

SAVUNMA YETENEKLERİNİN GELİŞTİRİLMESİNDE BİLGİ&TEKNOLOJİ, AR-GE VE İNOVASYON'UN ROLÜ İLE İNOVASYON GÖSTERGELERİNE GÖRE TÜRKİYE'NİN YERİ*

Filiz ERSÖZ*

Kara Harp Okulu, Savunma Bilimleri Enstitüsü, 06654, Ankara

Özet

Bir ülkenin savunma ve güvenliği, sahip olduğu silah ve teçhizatın içerdiği bilgi ve teknolojiye doğrudan bağlıdır. Bu teknoloji ve bilgi ise ancak yeni buluşlar ve bunların ticari bir ürüne dönüştürülmesi yani inovasyon faaliyetleri ile gelişirler. Bu nedenle ülkenin savunma ve güvenliği; bu bilimsel, teknolojik ve yenilikçi gelişmesinin sonucunda oluşturabildiği, geliştirdiği ve başarıyla entegre ettiği sensör, bilgi iletişimi ve işlemesi, istihbarat, komuta kontrol ve silah sistemlerinde rakiplere oranla elde ettiği üstünlüğüne ve gelişmişliğine dayanır. Bu nedenle ülkemizin savunma ve güvenliği ile ilgili ihtiyaçların anlaşılması ve uygun stratejilerin belirlenmesi için ülkemizin inovasyonda nerede bulunduğuun kıyaslamalı bir şekilde analizi ve tespiti çok önemlidir. Bu çalışmada; Avrupa İnovasyon Karnesinden yararlanılarak Türkiye'nin, bu göstergelere göre nerede bulunduğuun tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırma verilerine, çok değişkenli istatistik yöntemleri uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre; Türkiye'nin inovasyon göstergeleri bakımından düşük ülke özelliği gösterdiği görülmüştür. Türk Savunma Sanayi firmalarının gelişmesi için, çalışmalarının büyük bölümünün inovasyon, ar-ge için belirgin faaliyetlere yönelmesi ve bilgi&teknolojisinin öneminin artırılarak sürekli geliştirilmesi gereklidir.

Anahtar Kelimeler: İnovasyon, inovasyon karnesi, çok boyutlu ölçekleme analizi, kümeleme analizi, ayırma analizi

THE ROLE OF INNOVATION, RESEARCH AND DEVELOPMENT AND INFORMATION&TECHNOLOGY IN DEVELOPING DEFENCE CAPABILITIES AND TURKEY'S PLACE ACCORDING TO INNOVATION INDICATORS

Abstract

The defense security of a country directly depends on the information and technology included in the armament and equipment it owns. This technology and information can be improved only by new inventions and transforming them into commercial products; in other words by innovation activities. Thus, a country's defense and security over the opponents in term of sensor, information communication and processing, intelligence, command control and weapon systems that it developed, improved and integrated successfully. Therefore, in order to define our country's defense and security requirements, and to determine the appropriate strategies, it is vital to determine and analyse where our country stands. To do this the data of the research has been processed by multivariate statistics methods. According to the research results; it's been viewed that Turkey has the features of low performance countries in terms of the innovation indicators. In order to develop the Turkish Defense companies, it is necessary to direct most of the work towards the the innovation and the activities on Research&Development and to enhance the importance of information and technologies continuously.

Key Words: Innovation, skoreboard, multidimensional scaling analysis, cluster analysis, discriminant analysis

* Bu bildirideki görüşler bireysel görüşlerim olup, TSK'nın görüşlerini yansıtmamaktadır.

* E-posta: fersoz@kho.edu.tr

1. Giriş

Teknoloji ile bilim arasındaki ilişki döngüselidir. Bilimsel çalışmalar uygulamaya elverişli bilgiyi üreterek teknolojik gelişmeye yol açar. Teknolojik gelişmeler de bilimsel araştırmaların daha iyi şartlarda yapılmasını sağlayarak bilimsel gelişmeyi hızlandırmaktadır. Bilim ve teknoloji; ekonomik ve toplumsal gelişmenin en önemli unsurlarından birisi, bilim ve teknoloji politikaları ise bu gelişimin hızını ve yönünü etkilemenin bir aracıdır. Dünyada; ABD, Japonya ve AB üyesi gibi ekonomik ve sosyal anlamda gelişmiş ülkeler, uzun dönemli, toplumsal, ekonomik ve siyasi hedefleri ile uyumlu bir bilim ve teknoloji vizyonuna sahiptirler. Teknoloji öngörüsü çalışmaları ise bu ülkelerin vizyonlarını güncellemede etkin bir araçtır. Ülkeler teknoloji öngörü çalışmaları ile geleceklerini güvence altına almaya çalışmaktadırlar. Türkiye’de 1960’larda Planlı Dönem ile başlayan Bilim Teknoloji (B&T) politikaları oluşturma çalışmaları özellikle "Türk Bilim Politikası 1983-2003" ve "Türk Bilim ve Teknoloji Politikası 1993-2003" dokümanlarıyla önemli bir boyut kazanmıştır. TÜBİTAK’ın koordinasyonunda, ilgili kamu ve özel kuruluşlar, üniversiteler ve sivil toplum kuruluşlarıyla eşgüdüm içinde yürütülen Vizyon 2023 Projesi’nin temel eksenini “Teknoloji Öngörü Projesi” oluşturmaktadır. Projenin, teknoloji öngörüsü çalışmalarının ilk kez yürütüldüğü diğer birçok ülkede görüldüğü gibi, bilim ve teknoloji alanına odaklanılmasına karar verilmiştir. Proje sonucunda elde edilen bulgular ve kazanımlar ise; Türkiye için stratejik teknolojiler ile öncelikli Ar-Ge alanlarının belirlenmesi, B&T’nin ülke gündemine girmesi, farkındalığın artırılması, sürece geniş ve etkin katılım sağlanımıdır [1].

Küresel ölçekteki ekonomik ve siyasi gelişmeler ile de bu gelişmelerin önümüzdeki 20 yıllık dönemdeki gelişimi kurumları ve şirketleri değişime zorlamaktadır. Savunma sanayi sektöründe çalışan firmalar, bu trendin, rekabet güçlerine, karlılıklarını ve varlıklarını sürdürüp sürdürmemeye durumlarına olan etkilerini değerlendirmek zorundadırlar. Bu kapsamda sektör ve akademik çevrelerde yapılan değerlendirmeler ve yorumlar ile, batılı ülkelerde yaşanan gelişmeler, savunma şirketlerinin, uzun vadede, rekabet güçlerini koruyabilmelerinin ve varlıklarını sürdürebilmelerinin tek yolunun, enformasyon teknolojileri başta olmak üzere bilgi temelli alanlarda, bilgi ve teknoloji yoğun özgün ürünler vermekten geçtiğini göstermektedir [2].

Bilgi teknolojisinin etkili kullanımının en iyi göstergelerinden biri olarak ağ-sayfası sayısı ne yazık ki ülkemizde Avrupa’nın en düşük rakamıdır. Bilgi ve teknolojinin önemi ve sürekli geliştirilmesi ihtiyacı, özellikle savunma alanında ve savunma teknolojileri için çok önemlidir. Avrupa Güvenlik ve İşbirliği Teşkilatı (AGİT)’in temelini oluşturan Helsinki Nihai Senedinin 3 temel bölümünden birisi de; çevre, teknoloji, bilim ve ekonomi alanlarında işbirliği’dir. Avrupa Savunma Ajansı (EDA)’nın görevlerinin arasında da; savunma yeteneğini geliştirmek, Ar-Ge ve teknoloji bulunmaktadır.

Avrupa Güvenlik Araştırmaları Tavsiye Kurulu (European Security Research Advisory Board-ESRAB) savunma yetenekleri ve güvenlik kapsamında bir rapor yayımlamıştır. Raporda; Ar-Ge’den yeteneğe sistem geliştirme ve doğrulama, yeteneklerin birleştirilmesi ve yetenek geliştirme kapsamında teknoloji geliştirmenin önemine dikkat çekilmiştir. Ar-Ge ve teknolojik yenilik ile yoğun olarak özdeşleştirilen bir kavram da inovasyondur. ABD Ulusal İnovasyon İnişiyatifi, 2004 Aralık ayında “Innovate America” başlıklı raporu’nda, 21’inci yüzyılda Amerika’nın başarısının belirlenmesinde tek ve en önemli faktörün inovasyon olacağı belirtilmiştir.

Türk sanayii ve iş dünyasının araştırma ve inovasyon kapasitesinin artırılmasına yönelik Avrupa Birliği Yedinci Çerçeve Programı’nda (2007-2013) eylem planları vardır [3]. AB adayı ülkelerin AB Araştırma ve Teknolojik Geliştirme programları kapsamında da bilgi, teknoloji ve Ar-Ge çok önemli bir unsurdur. AB 7 nci Çerçeve Programının Güvenlik Araştırmaları Çalışma Programının güvenlik tematik alanının amacı; özel yaşam ve kişilik haklarına saygı çerçevesinde bireylerin; terörizm, organize suçlar, doğal afetler ve endüstriyel kazalar gibi tehditlere karşı güvenliğinin tesis edilmesinde kazanılması gereken yetenekler için bilgi ve teknolojilerin geliştirilmesi vardır. Programın esası, savunma yeteneklerini geliştirilmesi maksadıyla; Ar-Ge çabalarını bütünleştirme, savunma teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik politika ve stratejilerin geliştirilmesi, sivil ve askeri maksatlı Ar-Ge faaliyetlerini ilişkilendirmektir.

Ar-Ge’ye dayalı tedarikin dünyada en çok kullanıldığı alan savunma tedarikidir. Savunma tedariki bütün ülkelerde kamu alımlarının önemli bir yüzdesini oluşturmaktadır. Soğuk Savaş sonrasında da bu gerçek değişmemiştir. Ar-Ge’ye dayalı kamu tedariki, yalnızca savunma alımlarında geçerli olan bir araç değildir. OECD gibi uluslararası bir kuruluş, ‘ülkelerin inovasyon yeteneğinin’ ve ‘yeni doğan üretken hizmet sanayilerinin (yazılım sanayileri vb.)’ geliştirilebilmesi için, hükümetlere bu aracı kullanmalarını tavsiye etmektedir [4].

Küreselleşen ve rekabet şartları günden güne zorlaşan dünyamızda; teknoloji kullanmaktan, inovasyon, Ar-Ge'ye ve teknoloji üretmeye giden yolda, kültürel bir değişim sürecini yaşamamız gerektiği genel olarak kabul edilen bir olgudur. İnovasyon kelimesi aslında latince bir sözcük olan "innovatus"tan türemiştir. Webster, inovasyonu "yeni ve farklı bir sonuç" olarak tanımlar [5]. Ülkemizde; "yenileme", "yenilik" gibi kelimelerle karşılanmaktadır. İnovasyon süreci'nde sinyallerin taranması (araştırma sonuçları, standartlar, düzenlemeler, rakiplerin Ar-Ge ve inovasyon çalışmaları...) ve çözümün geliştirilmesi (Ar-Ge, teknoloji transferi,..vb.) aşamalarında, yeni teknolojiler ve Ar-Ge, inovasyonun en önemli girdileridir. İnovasyon konusundaki yeni çalışmalar ise bu kavramını, teknik yenilik ve Ar-Ge ile sınırlı geleneksel tanımını geçersiz kılarak; başarılı inovasyonu mevcut ve potansiyel kullanıcı ihtiyaçları, pazar fırsatları ile firmaların organizasyon pazarlama tasarım, geliştirme ve imalat yetenekleri arasındaki kurulan yenilikçi ilişki olarak değerlendirilmektedir [6].

Ar-Ge ve inovasyon yeteneklerinin ise ülkenin eğitimi, bilim insanı sayısı, geniş band iletişim olanakları, kümelenmiş küçük ve orta boy şirketler, üniversiteler, araştırma kuruluşları, devlet destekleri ve teşvikleri, tedarik makamları, Ar-Ge'ye ayrılan kaynaklar ve tedarik politikaları arasında doğrudan bir ilişki vardır. Gerek ürün teknolojisi, gerekse yönetim teknolojilerinin geliştirilmesi ve etkin kullanımı büyük çapta insan gücünün kalifikasyonu ile doğrudan bağlantılıdır. Eğitilmiş insan gücü, Ar-Ge ve inovasyonun temel kaynağıdır. Savunma sanayiindeki Ar-Ge çalışmaları özgün ürün ve geliştirilmiş ürün ortaya çıkardığında, daha geniş pazarlara erişim ve daha büyük üretim kapasitelerine ulaşım mümkün olabilecektir. Bu da yeni ürün ve teknoloji yatırımlarının önünü açabilecektir.

İnovasyon, Lizbon stratejisi kapsamında dünyanın en rekabetçi ekonomilerinden biri olmayı amaçlayan AB için de çok büyük önem taşımaktadır. AB'nin 2003 Türkiye İlerleme Raporu ile, yedi yeni katılımcı ülke inovasyon raporu'nda; özellikle VI ncı Beş Yıllık Kalkınma Planına gönderme yapılarak ve AB programına yeni katıldığı halde bilim ve teknolojiye pozitif bir yaklaşım olduğu, ikinci raporda ise; Türkiye için 2004 yılı başından itibaren yenilikçi teknolojiler ve teknolojik girişimcilerin TÜBİTAK, TTTGV, KOSGEB, TOBB ve diğer sivil kuruluşların bir arada faaliyet göstermesi, bilim ve teknoloji farkındalığının ise ulusal bir kampanya haline çevrilmesini önermektedir [7].

AB Komisyonu'nun 2005 yılı verileri dikkate alarak hazırladığı bilim, teknoloji ve inovasyon raporuna göre ise Türkiye; Gayri Safi Yurtiçi Hasılasının yüzde 0,67'sini Ar-Ge'ye yatırmış, Yunanistan, Malta ve Polonya dahil olmak üzere sekiz Avrupa Birliği üyesi ülkeyi geride bırakmıştır. Rapor, Türkiye'yi Ar-Ge de üst sınıfa yaklaşan ülkeler grubunda göstermiştir. Artık Türk savunma sanayi, ana destekleyici olarak TÜBİTAK'ın rol oynadığı araştırma ve geliştirme projeleri ile yaratıcı ve yetenek tabanlı ürünleri kapsayan ürünlerin imalatını gerçekleştirebilmektedir. Bu projelerinin sonucu olarak da bugün, Türkiye'de yeterli sayıda önemli savunma alt sistem üreticileri, teknokent firmaları, küçük ve orta ölçekli işletmeler, araştırma enstitüleri ve üniversitelerin devreye girmiş olmasıyla, Türkiye'de bir savunma sanayiinin varlığından söz edilebilmektedir. Türk Savunma Sanayii'nde yıllık 78.511.203 \$ olarak belirlenen Ar-Ge harcamaları ile Ar-Ge çalışmalarında da önemli bir gelişme kaydedilmiştir [8].

Türkiye inovasyon Raporu'nda; Türkiye'nin tüm Avrupa ülkeleri ve aday ülkelerinin gerisinde kaldığını, Romanya ve Bulgaristan'dan da geriye düşerek, son sırada yer bulabildiği belirtilmiştir [9]. Türkiye'nin tüm AB ülkelerinin gerisinde olduğu dikkate alındığında daha fazla yol kat etmesi gerektiğini ifade edilmiştir. Ancak Türkiye'den elde edilen verilerin eksik olduğunu ve çoğu verinin Avrupa istatistiklerine yansımadığını, bu nedenle de listelerde inovasyon konusunda en altta olduğumuz da belirtilmektedir. Çözümün; veri eksiklerinin acilen giderilerek ve performansın artırılması ile mümkün olabileceği açıklanmıştır [10].

Bir ülkenin savunma ve güvenliği, sahip olduğu silah ve teçhizatın içerdiği bilgi ve teknolojiye doğrudan bağlıdır. Bu teknoloji ve bilgi ise ancak yeni buluşlar (icat) ve bunların ticari bir ürüne dönüştürülmesi yani inovasyon (yenilik) faaliyetleri ile gelişirler. Bu nedenle ülkenin savunma ve güvenliği; bu bilimsel, teknolojik ve yenilikçi gelişmesinin sonucunda oluşturabildiği, geliştirdiği ve başarıyla entegre ettiği sensör, bilgi iletişimi ve işlemesi, istihbarat, komuta kontrol ve silah sistemlerinde rakiplere oranla elde ettiği üstünlüğüne ve gelişmişliğine dayanır. Bu nedenle ülkemizin savunma ve güvenliği ile ilgili ihtiyaçların anlaşılması ve uygun stratejilerin belirlenmesi için ülkemizin inovasyonda nerede bulunduğu kıyaslamalı bir şekilde analizi ve tespiti çok önemlidir. Bu çalışmada; Avrupa İnovasyon Karnesinden ((European Innovation Skoreboard (EIS) 2007 report) yararlanılarak Türkiye'nin, bu göstergelere göre nerede bulunduğu tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla çok değişkenli istatistik yöntemlerinden çok boyutlu ölçekleme analizi, kümeleme analizi ve ayırma analizi uygulanmıştır.

Çok boyutlu ölçekleme yöntemine başvuran kullanıcılar bir neticeden ziyade bir grafiği ve görselliği ön plana çıkarırlar. İstatistiksel yöntemlerin uygulamayı açıklarken ihtiyaç duydukları şey açıklayıcı grafiksel bir tekniktir. Çok boyutlu ölçekleme yöntemi bu anlamda en iyi yöntemlerden birisidir [11]. Çalışmada kullanılan diğer çok değişkenli teknik hiyerarşik kümeleme analizidir. Kümeleme analizi içerisinde en yaygın olarak hiyerarşik (aşamalı) olan kümeleme yöntemleri kullanılmaktadır. Hiyerarşik süreçte ağaç diyagramı kullanımı yaygındır [12-14]. Bu teknikte öncelikle birimler ya da değişkenler arasındaki uzaklıklar hesaplanır. Daha sonra da oransal uzaklıklar dendrogram adı verilen ağaç grafiği üzerinde gösterilir. Dendrogram yardımıyla da birbirine yakın birimler ya da değişkenler birbirlerine yakınlıklarına göre gruplandıklarından, kümelerin görsel algılanabilirlikleri de artmaktadır. Yapılan kümeleme analizi sonuçlarının doğruluğunu test etmek amacıyla da ayırma analizi uygulanmıştır. Ayırma analizi, iki veya daha fazla grup arasındaki farklılıkları anlamak, araştırma birimlerini doğru sınıflara atamak ve atanmış sınıfların doğruluğunu test etmek için kullanılan çok değişkenli bir istatistiksel analizdir.

Avrupa Birliği için hazırlanan ve Türkiye'nin inovasyon kabiliyetinin de incelendiği EIS çalışması, çeşitli kriterlerden oluşan ve Avrupa Komisyonunun denetiminde hesaplanan bir resmi göstergedir. Gösterge 2001 yılından beri her yıl yayınlanmaktadır. İnovasyon karnesinin oluşturulmasında 25 gösterge kullanılmaktadır. Göstergeler, AB'ne üye ülkelerin yanısıra Türkiye, Hırvatistan, İzlanda, Norveç, İsviçre, İsrail, Kanada, Avustralya, ABD ve Japonya'nın inovasyon performanslarını da içermektedir. Bu çalışmada kullanılan EIS verileri, 2007 Avrupa İnovasyon Karnesi İnovasyon Performansının Karşılaştırmalı Analiz Raporu'ndan alınmıştır [15]. Özet inovasyon indeks (Summary Innovation Index-SII) rakamları kullanılarak hazırlanan raporda, Türkiye'den elde edilen verilerin eksik olduğu belirtilmiştir. Analiz raporu, inovasyon ve teknoloji üzerinedir ve Avrupa Komisyonunun Ortak Araştırma Merkezinin desteği ile Maastricht Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar ve Eğitim Merkezi tarafından hazırlanmıştır. İnovasyon göstergeleri; inovasyon sürücüleri, bilgi yaratımı, inovasyon&girişimcilik, uygulamalar ve fikri hakları içeren 5 bölüme ayrılmıştır.

2. Materyal ve Yöntemler

2.1. Materyal

Çalışmada Avrupa İnovasyon Karnesinden yararlanılarak, Avrupa Birliğine üye ülkelerin, Amerika, Japonya, İsrail ve Türkiye'nin de bulunduğu 30 ülke kapsanmış ve Türkiye'nin verilerinin bulunduğu aşağıdaki göstergeler analize dahil edilmiştir. Çalışmada, 2007 Avrupa İnovasyon raporundan alınan ve Türkiye'ye ait verileri de kapsayan 12 inovasyon göstergesi kullanılmıştır.

- 1.1 1000 Nüfus başına düşen fizik ve mühendislik bilimleri mezunu gençlerin (20-29 yaş aralığı) sayısı: Bu gösterge bilim ve mühendislik eğitimi almış mezunların oluşturduğu arzı ifade etmektedir. Bir yıllık programlardan mezun olanlardan doktora seviyesine sahip olanlara kadar herkesi kapsamaktadır.
- 1.2 Her 100 kişi içinde lise sonrası eğitim yapmış olan kişilerin (25-64 yaş aralığı) sayısı (Yükseköğül, üniversite vb.): İleri seviye yeteneklerin arzını ifade eden genel bir göstergedir. Bilim ve teknik alanlarıyla sınırlandırılmamıştır.
- 1.3 Genişband veri aktarımının yaygınlık oranı (144 kilo bit/sn üstü): Bir ülkenin e-potansiyeli ve geniş kitlelere ulaşma için interneti kullanma oranı.
- 2.1 Kamunun AR-GE harcamaları (GSYİH'nin yüzdesi olarak): Toplam yurtiçi Ar-Ge harcamalarından, özel sektör Ar-Ge harcamaları çıkarılmasıyla elde edilir.
- 2.2 Sivil sektörün Ar-GE harcamaları ((GSYİH'nin yüzdesi olarak): Özel sektörde yapılan her tür Ar-Ge harcamaları dahildir.
- 3.5 Bilişim ve iletişim teknolojileri harcamaları (GSMH'nin yüzdesi olarak): Ofis makineleri, bilgi işleme malzemeleri, bilgi aktarım malzemeleri, telekomünikasyon malzemeleri ve diğer ilgili iletişim ve yazılım servislerini içerir.
- 4.2 İleri teknoloji ürünlerinin toplam ihracattaki payı: Bilgisayar ve ofis ürünleri, uzay teknolojisi ürünleri, elektronik ürünler, telekomünikasyon ürünleri, eczacılık ürünleri, kimyasal ürünler, elektrikli makineler, diğer makineler, bilimsel araçlar ve askeri ürünleri içerir.
- 5.1 Her 1 Milyon nüfus için Avrupa patent ofisinden (EPO) alınmış patentlerin sayısı: Bir yıl içinde EPO'ya yapılan patent başvuru sayılarını içermektedir.
- 5.2 Her 1 Milyon nüfus için ABD patent ve ticari marka bürosundan (USPTO) alınan ofisinden (EPO) alınmış patentlerin sayısı: Bir yılda USPTO'ya yapılan başvuruları içermektedir.

▪ 5.3 Her 1 Milyon nüfus için alınmış üçlü patent sayısı (Üçlü patent; EPO, USPTO ve Japon patent ofislerinin (JPO) tümünden alınmış patent): EPO, USPTO ve JPO (Japon Patent Ofisi) ofislerinden üçünden aynı anda alınan patentlerin sayısını ele alır.

▪ 5.4 Her 1 Milyon nüfus için alınmış toplumsal ticari marka sayısı: Ticari marka bir kişi veya firma tarafından üretilen bazı mal ve hizmetlerin ayırıcı bir nitelik kazanarak o kişi veya firmaya onu kullanma hakkı veren bir işarettir.

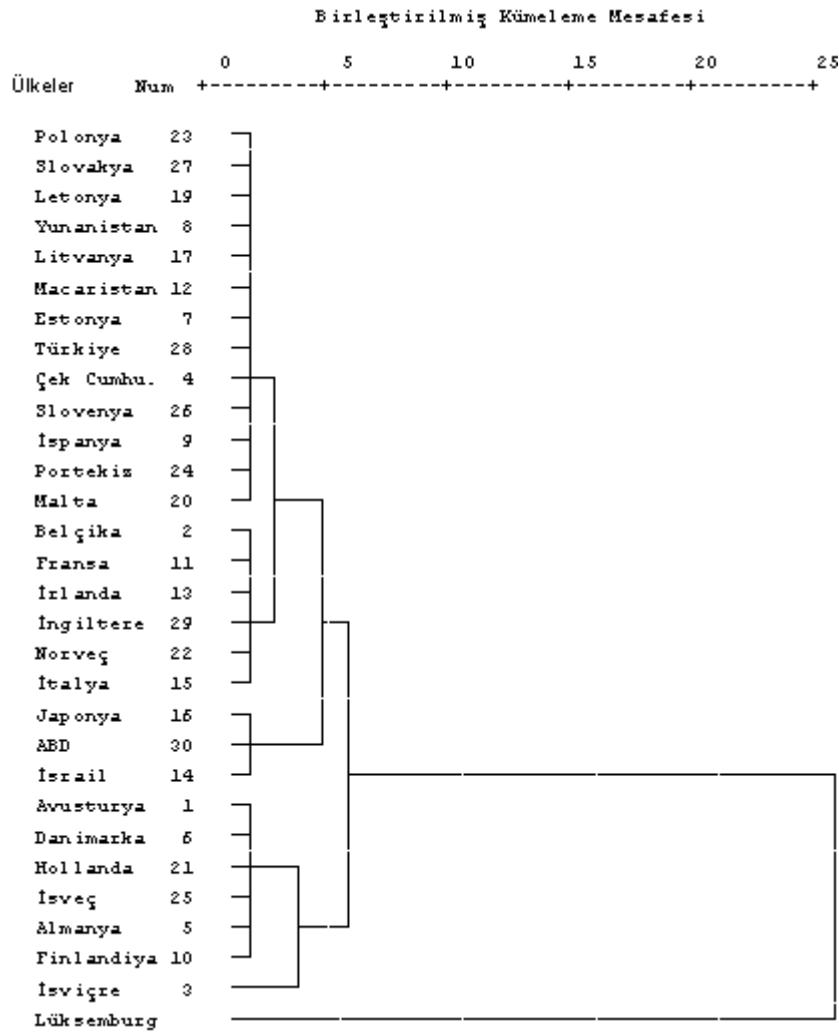
▪ 5.5 Her 1 Milyon nüfus için alınmış toplumsal endüstriyel tasarım sayısı: Endüstriyel tasarım bir ürünün dış görünüşü veya bir parça ya da kısmı için verilen çok özel haklardır. Desendeki çizgiler, renkler, ambalajın şekli ve biçimi, yazı biçimi, süslemeleri veya ürünün kendisi için alınmış olabilir. Bu göstergenin daha tutarlı sonuçlar vermesi için iki yıllık sayılar ele alınmaktadır

2.2. Yöntemler

Çalışmada, Avrupa inovasyon göstergeleri kullanılarak, ülkelerin benzerlik ve farklılıklarını incelemek için, çok değişkenli istatistik tekniklerinden; Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi ve aşamalı (hiyerarşik) Kümeleme Analizi uygulanmıştır. Yapılan kümeleme analizi sonuçlarının doğruluğunu test etmek amacıyla ayırma (diskriminant) analizi uygulanmıştır. Analizde SPSS 15.0 programı kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Aşamalı kümeleme analizi bulguları



Şekil 1. Ağaç Grafiği (Ward Methodu kullanılarak oluşturulan Dendrogram)

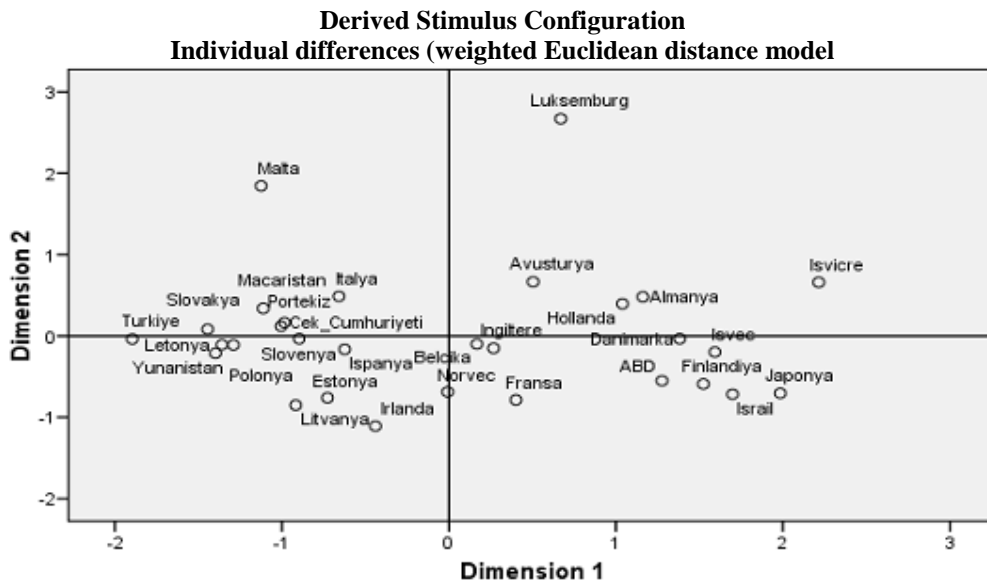
Kümeleme analizi; birimleri değişkenler arası benzerlik ya da farklılıklara dayalı olarak hesaplanan bazı ölçülerden yararlanılarak homojen gruplara bölmek ve belirli prototipler tanımlamak amacıyla kullanılır. Kümeleme yöntemleri; uzaklık matrisi ya da benzerlik matrisinden yararlanarak birimler ya da değişkenleri kendi içinde homojen ve kendi aralarında heterojen uygun gruplara ayırır [16,17]. Dendrogram kümeleme analizinin görsel bir sunuş şeklidir [18]. Birleştirilmesi ve Senaryo analizi kümelenmesi uygun olan durumları ortaya koyan dendrogram, gerçek uzaklıklar yerine 0- 25 aralığındaki sayılara göre yeniden ölçeklendirilmiş bir uzaklık ölçümü kullanır. Dendrogram soldan sağa doğru okunur. Yatay çizgiler birleştirilmiş kümeleri, çizginin konumu ise kümenin hangi mesafede birleştirildiğini gösterir. Çalışmada Hiyerarşik Kümeleme yöntemlerinden “Birleştirici Aşamalı Kümeleme Yöntemleri”, bu yöntemler içinden de ”Ortalama Bağlantı Kümeleme Yöntemi” uygulanmış ve sonuçlar aşağıda şekil 1’de verilmiştir.

Aşamalı küme yöntemi sonucunda oluşan küme sayısı sonucuna göre inovasyon göstergeleri bakımından yaklaşık olarak, aşağıda verilen ÇBÖ analizine benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bu ülkelerin Lüksemburg dışında 4 grupta kümelendiği görülmüştür. Lüksemburg’un diğer ülkelerden daha farklı olması, nüfusunun az olması nedeniyle olabilir. Bulgulara göre, 1nci grup ülkeler; Türkiye, Polonya, Slovakya, Letonya, Yunanistan, Litvanya, Macaristan, Estonya, Çek Cumhuriyeti, Slovenya, İspanya, Portekiz, Malta, 2 nci grup olan ülkeler; İtalya, Belçika, Fransa, İrlanda, İngiltere, Norveç, 3.cü grup ülkeler; ABD, Japonya ve İsrail, 4.cü grup olan ülkeler; İsviçre, Avusturya, Danimarka, Hollanda, İsveç, Almanya ve Finlandiya’dır.

3.2. Çok boyutlu ölçekleme analizi bulguları

Çizelge 1. Stres Değerleri ve Uyumluluk Seviyeleri

2.1.1.1.1.1.1.1 Stress Değeri	2.1.1.1.1.1.1.1 Uyumluluk
>0.20	Uyumsuz gösterim
0.10-<0.20	Düşük uyum
0.05-<0.10	İyi uyum
0.025-<0.05	Mükemmel uyum
0.00-<0.025	Tam uyum



Şekil 2. Öklid Mesafesine ilişkin grafik

Nesneler ya da birimler arasındaki ilişkileri daha az boyutlu bir uzayda görsel olarak ortaya koymak amacıyla kullanılan [16] ÇBÖ analizi ile; P boyutlu ($p=2,3,\dots$) bir uzayda n nokta arasındaki benzerlikleri (ya da farklılıkları, uzaklıkları) kullanarak bu noktaların birbirlerine yakınlıklarını Öklid uzayındaki konumları ile birlikte değerlendirerek grafiksel bir açıklama ortaya koyulur [17]. ÇBÖ analizinin etkinliği Kruskal stress istatistiği ile ölçülür. Kruskal stress istatistiği; konfigürasyon ölçüleri ile tahmini konfigürasyon ölçüleri arasındaki farkların tahmini konfigürasyon uzaklıklarına oranının karekökü olarak hesaplanır ve veri uzaklıkları ile konfigürasyon

uzaklıkları arasındaki uygunluğu ifade eder [19]. ÇBÖ analizinin stres istatistiklerini sıfıra yakın bir seviyede belirlemesi arzu edilir. Stres değerlerine göre konfigürasyon mesafelerinin orijinal mesafelere uygunluğu aşağıda Tablo 1’de gösterilmektedir:

Analiz sonuçlarına göre, stres istatistikleri $k=2$ boyut için 0,175 değeri ile “*düşük uyum*” seviyesinde bulunmuş ve stres değeri veriyi 0,89 oranında açıklamıştır. Öklid Mesafe Modeli aşağıda Şekil 2’de verilmiştir.

ÇBÖ’ye göre inovasyon lider ülkelerin İsviçre, Japonya, ABD ve İsrail olduğu, Lüksemburg’un ise diğer ülkelere göre oldukça farklı çıktığı görülmüştür. Bunun nedeni olarak bu ülkede nüfus yoğunluğunun az olması, vergi indirimlerinin cazip olması nedeniyle yabancı sermayenin ilgi göstermesi sayılabilir. Hollanda, İsveç, Finlandiya, Almanya, Danimarka, Fransa, İngiltere, Norveç, Avusturya ülkeleri inovasyon göstergeleri bakımından kayda değer gelişmeleri ile takip eden ülkeler arasında olduğu ortaya çıkmıştır. Türkiye’nin ise; AB, ABD, Japonya ve İsrail içinde inovasyon göstergeleri bakımından düşük ülke özelliği gösterdiği görülmüştür.

3.3. Ayırma analizi bulguları

Ayrırma analizi; X veri setindeki değişkenlerin iki ve daha fazla gerçek gruplara ayrılmasını sağlayan, birimlerin p tane özelliğini ele alarak bu birimlerin doğal ortamdaki gerçek gruplarına, sınıflarına optimal düzeyde atanmalarını sağlayacak fonksiyonlar türeten bir yöntemdir. Kategorik bağımlı değişkenler ile metrik bağımsız değişkenler arasındaki ilişkileri tahmin etmeyi amaçlayan çok değişkenli istatistik tekniklerinden biridir [17]. Ayırma analizi bu çalışmada; grup üyeliğini tahmin etmek ve kümeleme analizi sonuçlarının doğruluğunu test etmek amacıyla kullanılmıştır.

Çizelge 2. Diskriminant Analizi Sınıflandırma Sonuçları

		Kümeleme	Tahmin Edilen Grup Üyeliği				Toplam
Orjinal	Sayı	1,00	1,00	2,00	3,00	4,00	
		1,00	1	0	0	0	1
		2,00	0	3	0	0	3
		3,00	0	0	7	0	7
		4,00	0	0	1	18	19
	%	1,00	100,0	,0	,0	,0	100,0
		2,00	,0	100,0	,0	,0	100,0
		3,00	,0	,0	100,0	,0	100,0
		4,00	,0	,0	,0	100,0	100,0

Tablo 2’de de görüldüğü gibi ülkelerin % 96,7’si doğru sınıflandırılmıştır. 3 ncü grupta 1 ülke yanlış sınıflandırılmıştır.

4. Sonuçlar

Ülkemizin savunma ve güvenliği ile ilgili ihtiyaçların anlaşılması ve uygun stratejilerin belirlenmesi için, ülkemizin inovasyonda yerinin tarafsız, doğru analizi ve tespit edilmesi önemlidir. Bu sayede doğru ve etkin inovasyon politikaları ve stratejileri tespit edilebilecektir. Bu çalışmada; 2007 yılı Avrupa İnovasyon Karnesinin göstergelerine çok değişkenli istatistik metotları kullanılarak, Türkiye’nin inovasyonda nerede bulunduğu ortaya konulmuştur. Çalışma sonucunda; Türkiye’nin, inovasyon göstergelerinde, hiyerarşik kümeleme yöntemine göre, Polonya, Slovakya, Letonya, Yunanistan, Litvanya, Macaristan, Estonya, Çek Cumhuriyeti, Slovenya, İspanya, Portekiz ve Malta ile aynı kümelemede yer aldığı görülmüştür. Yapılan kümeleme analizi sonuçlarının doğruluğunu test etmek amacıyla ayırma analizi uygulanmış ve kümeleme analizi sonucunda iyi bir ayırım yapıldığına işaret eden istatistiksel değerler elde edilmiştir. Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi (ÇBÖ) sonucunda ise; Türkiye’nin AB’ne üye ülkeleri, ABD, Japonya ve İsrail içinde inovasyon göstergeleri bakımından düşük ülke özelliği gösterdiği görülmüştür. Sonuçları Inno Metrics Raporu’ndaki [9] SII göstergeleri ile karşılaştırdığımızda benzer sonuçlar görülmüştür. Ancak raporda; Türkiye’den elde edilen verilerin eksik olduğu da belirtilmiştir. Ülkemizin inovasyon performansının ABD, Japonya ve AB üye ülkeler seviyelerine çıkarılabilmesi için veri eksikliklerinin giderilmesi, inovasyon politikalarının oluşturulması ve performansının artırılması gereklidir.

Bir ülkenin askeri gücü Silahlı Kuvvetleri ile birlikte, bu gücü destekleyen etkenlerin başında yetenekli ve gelişmiş bir savunma sanayi ve genel olarak iyi bir ekonomi, eğitilmiş ve iyi yetişmiş insan gücü, bilim ve teknoloji alt yapısı, üniversiteler, araştırma kuruluşları vb. gelir. Bir ülkenin sanayisinin Ar-Ge çalışmaları sonucunda icat yapıp, bunu ticari bir ürüne dönüştürmesi ve bu sayede yüksek rekabet seviyesine ulaşması, yüksek katma değerli ürün ve hizmetler üreterek zenginleşmesini ve bu sayede Ar-Ge'ye daha fazla kaynak ayırmasını sağlar. Ülke bu şekilde bir refah döngüsü içine girer, gelişir ve güçlenir. Yurtiçindeki ve dışındaki firmalarımızın birlikte inovasyon ve Ar-Ge yapmalarını sağlanarak, birlikte büyümelerine destek olunması ve ortaya çıkacak ürünlerin daha geniş bir şekilde pazarlanabilmesini sağlayacaktır. Bu maksatla; Savunma Sanayi firmalarının 5-10-15-20 yıllık gelişme ve rekabet perspektiflerini ele almaları ve bunun büyük bölümünün inovasyon ve Ar-Ge için belirgin faaliyetlere yönelmesi, patent ve özellikle uluslararası patent almayı da faaliyetlerinin arasına katması, eğitilmiş insan gücünü artırılması, bilim ve teknoloji alanında atılımlar yapılması, haberleşme altyapısı bakımından geniş banda en kısa zamanda geçilmesi için gerekli yatırım ve düzenlemelerin yapılması gereklidir.

Kaynaklar

- [1] <http://TÜBİTAK/BTY Politikalari/Vizyon 2023>, 04.01.2007
- [2] Vizyon 2023 SHU Paneli Ön Raporu "Dünyada Savunma Sektörü", Ankara, Tübitak, 2003.
- [3] BOZKIR Volkan, <http://www.tubitak.gov.tr/home.do?ot=5&rt=3&sid=0&cid=4423>, 10.01.2007.
- [4] Göker, Aykut, <http://www.inovasyon.org/html/cbt/AYK.CBTD65.htm>, 10.01.2007.
- [5] www.webster.com/dictionary/innovation, 14.02.2007
- [6] Prof.Dr.Alpay Er, İTÜ Endüstri Bölümü Tasarım Bölümü, 26 Nisan 2006, Radikal , tasarım eki.
- [7] (http://www.bilisimsurasi.org.tr/arge/docs/arge_rapor_20040301.doc), 15.01.2007.
- [8] <http://www.irc-anatolia.org.tr>, 17.01.2007
- [9] <http://www.focusinnovation.net/>, Türkiye'nin 2006 İnovasyon Eğilimleri Raporu, Şirin Elçi. 11.01.2007.
- [10] http://www.bilgicagi.com/index.php?option=com_content&task=view&id=765&Itemid=846, 2005 yılı göstergeleri, 04.02.2008.
- [11] Young, F.W., Hamer, R.M., Multidimensional Scaling : History, Theory and Applications, Lawrence Erlbaum, Hillsdale, New Jersey 1987, s.39.
- [12] Anderberg, M.R. (1973). *Cluster Analysis for Applications*. New York: Academic Press.
- [13] Jobson, J. D.(1991). *Applied Multivariate Data Analysis, Volume II: Categorical and Multivariate Methods*. New York: Springer-Verlag.
- [14] SPSS (1999). *SPSS Base 15.0 Applications Guide*. United States of America: SPSS Inc..
- [15] <http://www.proinno-europe.eu/metrics>, 2007 Avrupa İnovasyon Karnesi, İnovasyon Performansının Karşılaştırmalı Analiz Raporu, 14.02.2008.
- [16] Kruskal JB, Wish M. Multidimensional Scaling. Sage Publications. 1978.
- [17] Özdamar K., "Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi", 5nci Baskı, Kaan Kitabevi; 2004, 293, 326.
- [18] Özen, Ü. Y., (2000). Modelling and Analyzing Strategic Thoughts Using Cognitive Mapping, *Ph.D. Thesis*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [19] Kalaycı, Ş., "SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri", 2nci Baskı, Asil Yayın Dağıtım Ltd.Şti, ISBN 975-9091-14-3, 384.