ve teknolojik belirsizliğe odaklanan, sonuçları özgün bilimsel ve teknik içerik taşıyan faaliyetler olarak ifade edilmektedir. Diğer bir deyişle Ar-Ge faaliyetleri, inovasyonun temel yapı taşı oluşturmaktadır.

Ar-Ge faaliyetlerinin gerçekleştirilmesine yönelik yapılan Ar-Ge harcamaları ülkeler ve firmalar açısından büyük önem arz etmektedir. Ar-Ge harcamalarının önemi özellikle, içsel büyüme teorilerinin ortaya çıkmasından sonra artmış ve inovasyon, verimlilik, büyüme gibi çeşitli ekonomik göstergeleri etkileyen önemli bir faktör haline gelmiştir. Schuelke-Leech (2014)'e göre Ar-Ge harcamaları, gelecekteki ekonomik büyümenin önemli bir bileşeni olarak, bir çeşit uzun vadeli yatırım olarak kabul edilmelidir. Ülkelerin Ar-Ge faaliyetlerini giderek artan bir biçimde desteklemesinin nedeni olarak; bu faaliyetlerin teknolojilerin gelişmesini sağlaması, firmaların rekabet gücünü arttırması, ekonomik büyümeyi ve kalkınmayı teşvik etmesi gösterilmektedir (Altın ve Kaya, 2009: 251; Savaş, 2009: 2; Genç ve Atasoy, 2010: 27; Gülmez ve Yardımcıoğlu, 2012: 335; Silagi, vd., 2014: 108).

Diğer bir deyişle Ar-Ge harcamaları, ülke ekonomilerinin ve firmaların itici dinamikleri arasında yer almaktadır. Bu nedenlerle, Ar-Ge harcamalarını çeşitli şekillerde teşvik etmek amacıyla hem firmalar hem de dünyadaki tüm hükümetler büyük bir çaba göstermektedir (Saha, 2014: 484).

Ekonomik büyümenin ve kalkınmanın sağlanabilmesi için özellikle gelişmekte olan ülkeler, elekt-

ronik ve bilgisayar gibi ileri teknoloji ürünlerine daha fazla önem vermektedir. Işık ve Kılınç (2012)'ye göre gelişmekte olan ülkelerin yüksek teknoloji gerektiren bu ürünlerin uygulanmasında başarılı olabilmesi için, öncelikle inovasyon bilincinin geliştirilmesi, Ar-Ge harcamalarının arttırılması ve teknoloji altyapısının oluşturulması gerekmektedir. Bu nedenle gelişmekte olan ülkeler kalkınma politikalarında inovasyona ve Ar-Ge harcamalarına ne kadar fazla önem verirler ise, kalkınma hedeflerine o kadar hızlı yaklaşırlar. Bu yaklaşımla özellikle gelişmekte olan ülkeler sürdürülebilir bir büyüme için kaynaklarını Ar-Ge yatırımlarına tahsis etmesi gerekmektedir (Özer ve Çiftçi, 2008: 3). Çünkü Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasında yüksek oranlı olumlu bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle kamu sektörünün Ar-Ge faaliyetlerine destek vermesi, firmaların Ar-Ge yatırımları üzerinde pozitif ve anlamlı bir etki meydana getirmektedir (Özçelik ve Taymaz, 2008: 258). Afcha ve Lopez (2013)'nin Ar-Ge harcamalarının kamu tarafından sübvansiyonlar aracılığıyla finanse edilmesi, ekonomide olumlu etki yarattığını ve firmaların Ar-Ge harcamalarını daha da arttırdığını ileri sürmektedir. Bu durum ayrıca, Ar-Ge harcamalarının ekonomide bir ivme etkisine sahip olduğunu göstermektedir.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ile firmaların Ar-Ge ve inovasyon harcamalarına kaynak ayırması yanı sıra bu kaynakların etkin bir biçimde kullanılması büyük önem taşımaktadır. Buna göre ülkeler ve firmalar Ar-Ge ve inovasyon harcamalarının başarılı olabilmesi için bazı noktalara dikkat etmeleri gerekmektedir. Becker ve Dietz (2004)'e göre firmaların inovasyon faaliyetlerinin etkin olabilmesinde, Ar-Ge harcamalarının rolü çok büyüktür. Bu nedenle firmalar Ar-Ge harcamalarını arttırdıkça, inovasyon girdi ve çıktıları da artmaktadır. Ayrıca Ar-Ge faaliyetlerinde firmaların birbirleriyle işbirliği içinde olması inovasyon sürecinin hızlı bir biçimde tamamlanmasını sağlamaktadır. İnovasyonun ve Ar-Ge'nin etkin olabilmesi, Ar-Ge harcamalarının yasal çerçevesine, kamu desteğine ve bölgesel endüstride belirli inovasyon ortamının oluşturulmasına bağlıdır (Li, 2009: 338).

Bununla birlikte, bölgesel ekonomik büyüme ve kalkınma üzerinde Ar-Ge harcamalarının etkisi göz ardı edilemez. Li (2009)'a göre bölgeler arasında meydana gelen inovasyon verimliliği ve Ar-Ge harcamaları farkı, bölgesel inovasyon ve

Ar-Ge performansında görülen açıktan kaynaklanmaktadır. Avrupa Birliği’nde (AB) ortaya çıkan bölgesel ekonomik farklılık, özellikle araştırma ve geliştirme harcamalarının eşit dağılmamasından ileri gelmektedir (Guisan, Cancelo ve Diaz, 1998: 24). AB Konseyi, 2000 yılında Lizbon Stratejisi ile birlikte büyümenin ve rekabetin geliştirilmesi amacıyla Avrupa Araştırma Bölgesi’nin kurulmasına karar vermiştir. Bu hedef doğrultusunda Konsey, Ar-Ge politikalarına ve inovasyon çalışmalarına daha fazla ağırlık vermektedir (Krol, Zenker ve Schubert, 2009: 3). Avrupa Birliği’nde bölgesel kalkınmanın gerçekleştirilmesinde; inovasyon sisteminin varlığı, araştırma ve geliştirme harcamalarının boyutu ve bunların yayılım (spillovers) etkisi dikkate alınmaktadır (Rodriguez-Pose ve Crescenzi, 2008: 52). AB Konseyi, Ar-Ge harcamalarından beklenen etkilerin gerçekleştirilmesi amacıyla Avrupa Araştırma Bölgesi’ne araştırma ve inovasyon harcamaları için 2013 yılı bütçesinden 10,8 milyar Euro kaynak ayırmıştır (AB Komisyonu, 2012: 1).

Türkiye’de de özellikle 1980’li yıllarda ekonominin dışa açılması ve 1990’lı yıllarda küreselleşmenin hız kazanmasıyla birlikte, bilginin ve teknolojinin kalkınma ve büyüme için önemli olduğu hususuna vurgu yapılmıştır. Bölgesel ve ekonomik kalkınmanın gerçekleştirilmesi amacıyla da, inovasyonun, kümelemenin, Ar-Ge harcamalarının ve bilgi birikiminin gerekliliği gün geçtikçe daha fazla önem kazanmıştır. Türkiye’de bu dönemden itibaren kalkınmanın temel unsurlarını dikkate alarak, kalkınma politikaları içinde inovasyon ve Ar-Ge politikalarına öncelik vermiştir (Işık ve Kılınç, 2011: 11).

Ar-Ge faaliyetlerin teşvik edilmesi adına Türkiye’de son yıllarda birçok farklı kurumsal ve vergisel düzenlemeler yapılmıştır. Vergisel düzenlemeler arasında; vergi indirimi, gelir vergisi stopaj teşviki, sigorta primi desteği, damga vergisi istisnası, tekno-girişim sermaye desteği yer almaktadır (Resmi Gazete, 2008: 2). Kurumsal düzenlemeler arasında ise, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu’nun hazırladığı Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi 2011–2016 gösterilmektedir. Bu strateji ile Türkiye’de, Ar-Ge ve yenilik kapasitesinin artırılması, yeni olanakların ve Ar-Ge işbirliği kültürünün oluşturulması amaçlanmaktadır (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, TÜBİTAK, 2010: 3).

3. Veri ve Metodoloji

Türkiye’de inovasyon göstergeleri kullanılarak yapılan kümeleme analizi çalışmaları genellikle Türkiye’nin Avrupa Birliği ve OECD ülkeleri arasındaki yerini belirlemede kullanılmıştır. Örneğin; Şimşek ve Behdioğlu (2006), çalışmalarında GSYH’dan Ar-Ge harcamalarına ayrılan pay, istihdam edilen bin kişiye düşen araştırmacı ve toplam Ar-Ge personeli sayılarını kullanarak, Türkiye’nin diğer OECD ülkeleri arasındaki yerini kümeleme analiziyle incelemiştir. Çalışma sonuçları, Türkiye’nin diğer OECD ülkeleriyle Ar-Ge faaliyetleri açısından aynı düzeyde olmadığını göstermiştir. Bunun temel nedeni ise Türkiye’ye ait Ar-Ge faaliyetleri göstergelerinin, diğer ülkelere göre düşük değerlere sahip olmasıdır. Ersöz (2009) ise, 2007 yılına ilişkin verileri kullanarak Türkiye dahil 30 ülke için kümeleme analizi yapmıştır. Bu çalışmada, inovasyon göstergesi olarak Ar-Ge harcamalarının, bilim insanı ve mühendis sayısının, lisansüstü derecesine sahip kişi sayısının, bilgi ve iletişim harcamalarının önemli olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, Türkiye’nin bu göstergeler ışığında Polonya, Slovakya, Letonya, Yunanistan, Litvanya, Macaristan, Estonya, Çek Cumhuriyeti, Slovenya, İspanya, Portekiz ve Malta ülkeleri ile aynı sınıfta olduğu belirlenmiştir.

Özbek ve Atik (2013), inovasyon göstergeleri açısından Türkiye’nin AB ülkeleri arasındaki yerini kümeleme analizi ile tespit etmiştir. Bu çalışmaya göre 2010 yılı için Türkiye; İtalya, Letonya, Portekiz, Romanya, Slovenya, Slovakya, Bulgaristan, Hırvatistan ve Çek Cumhuriyeti arasında bulunmaktadır. Bu konuda yapılmış bir diğer çalışmada Aydın ve Korkmaz (2014), Türkiye ve AB–2020 hedefleri doğrultusunda Türkiye’nin AB ülkelerine yakınlığı kümeleme analizi ile tespit etmiştir. 2010 yılı verileriyle oluşturulan kümeleme analizi sonuçlarına göre Türkiye’nin Ar-Ge göstergelerinin AB–2020 hedeflerinin oldukça gerisinde kaldığı belirlenmiştir.

Bu çalışmada kullanılan veriler; İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması (İBBS1)¹’na göre Ar-Ge

1 İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması; bölgesel istatistiklerin toplanması ve Avrupa Birliği Bölgesel İstatistik Sistemi’ne uygun karşılanabilir istatistiki veri tabanı oluşturulması amacıyla Türkiye’deki coğrafi bölgelerin sınıflandırılmasını ifade etmektedir. İBBS 3 düzeyden oluşmaktadır. Düzey 1’de 12 böl-

harcamalarını, Ar-Ge faaliyetlerinde çalışan personel sayısını, lisans ve/veya lisansüstü derecesine sahip kişilerin sayısını, patent ve faydalı model sayısını kapsamaktadır. İBBS1 sınıflandırmasına göre hangi illerin hangi bölgeye dahil olduğu Tablo 1’de gösterilmiştir. Veriler, Türkiye İstatistik Kurumu’ndan ve Türk Patent Enstitüsü’nden elde edilmiştir. Analizde, Ar-Ge harcamalarının ve Ar-Ge faaliyetlerinde çalışan personel sayısının 2010 ve 2011 yılı ortalamaları kullanılmıştır. Diğer değişkenlere ait değerler ise, 2012 yılına aittir. Bunun temel sebebi, Ar-Ge faaliyetlerinin belirli bir gecikme ile patent ve faydalı modele çevrilmesidir.

Tablo 1. İBBS1 Sınıflandırmasında Yer Alan Bölgeler ve Şehirler

Bölgeler	Şehirler
İstanbul	İstanbul
Batı Marmara	Tekirdağ, Edirne, Kırklareli, Balıkesir, Çanakkale
Ege	İzmir, Aydın, Denizli, Muğla, Manisa, Afyon, Kütahya, Uşak
Doğu Marmara	Bursa, Eskişehir, Bilecik, Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova
Batı Anadolu	Ankara, Konya, Karaman
Akdeniz	Antalya, Isparta, Burdur, Adana, Mersin, Hatay, Kahramanmaraş, Osmaniye
Orta Anadolu	Kırıkkale, Aksaray, Niğde, Nevşehir, Kırşehir, Kayseri, Sivas, Yozgat
Batı Karadeniz	Zonguldak, Karabük, Bartın, Kastamonu, Çankırı, Sinop, Samsun, Tokat, Çorum, Amasya
Doğu Karadeniz	Trabzon, Ordu, Giresun, Rize, Artvin, Gümüşhane
Kuzeydoğu Anadolu	Erzurum, Erzincan, Bayburt, Ağrı, Kars, Iğdır, Ardahan
Ortadoğu Anadolu	Malatya, Elazığ, Bingöl, Tunceli, Van, Muş, Bitlis, Hakkari
Güneydoğu Anadolu	Gaziantep, Adıyaman, Kilis, Şanlıurfa, Diyarbakır, Mardin, Batman, Şırnak, Siirt

Çalışmada, değişkenleri ve birimleri kümelemek için çok değişkenli istatistiksel analiz tekniklerinden biri olan hiyerarşik kümeleme analizi kullanılmıştır. Hiyerarşik kümeleme analizinde örnek veriler gözlemlerin benzerliklerine ve farklılıklarına göre kümelenebilir. Gözlemler arasındaki uzaklıkların ölçümünde eğer değişkenler aralık ya da oran ölçeğiyle ölçülmüşse genellikle Öklid, kareleri alınmış Öklid, Minkowski ve Manhattan City-Blok uzaklık ölçülerinden biri kullanılmaktadır. Bu çalışmada gözlemler arası uzaklıkların belirlenmesinde Öklid ölçüsü kullanılmıştır. $n \times p$ boyutlu bir “X” veri matrisinde i ve j gözlemleri arasındaki Öklid uzaklığı;

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2} \quad (1)$$

olarak hesaplanmaktadır. Uzaklıklar hesaplandıktan sonra çeşitli tekniklerle (Tek bağlantı, ortalama bağlantı, tam bağlantı, mcquitty bağlantı ve ward bağlantı vb..) kümeler hiyerarşik olarak ard arda birleştirilmektedir. Bu çalışmada kümeleri birleştirmek için tam bağlantı tekniği kullanılmıştır. Bu teknikte m . kümenin daha önce oluşturulan k . ve l . kümelerinden hangisiyle birleşerek oluşacağına j . küme ile k . ve l . kümelerin uzaklıklarına bakılarak karar verilmektedir. Bu uzaklıkların en büyüğü ($d_{mj} = \max(d_{kj}, d_{lj})$) ile birleştirme yapılarak m . küme belirlenmektedir (Özdamar, 2004: 297). Bu analizde oluşturulacak küme sayısına dendogram adı verilen ağaç diyagramına bakılarak karar verilmektedir. Sonuçlar

dendogram incelenerek, yorumlanmaktadır. Küme analizinde kullanılan veriler Tablo 2’de gösterilmektedir. Veri değerleri farklı ölçüm birimlerin-

den kaynaklanan problemleri önlemek amacıyla z-değerlerine dönüştürülmektedir.

Tablo 2. Kümeleme Analizinde Kullanılan Veriler

Bölgeler	Ar-Ge Harcamaları (1000TL)	Ar-Ge Faaliyetlerinde Çalışan Personel Sayısı	Lisan ve/veya Lisansüstü Derecesine Sahip Kişi Sayısı	Patent ve Faydalı Model Sayısı
İstanbul	1899917	33883,5	1504879	3456
Batı Marmara	289221,5	5004,5	283408	254
Ege	963331,	17732,5	913172	932
Doğu Marmara	2088133,5	23227	628864	1158
Batı Anadolu	3040138	38486	922995	1340
Akdeniz	603583,5	10303	744650	450
Orta Anadolu	285529,5	6097	272115	244
Batı Karadeniz	261656	5300,5	319104	206
Doğu Karadeniz	152402,5	3373,5	197557	56
Kuzeydoğu Anadolu	139967,5	3108,5	123592	19
Ortadoğu Anadolu	222823,5	4612	204715	41
Güneydoğu Anadolu	264166,5	4724	337496	148

Sonuçların sağlamlığı açısından bir başka çok değişkenli istatistik analiz tekniği olan çok boyutlu ölçekleme yöntemi de çalışmada kullanılmıştır. Bu yöntemde n tane nesne ya da birim p değişkene göre belirlenen uzaklıklara dayalı olarak k boyutlu uzayda gösterilerek, kümeleme ilişkileri belirlenmeye çalışılmaktadır. Çok boyutlu ölçekleme analizi için de Öklid uzaklıkları kullanılmıştır. Analizde p boyutlu gerçek şekil ile k boyutlu indirgenmiş şeklin arasındaki farklılığı ifade eden Kruskal stres değeri uyum iyiliği ölçüsü olarak kullanılmakta ve aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

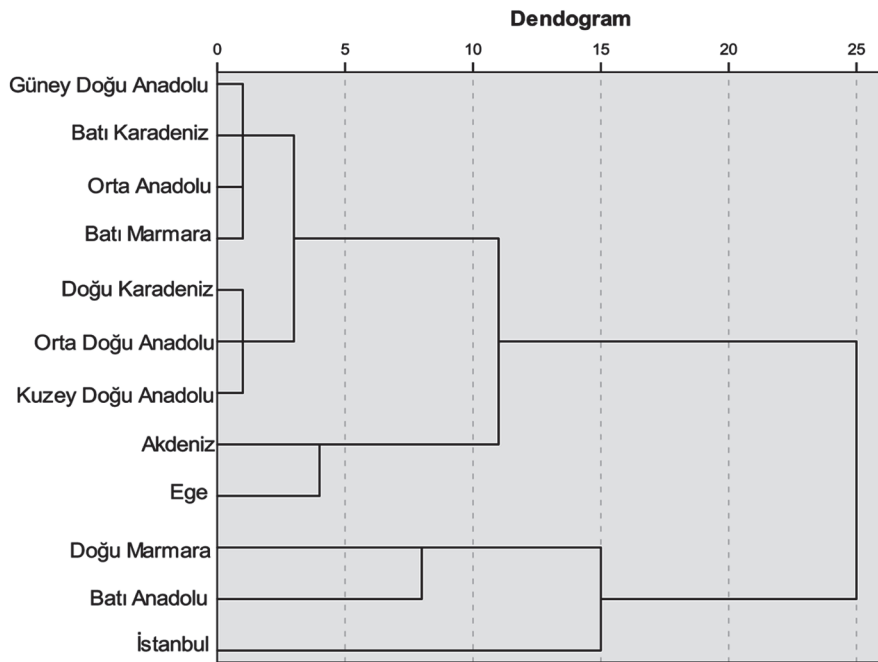
$$Stress = \sqrt{\frac{\sum \sum (\hat{d}_{ij} - d_{ij})^2}{\sum \sum d_{ij}^2}} \quad (2)$$

Denklem (2)’de d_{ij} i ve j gözlemleri arasındaki uzaklığı; \hat{d}_{ij} ise bu gözlemler arasındaki tahmini uzaklığı göstermektedir. 0,2 den büyük stres değeri zayıf uyum, 0,1–0,2 arası orta uyum, 0,05–0,1 arası iyi uyum, 0,025–0,05 arası mükemmel uyum 0–0,025 arası ise tam uyum göstergesidir.

4. Analiz Bulguları

Hiyerarşik kümeleme analizi sonuçları Şekil 1’de ki dendogram ile gösterilmiştir. Dendogram incelendiğinde, Türkiye’de coğrafi bölgeleri Ar-Ge potansiyellerine göre 3 gruba ayırmak mümkündür. Bu gruplardan ilki başlı başına en büyük Ar-Ge potansiyeline sahip olan İstanbul’dur. İstanbul tek başına diğer bölgelerden farklı olarak en yüksek Ar-Ge ve inovasyon potansiyeline sahip bölgedir. Ar-Ge ve inovasyon potansiyeli açısından İstanbul’u izleyen ikinci grup Doğu Marmara ve Batı Anadolu’dan oluşan gruptur. Bu bölgeler de yine yüksek Ar-Ge potansiyeline sahip bölgeler olsa da İstanbul’a bu konuda ulaşamamaktadırlar. Üçüncü grubu ise kalan diğer 9 bölge oluşturmaktadır. Öte yandan kalan 9 bölgeyi kendi aralarında dikkate almak gerekirse, Akdeniz ve Ege bölgeleri diğerlerinden ayrılarak nispeten daha iyi bir konuma oturmaktadır.

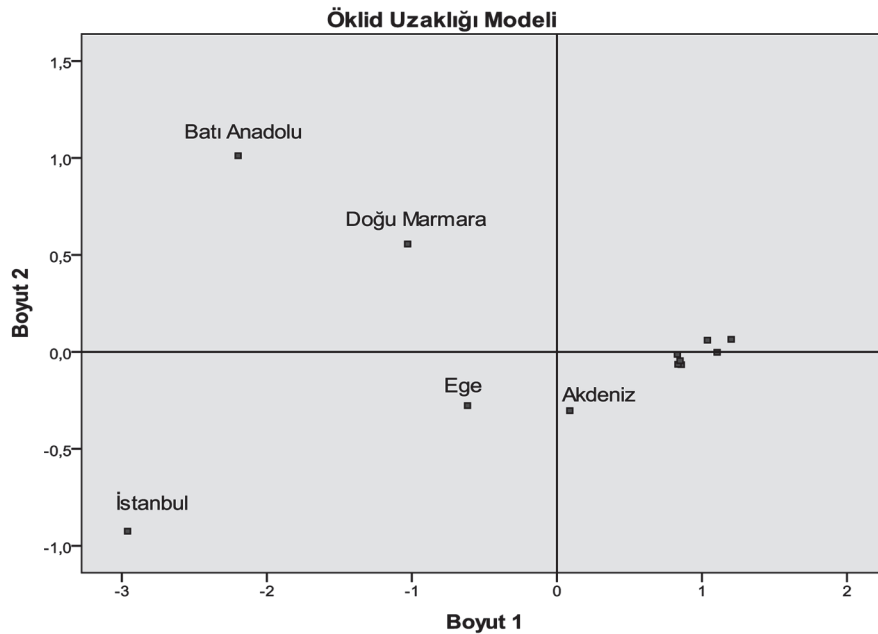
Şekil 1: Hiyerarşik Kümeleme Analizi Sonuçları



Sonuçların sağlamlığı açısından çok boyutlu ölçekleme sonuçları da Şekil 2’de gösterilmiştir. Çalışmada bulunan stres değeri 0,01787 ile tam uyumu ifade etmektedir. Buna göre iki boyuta indirgenerek ölçeklendirilen bölgeler incelendiğinde, kümeleme analizine benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Yine İstanbul diğer bölgelerden ayrı bir konuma yerleşmiştir. Doğu Marmara ve Batı Anadolu ayrı bir grup oluşturmuş ve diğer bölgelerden ayrılmıştır. Diğer bölgeler de aynı konumda kümelenebilir. Ege ve Akdeniz içlerinde belki biraz daha ayrı düşünülebilir.

Şekil 2: Çok Boyutlu Ölçekleme Sonuçları



5. Sonuç

1990’lı yıllarda hızla artan küreselleşme olgusuyla birlikte teknolojik gelişmeler, ülkeler ve firmalar arasında rekabetin ve verimliliğin artmasına yol açmıştır. Yaşanan bu gelişmeleri takip etmek amacıyla sadece ülkelerde değil aynı zamanda uluslararası kurumlarda da inovasyon politikaları ön plana çıkmıştır. Inovasyon gelişmelerinin gerçekleştirilmesi ise Ar-Ge faaliyetlerine bağlıdır. Bu nedenle Ar-Ge harcamalarının miktarı arttıkça ülke ekonomilerin gelişmişlik düzeyi ve rekabet edilebilirliği artmakta ve kalkınma süreçleri hızlanmaktadır. Bunun yanı sıra Ar-Ge harcamalarının bölgeler arasındaki dağılımı, Ar-Ge faaliyetlerinin ve inovasyonun bölgesel kalkınmaya etkisinin belirlenmesinde, bölgelere uygulanabilecek politikaların oluşturulmasında büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmada Türkiye’de 2010–2012 döneminde Ar-Ge potansiyeline göre coğrafi bölge kümeleme analizi yapılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre; Türkiye’nin coğrafi bölgelerini Ar-Ge potansiyellerine göre 3 gruba ayırmak mümkündür. Bu gruplardan ilki başlı başına en büyük Ar-Ge potansiyeline sahip olan İstanbul’dur. İstanbul tek başına diğer bölgelerden farklı olarak en yüksek Ar-Ge potansiyeline sahip bölge konumundadır. Ar-Ge potansiyeli açısından İstanbul’u izleyen ikinci grup Doğu Marmara ve Batı Anadolu’dan oluşan gruptur. Bu bölgeler de yine yüksek Ar-Ge potansiyeline sahip bölgeler olsa da İstanbul’a bu konuda ulaşamamaktadırlar. Üçüncü grubu ise kalan diğer 9 bölge oluşturmaktadır. Öte yandan kalan 9 bölgeyi kendi aralarında dikkate almak gerekirse, Akdeniz ve Ege bölgeleri diğerlerinden ayrılarak nispeten daha iyi bir konuma oturmaktadır.

Sonuçların sağlamlığı açısından bir başka çok değişkenli istatistik analiz tekniği olan çok boyutlu ölçekleme yöntemi de çalışmada kullanılmıştır. Çok boyutlu ölçekleme sonuçları da kümeleme analizine benzer sonuçları yansıtmaktadır. İstanbul’un en yüksek potansiyele sahip bölge olması beklenen bir sonuçtur. Öte yandan çalışma sonucunda İstanbul’u izleyen bölgelerin ve bu bölgelerle oluşan kümelerin sağladığı bilgi karar vericiler için kullanışlı olabilecek niteliktedir.

Türkiye sürdürülebilir bölgesel kalkınmayı ve refahı sağlayabilmek için öncelikle Ar-Ge faaliyetlerine gerekli önemi vermelidir. Ar-Ge harcamaları

arttırılarak, AB ve OECD ülkelerinin Ar-Ge harcamaları düzeyine getirilmelidir. Ar-Ge faaliyetlerini geliştirmek için eğitim desteklenmelidir. Burada dikkati çeken husus farklı bölgelerin Ar-Ge potansiyelleri değerlendirilerek bölgeler arası farkları kapatacak nitelikte teşvik politikalarının yürürlüğe konması gereğidir. Bu tarz politikaların uygulanması bölgeler arası gelişmişlik düzeyleri arasındaki büyük farkları azaltarak istihdam, yaşam kalitesi, mutluluk vb. gibi ekonomik, sosyolojik ve psikolojik göstergelerde denge sağlanmasına yardımcı olabilir. Yine bölgeler arası göç, belli bölgelerde nüfus birikimi gibi sosyolojik olguların da önüne geçebilir.

Kaynakça

- AFCHA, Sergio, ve LOPEZ, Leon Guillen, (2013), “Public Funding of R&D and Its Effect on the Composition of Business R&D Expenditure”, *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, CEDE, Vol. 16, Issue, 2.
- ALTIN, Onur, ve KAYA, Ayşen, (2009), “Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensel İlişkinin Analizi”, *Ege Akademik Bakış*, Cilt. 9 (1), s.251-259.
- AYKIN, Sibel Mehter ve KORKMAZ, Adil (2014), “Türkiye ve Üye Ülkelerin AB-2020 Stratejisi Göstergeleri Açısından Kümelenmesi” *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, Nisan 2014, 9(1), 7- 20.
- BECKER, Wolfgang ve DIETZ, Juergen., (2004) “R&D Cooperation and Innovation Activities of Firms-Evidence for the German Manufacturing Industry,” *Research Policy*, Vol. 33, s. 209–223.
- ERSÖZ, Filiz., (2009), “Avrupa İnovasyon Göstergeleri (EIS) Işığında Türkiye’nin Konumu”, *İTÜ Dergisi, Sosyal Bilimler*, Aralık 2009/1, 3-16.
- EUROPEAN UNION COMMISSION, (2012), “The Future of European Union Research Policy”, http://ec.europa.eu/research/fp7/index_en.cfm
- GENÇ, Murat Can, ve ATASOY, Yeşim, (2010), “Ar&Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi”, *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, Vol: V, Issue: II, s. 27-34.
- GRASELLI, Norbert, (2009) “Regional Innovation Systems: A Case Study,” *4th Aspects and Visions of Applied Economics and Informatics*, 1135-1140, March 26–27, Debrecen, Hungary.
- GUISAN, Maria Carmen, CANCELO, M.Teresa, ve DIAZ, M.Rosario, (1998), “Evaluation of the Effects of European Regional Policy in the Diminution of Regional Disparities”, *Euro-American Association of Economic Development, Working Paper*, No: 29, Serie: Economic Development, s. 1-25.
- GÜLMEZ, Ahmet, ve YARDIMCIOĞLU, Fatih, (2012), “OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünlük ve Panel Nedensellik Analizi (1990-2010)”, *Maliye Dergisi*, Sayı: 163, s. 335-353.

IŞIK, Nihat, ve KILINÇ, Efe Can, (2011), "Bölgesel Kalkınmada Ar-Ge ve İnovasyonun Önemi: Karşılaştırmalı Bir Analiz", *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(2), s.9-54.

IŞIK, Nihat, ve KILINÇ, Efe Can., (2012), "İnovasyon Sistemi Yaklaşımı ve İnovasyonun Coğrafyası: Türkiye Örneği", *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, Cilt: VII, Sayı: I, s. 169-198.

JOHANSEN, Soren, (1988), "Statistical Analysis of Cointegration Vectors", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, s.231-254.

JOHANSEN, Soren, (1992), "Determination of Cointegration Rank in the Presence of A Linear Trend", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 54(3), s.383-397.

KAVAK, Çiğdem, (2009), "Bilgi Ekonomisinde İnovasyon Kavramı ve Temel Ekonomik Göstergeler", *Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, 11-13 Şubat 2009 Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, s.617-628.

KROLL, Henning, ZENKER, Andrea, ve SCHUBERT, Torben, (2009), "An Analysis of The Development of R&D Expenditure at Regional Level in the Light of the %3 Target", *European Commission, European Research Area*, s. 1-52.

LI, Xibao, (2009) "China's Regional Innovation Capacity in Transition: An Empirical Approach," *Research Policy*, Vol. 38, s.338-357.

LOVE, Jim, ve CHANDRA, Ramesh, (2005), "Testing Export-led Growth in South Asia", *Journal of Economic Studies*, Vol: 32, No: 2, s. 132-145.

OECD, (2005), "Oslo Manual, Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data", *OECD Publishing*, 3.Edition, <http://www.oecd-ilibrary.org>

ÖZBEK, Haydar ve ATİK, Hayriye (2013), "İnovasyon Göstergeleri Bakımından Türkiye'nin Avrupa Birliği Ülkeleri Arasındaki Yeri: İstatiksel Bir Analiz", *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Sayı: 42, Temmuz-Aralık 2013 ss. 193-210.

ÖZÇELİK, Emre, TAYMAZ, Erol, (2008), "R&D Support Programs in Developing Countries: The Turkish Experience", *Research Policy*, 37 (2008) 258-275.

ÖZDAMAR, Kazım, (2004), *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi (Çok Değişkenli Analizler)*, Kaan Kitapevi, Eskişehir.

ÖZER, Mustafa, ve ÇİFTÇİ, Necati, (2008), "Ar-Ge Tabanlı İçsel Büyüme Modelleri ve Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi", *Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, Yıl: 9, Sayı:16, s.1-22.

PAVITT, Keith, (2002), "Knowledge About Knowledge Since Nelson and Winter: A Mixed Record", *Electronic Working Paper Series*, Paper No: 83, SPRU, University of Sussex, s. 4-21.

RESMİ GAZETE (2008), "5746 Sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanunu", Sayı: 26814, Tertip: 5, Cilt: 47.

RODRIGUEZ-POSE, Andres, ve CRESCENZI, Riccardo, (2008), "Research and Development, Spillovers, Innovation Systems, and the Genesis of Regional Growth in Europe, *Regional Studies*", Cilt. 42.1, s. 51-67.

SAHA, Souresh, (2014), "Firm's Objective Function and Product and Process R&D" *Economic Modelling* 36 (2014) 484-494.

SARAÇ, Taha Bahadır, (2009), "Araştırma-Geliştirme Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Panel Veri Analizi", *Anadolu International Conference in Economics* June 17-19, Eskişehir, Türkiye.

SCHUELKE-LEECH, Beth-Anne, (2014), "Volatility in federal funding of energy R&D", *Energy Policy*, Vol. 66, s.1-8.

SIGAHİ, Monica Loana Pop, ALEXA, Diana, JUDE, Cristina, ve LITAN, Cristian, (2014), "Do Business and Public Sector Research and Development Expenditures Contribute to Economic Growth in Central and Eastern European Countries? A Dynamic Panel Estimation", *Economic Modelling*, 36 (2014) 108-119.

ŞİMŞEK, Mevlüdiye, BEHDİOĞLU, Sema (2006), "Araştırma-Geliştirme (AR-GE) Faaliyetlerinin Türkiye-OECD Ülkelerinde Kümeleme Analizi ile İncelenmesi ve Ekonomik Büyümedeki Önemi", *İktisat İşletme ve Finans Dergisi*, Cilt: 21, Sayı: 245, 123-137.

SINKULA, James M., BAKER, William. E. ve NOORDEWIER, Thomas, (1997), "A Framework For Market Based Organizational Learning: Linking Values, Knowledge, and Behavior", *Academy of Marketing Science*, 25 (4), s.305-318.

TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU, (2010), "Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi 2011-2016" *Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığı*, Ankara.

www.tuik.gov.tr