

# ULUSAL YENİLİK SİSTEMLERİ: MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİNİN TÜRKİYE'YE KAZANDIRDIKLARI

*NATIONAL INNOVATION SYSTEMS: WHAT THE NATIONAL  
TECHNOLOGY INITIATIVE BRINGS TO TÜRKİYE*

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER



## ULUSAL YENİLİK SİSTEMLERİ: MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİNİN TÜRKİYE'YE KAZANDIRDIKLARI

**Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER<sup>i</sup>**  
*Türkiye Bilimler Akademisi Başkanı*

### Özet

Ulusal yenilik sistemi, bir ülkenin yenilik ve teknolojik yayılmanın hızını ve yönünü etkileyen piyasa ve piyasa-dışı kurumları kapsamaktadır. Bu sayede kalkınmaya yön veren teknolojik gelişmelerin belirleyicisi ülkenin ulusal yenilik sistemi olmaktadır. Ulusal yenilik sistemi, ülkenin stratejik kalkınma alanlarına göre şekillenmektedir. En temel seviyeden en gelişmiş çalışmalara kadar bilim merkezleri, araştırma merkezleri, üniversiteler, özel sektör, kamu kurumları Türkiye'nin, ulusal yenilik sistemini oluşturmaktadır. Türkiye ulusal yenilik sisteminin katkılarını son olarak "Millî Teknoloji Hamlesi" ile taçlandırmıştır. Bu bölümde, ulusal yenilik sistemleri ile ilgili kurumlar ve Türkiye'de bilim ve teknoloji politikalarının şekillenme sürecinden bahsedilecektir. Ayrıca ulusal yenilik sistemleri literatürüne değinilecek ve bilimetric metoduyla terimsel kullanımlar analiz edilecektir. Elde edilen bulgular sayesinde öne çıkan konu başlığı, araştırma ağlarının tespiti mümkün olmuştur. Bu bağlamda ulusal yenilik sistemleri üzerine sıklıkla çalışmalar yürüten kurumları incelediğimizde AB üyesi ülkelerin baskın bir etkisinden söz etmek mümkündür. Diğer yandan önem kazanan kavramlar ile gelişmeye açık konu alanlarının tespit edilmesi, veriye dayalı Ar-Ge politikasının geliştirilmesi hususunda da önemli bir vaka çalışması niteliğinde örneklendirilmiştir. Çalışmamızda bu bağlamda yürüttüğümüz analizle ulusal yenilik sistemleri bağlamında doyunluk seviyesine erişmiş düğüm noktaları ile gelişmeye açık ve nispeten bakir alanların tespitine yönelik kavramlar tespit edilmiştir. Bu bilgiler sayesinde yenilik sistemlerinin geleceğine yönelik çıkarımlar da bulunmak mümkün olmuştur. Yapılan çalışmalara dair analizler incelendiğinde ulusal yenilik sistemlerinin bir bütün olarak ele alındığı ve Ar-Ge performansı, özel sektör ve politika yapımı gibi konuların birlikte ele alınmasının temelde yer aldığı söylemek mümkündür. Veriye dayalı politika geliştirerek Türkiye, Millî Teknoloji Hamlesi ile dijitalleşen dünyada, pazar değil, yüksek teknoloji ve katma değer üreten, bölgesinde kendi kendine yeten öncü bir güç olma yolunda ilerleyecektir. Bu anlamda Millî Teknoloji Hamlesinin bir bağımsızlık mücadelesi olarak gelecek kuşaklarımız için var oluş savaşı olduğu söylenebilir.

### **Anahtar Kelimeler:**

*Ulusal yenilik sistemleri, Bilim merkezleri, Araştırma merkezleri, Bilimetric, Yenilik*

## NATIONAL INNOVATION SYSTEMS: WHAT THE NATIONAL TECHNOLOGY INITIATIVE BRINGS TO TÜRKİYE

***Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER<sup>ii</sup>***  
*President of TÜBA*

### **Abstract**

The national innovation system includes market and non-market institutions that affect the pace and direction of innovation and technological diffusion in a country. In this way, the determinant of the technological developments that shape the development is the national innovation system of the country. The national innovation system is shaped according to the strategic development areas of the country. From the most basic level to the most advanced studies, science centers, research centers, universities, the private sector, and public institutions constitute Türkiye's national innovation system. Türkiye has crowned the contributions of the national innovation system with the "National Technology Initiative". In this section, institutions related to national innovation systems and the shaping process of science and technology policies in Türkiye will be discussed. In addition, the national innovation systems literature will be mentioned and the terminology will be analyzed with the bilimetric method. Thanks to the findings obtained, prominent topics and the tray of research networks became possible. In this context, when we examine the institutions that frequently work on national innovation systems, it is possible to talk about a dominant effect on EU member countries. On the other hand, it has been exemplified as an important case study in terms of identifying important concepts and subject areas that are open to development, and developing a data-based R&D policy. With the analysis we have carried out in this context in our study, the concepts for the determination of the nodal points that have reached the level of saturation in the context of national innovation systems and the areas that are open to development and relatively untouched have been determined. Thanks to this information, it has been possible to make inferences about the future of innovation systems. When the analyzes of the studies are examined, it is possible to say that the national innovation systems are considered as a whole and that the issues such as R&D performance, private sector, and policy-making take place at the base. By developing a data-based policy, Türkiye will move forward to become a self-sufficient leading power in its region, producing high technology and added value, not a market, in the digitalized world with the National Technology Initiative. In this sense, it can be said that the National Technology Initiative is a struggle for existence for our future generations as a struggle for independence.

### ***Keywords:***

*National innovation systems, Science centers, Research centers, Scientometric, Innovation*

---

<sup>ii</sup> mseker[at]tuba.gov.tr | ORCID: 0000-0002-7829-3937

## Giriş

Ulusal yenilik sistemleri, etkinlikleri ve etkileşimleri ile yeni teknolojileri oluşturan, ithal eden, değiştiren ve yayan kamu ve özel kesim kuruluşlarının bütüncül olarak şekillendirdiği ve geliştirdiği ağı ifade etmektedir (de la Mothe & Paquet, 1998; Molas-Gallart, 1999; Nasierowski & Arcelus, 1999). Literatür incelendiğinde ulusal yenilik sistemlerinin farklı kapsamlarda tanımlandığı görülmektedir. Mikro düzeyde AR-GE birimleri, teknoloji kurumları ve üniversiteler gibi araştırmaya yönelik kurumlar ulusal yenilik sisteminin temelini oluşturduğu ifade edilmektedir. Makro anlamda ise yenilik sürecini etkileyen diğer kurumların çözüm ortağı paydaş yapılar olarak tanımlandığı özellikle öğrenme ve finansman süreçlerine ilişkin kurumların da dahil edildiği geniş bir bakış açısı da bulunmaktadır (Archibugi, 1996). Bu bağlamda bir ülkedeki yenilik ve teknolojik yayılmanın hızını ve yönünü etkileyen piyasa ve piyasa-dışı kurumları ulusal yenilik sisteminin ekosistemini oluşturmaktadır (Schaaper, 2009). Tarihsel gelişim içinde kamu kaynaklarının araştırma fonlamada ve ulusal yenilik sistemlerinin desteklenmesindeki en temel teşvik edici faktörler olarak tanımlanabilir (Archibugi, 1996; Archibugi vd., 1991; Archibugi & Iammarino, 1999; Castellacci & Archibugi, 2008).

## Ulusal Yenilik Sistemleri ve Bilim Teknoloji Politikaları

Ulusal yenilik sistemleri değerlendirilirken konunun doğrudan salt ulusal bilim ve teknoloji politikaları ile ilişkili olduğu kadar küresel çaptaki etkileşimlere de açıktır. Bu manada bilim teknoloji stratejilerine, eğitim ve Ar-Ge uygulamalarına yönelik ulusal ve uluslararası çalışmalarla ilişkili tarihsel sürece bakmak yerinde olacaktır. Yeni teknolojilerin gelişmesi, soğuk savaşın sona ermesi ve Sovyetler Birliği'nin dağılması uluslararası siyasal sistem üzerinde bir dizi etkiye sahip olmuştur. Özellikle 1980'lerde teknoloji politikası uygulamalarında en önemli değişimlerden birinin siyasal sistem üzerinde yaşanan gelişmelerden doğrudan etkilenen ABD'de gözlendiğini söylemek mümkündür. ABD geleneksel teknoloji politikasını, özellikle askerî sanayide teknolojik açıdan önde olabilmek için misyon farklılaşması kapsamına aldığı politikalara dayandırarak ilerleme sağlamıştır (Nelson & Nelson, 2002). Bu politika etkisi sayesinde ABD'de, kamu araştırma merkezleri ve üniversiteler başta olmak üzere teknolojik yayılmanın özendirilmesi doğrultusunda yeni politikaların şekillendirildiği gözlenmiştir.

Küresel sisteminin diğer bir ayağını oluşturan Avrupa ülkeleri tarafındaki gelişmeleri incelediğimizde ise Avrupa ülkelerinin bilimsel alanda başarıları ve bilimsel buluşları, teknolojik uygulama alanlarına yansıtmayı ve böylece düşük maliyetli/yüksek değerli ürünler geliştirerek, başka bir ifade ile katma değer artışı sağlamak amacıyla ileri düzey yenilikleri teşvik etmeyi hedeflediği görülmektedir. Avrupa paradoksu olarak tanımlanan; hedeflenen başarıya ulaşamama sorununun çözümü için ise ekonomik ve toplumsal gelişme için mümkün olan en üst düzeyde bilimsel araştırma sonuçlarından yararlanılmasına ve bu konuda uzun soluklu politikalar geliştirilmesine vurgu yapılmaktadır (Karol & Kattel, 2009).

## Türk Bilim ve Teknoloji Politikaları Şekillenme Süreci

Bu kitabın ön makalelerinde de yer aldığı üzere iki asırdan beri devam eden muasır medeniyetler seviyesini yakalayamamanın ve sanayi devrimini kaçırmanın oluşturduğu periyodik uçurumu giderme çabaları Osmanlı'nın son döneminden Cumhuriyetin ilk dönemlerine kadar ülkenin ana gündemini oluşturmuştur. Nihayetinde gerçek anlamda yerli, milli, rekabet edebilir ve bağımsız, üst düzey sanayi hamle ve yatırımları 20. yüzyılın

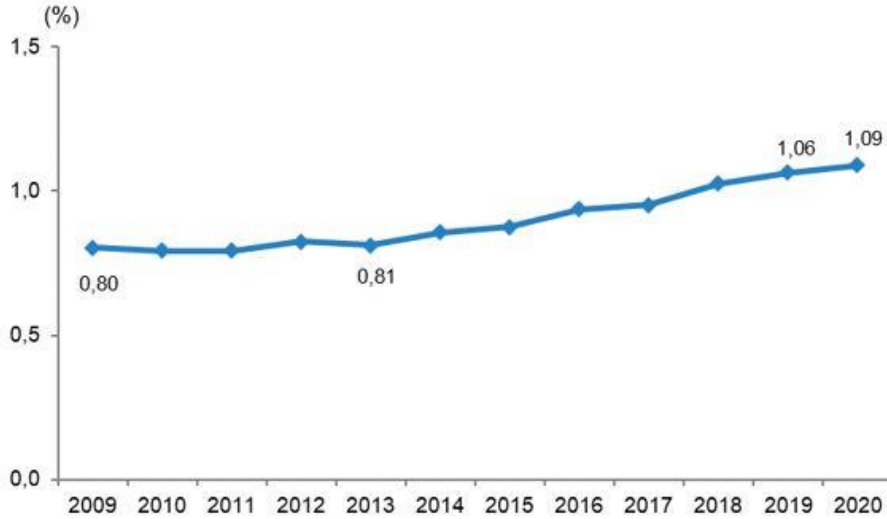
sonuna doğru gerçekleşebilmiştir. Ulusal gelişimler bakımından ele aldığımızda ise ülkemizde 1960'lardan sonra Türkiye teknoloji ve yenilik politikalarının üç başat dönem halinde incelenebilmesi mümkündür (Romijn & TÜREL, 1998). İthal ikameci sanayileşme politikaları dönemi olarak tanımlanabilecek 1963-1980 döneminde TÜBİTAK ve sonrasında Marmara Araştırma Merkezi kurulmuştur. Bu dönemde kamu kuruluşları ve üniversitelerde temel araştırmanın geliştirilmesine öncelik verilmiştir, uzman ve araştırmacılar ise nitelikli beşerî sermayenin geliştirilmesi amacıyla yurt dışı eğitime gönderilmiştir. 1980-89 yılları arasındaki ikinci dönemde ise ihracatı önceleyen sanayileşme politikalarının benimsenmiştir. 1983 yılında ise bilim politikalarına yönelik koordinasyonu sağlamak amacıyla Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) kurulmuştur. Bu dönem bilim ve teknoloji alanında araştırma ve geliştirme politikalarının ekonomik kalkınma, sosyal gelişme ve millî güvenlik hedefleri ile ilişkilendirilmiş bir kurumun kurulması Türkiye'nin ilk bilim politikası belgesi olarak anılan Türk Bilim Politikası yayımlanmış olması bakımından oldukça önemlidir (Saatçioğlu, 2005). Üçüncü dönemin önemli bir gelişmesi olarak BTYK tarafından 1993'te yapılan ikinci toplantıda 1993-2003 yıllarını kapsayan Türk Bilim ve Teknoloji Politika belgesi kabul edilmiştir. Bu belge daha sonra VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı'na dahilinde 1997'de benimsenecek olan Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi ile Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikası belgelerine zemin oluşturmuştur. Hazırlanan bu belgeler ile ilk kez *“bilimsel ve teknolojik araştırmalar yapabilmek ve bu araştırmalar sonucunda ortaya çıkan bulguları ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürebilmek için gerek duyulacak bütün kurum ve mekanizmalarla birlikte, bunların sistemsal bir bütünlük içinde işletilebilmesini ifade eden Ulusal İnovasyon Sistemi'mizin bir an önce kurulması”* ifadesiyle ulusal yenilik sistemimizin kurulmasına dair bir ifadeye yer verilmiştir.

Bu yenilik sisteminin belki de ilk basamağı günümüzde yaygınlaşan bilim merkezleridir. Yeni nesillerin bilime olan ilgisini arttırmayı hedefleyen bilim merkezleri, bilimin toplum tüm kesimlerinde yaygınlaşmasını sağlayan unsurlar arasında yer almaktadır. Bilim merkezleri sayesinde bilimsel gelişme ve yenilikler ile akademik kültür tüm yaş gruplarına yayılmaktadır. Bilim merkezleri eğitici ve uygulamaya dönük atölyeleri ile ziyaretçilerin bilime olan ilgi ve alakalarını arttırmaktadır. Türkiye'de çeşitli kurumlar tarafından yönetilen bilim müzeleri ve merkezleri bulunmaktadır. Özellikle Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun 2011 yılında aldığı karar ile TÜBİTAK'a verilen misyon sayesinde bilim merkezleri yaygınlaşmıştır. TÜBA'nın *“Bilim Merkezleri Değerlendirme Raporu”* çok boyutlu bir şekilde bilim merkezlerinin mevcut durumunu analiz ederek etkinleştirme ve yaygınlaştırılmaları yönünde önerilerde bulunmaktadır (TÜBA, 2020).

Bilim merkezleri çocukların ve gençlerin bilime olan ilgisini artırırken ileri düzey araştırma merkezleri de araştırma altyapılarının desteklenmesi çerçevesinde ülkemizin ulusal yenilik sistemine katkı sunmaktadır. Ankara'da bulunan Türk Hızlandırıcı ve Işımlı Laboratuvarı (TARLA), ODTÜ Güneş Enerjisi Araştırma ve Uygulama Merkezi (GÜNAM), ODTÜ Mikro Elektro Mekanik Sistemler (MEMS) Merkezi, Bilkent Üniversitesi Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi (UNAM), İstanbul'da bulunan Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (SUNUM), Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM) ve İzmir'de bulunan İzmir Biyotıp ve Genom Merkezi (İBG) gibi merkezler ülkemizin yenilikçi ürünler üretmesini sağlayacak bilim temelli araştırmalar yürütmektedir. Bu merkezler ve özel sektörün iş birliği ile çalışması, küresel rekabette Türkiye'yi öne çıkaracak potansiyele de sahiptir.

Son dönemde özellikle Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (şimdiki adıyla Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı) organizasyonu ile beraber TÜBA, TÜBİTAK, KOSGEB ve YÖK

benzeri diğer paydaş kurumlar üzerinden üniversitelere, bilim insanlarına, araştırma merkezlerine hatta özel sektöre yenilikçi çalışmalara yönelik Ar-Ge teşviklerinde yeni stratejiler geliştirmiştir. Cumhurbaşkanlığı sistemine geçişle birlikte bütçede Ar-Ge harcamalarına ayrılan pay %'i geçmiştir (Şekil 1). Bu oran, G20 ülkelerinin çoğunluğundan daha düşük olan bir oran olsa da ülkemiz için sürdürülebilir bir Ar-Ge stratejisi desteği açısından önemli bir göstergedir.



**Şekil 1.** Ar-Ge Harcamasının GSYH içindeki payı, 2009-2020 (Kaynak: TÜİK, 2020)

Türkiye’de İstanbul Teknik Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve takiben kurulan teknik üniversiteler ile yüksek teknoloji enstitülerinin yetiştirdiği nitelikli mühendis kadrolarının Millî Teknoloji Hamlesi’nin temelini oluşturduğunu belirtmeden geçemeyiz. Süleyman Demirel, Necmettin Erbakan, Turgut Özal ve Binali Yıldırım gibi Cumhurbaşkanlığı ve/veya Başbakanlık yapmış Mühendis kökenli politikacıların ve onların yönetiminde onlara yol arkadaşlığı yapmış değerli teknokrat ve bürokratların Türkiye’nin kalkınmasına katkıları değerlidir. Bu isimlerin, “barajlar kralı”, “montaj değil ağır sanayi”, “Türkiye’nin teknolojik dönüşümü” ve “ulaşım devrimi” gibi ifadeler ile anılması başarılarının bir göstergesidir. Devlet Planlama Teşkilatı, Kalkınma Bakanlığı ve Strateji Bütçe Başkanlığı gibi tarihsel süreç içerisinde Türkiye’nin kalkınması için yol haritası koyan kurumlar da bir nevi icrai faaliyetlerin finansmanı ve planlamasında önemli rol üstlenmiştir.

Siyasi tarihimizde enerji, ulaşım, bilişim teknolojileri ve ileri sanayi alt yapılarına yönelik yatırımlar ile Millî Teknoloji Hamlesi’nin bugünkü başarısına yönelik uzun hikâyenin planlamasından, icracılarına, idarecilerinden mühendislerine, teknik elemanlarından diğer tüm emekçilerine katkı sunulara müteşekkirimiz. Görüldüğü üzere Millî Teknoloji Hamlesi, tüm paydaşların katkıları ile şekillenen bir atılımdır. Bu atılımın başarıya ulaşması ise ancak sağlam bir irade ve güçlü bir liderlik ile mümkündür. Sayın cumhurbaşkanımızın da kararlılıkla konuya gösterdiği hassasiyet ve verdiği önem çok değerlidir.

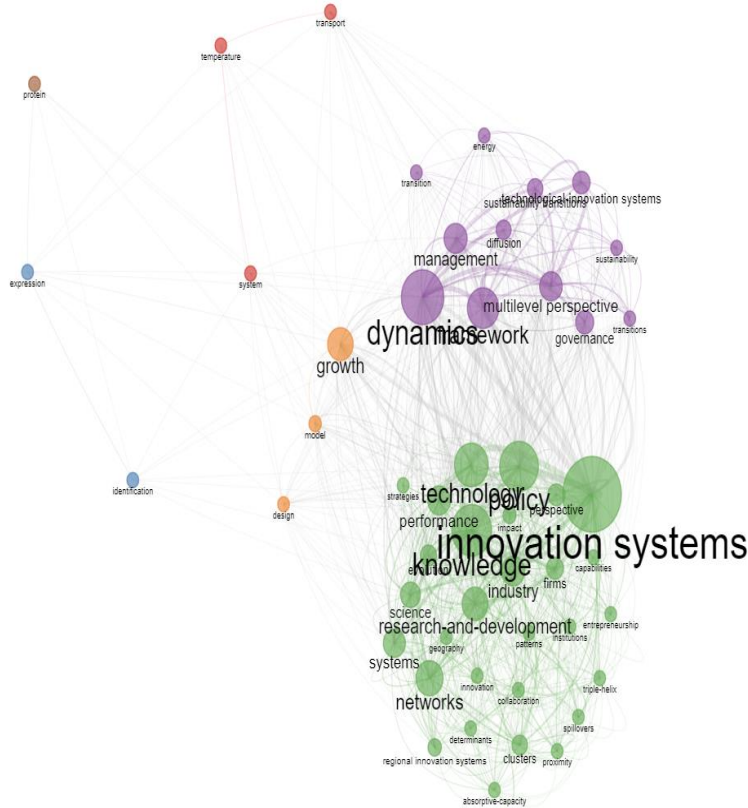
### **Ulusal Yenilik Sistemleri Literatürü**

Bu gelişmeler ışığında bakıldığında ülkelerin farklılaşma stratejileri ve rekabet avantajı yaratabilme çabaları kapsamında ulusal yenilik sistemlerinin bütün bileşenleri ile ahenkli bir şekilde çalışabilmesine yönelik ekosistemin devamlılığı bir gerekliliktir. Uluslararası





Yapılan incelemede ulusal yenilik sistemlerinin yoğunlukla araştırma geliştirme kavramı ekseninde ele alındığı gözlemlenmektedir. Rekabet avantajı sağlama hususundaki potansiyelinin sıklıkla ele alındığı gözlemlenen ulusal yenilik sistemlerinin temel düzeyde bilim teknoloji politikaları geliştirme, bilgi yönetimi, liderlik, karar verme gibi kavramlar hususunda kümelenen tartışmalara odaklanmaktadır. Aşağıda ulusal yenilik sisteminin temel dinamiklerini içerir görsel keyword co-occurrence analizi ile ortaya konan kavram haritası sunulmaktadır. Ulusal yenilik sistemleri çerçevesinde yürütülen uluslararası araştırmaların dört küme etrafında toplanmaktadır (Şekil 3).



**Şekil 3.** Ulusal yenilik sistemleri araştırması için anahtar kelime ağı haritası

Kavramların ağ içerisinde üstlendikleri rolleri tespit edebilmek adına sosyal ağ analizi yürütülmüştür. Elde edilen veriler ile bağlantılılık seviyesini gösterir “degree”, “kavramlar arasında geçiş/köprü konumunda olma düzeyini belirtir “betweenness centrality”, yüksek kısıt oranını gösterir “High Aggregate Constraints” ve düşük kısıt oranını gösterir “Low Aggregate Constraints” değerler sunulmuştur. Bu bakımdan “Knowledge”, “Technology”, “Management”, “Innovation”, “Impact”, “Model”, “Firms”, “Research-And-Development”, “Systems”, “Industry” ve “Product Development” kavramlarının ulusal yenilik sistemleri için bağlantılılık seviyesi en yüksek olan düğüm noktaları olduğu, bu kavramların etkileşim seviyelerinin yüksek olduğu söylenebilir. Ağ içerisindeki ilişkilerin en ortasında yer alan, bir diğer deyişle ayrıntıların en kısa yoldan üzerinden geçtiği en önemli düğümler açısından baktığımızda ise “Performance”, “Knowledge”, “Technology”, “Management”, “Innovation”, “Research-And-Development”, “Impact”, “Model”, “Firms”, “Systems”, “Product Development”, “Perspective”, “Industry”, “Determinants”,

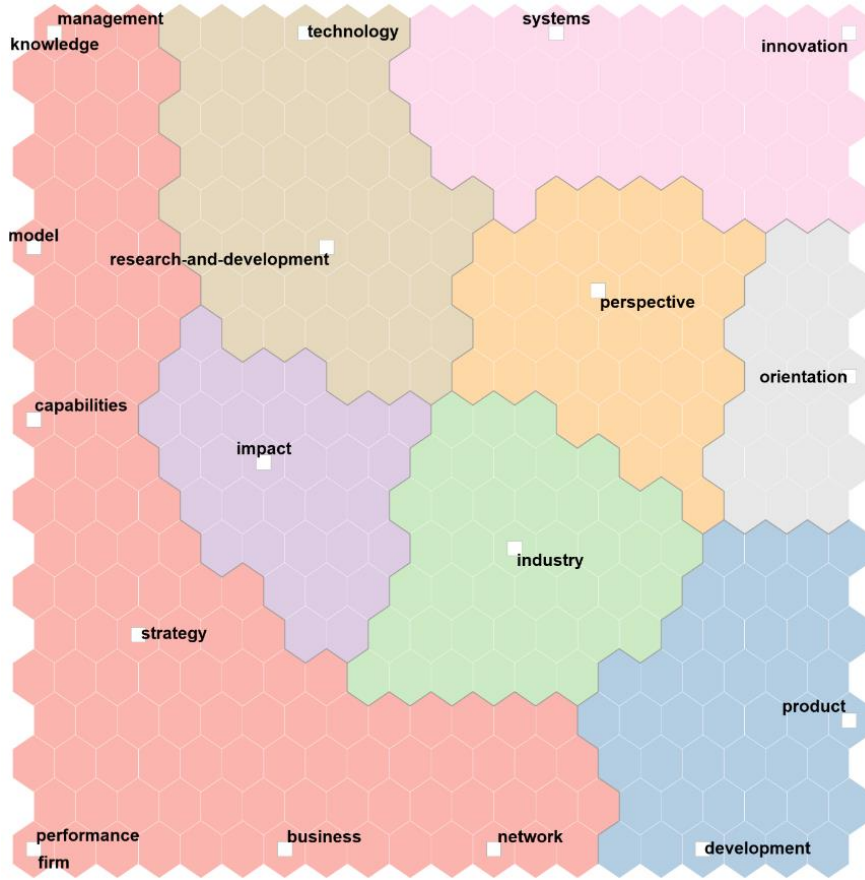
“Strategy”, “Capabilities”, “Framework”, “Absorptive-Capacity”, “Networks”, “Collaboration” kavramlarının listenin ilk sıralarında yer aldıkları görülmektedir.

Yapısal boşluk teorisine göre, farklı topluluklar arasında köprü konumlarına yerleşen düğüm noktalarının temel bilgi yayılım yollarını kontrol ettikleri için avantajlara sahip olduğu ifade edilmektedir. Çalışmamızda bu bağlamda yürüttüğümüz analizle ulusal yenilik sistemleri bağlamında doyunluk seviyesine erişmiş düğüm noktaları ile gelişmeye açık nispeten bakir alanların tespitine yönelik kavramlar tespit edilmiştir bu bağlamda “Performance”, “Firm Performance”, “Knowledge”, “Challenges”, “Innovation”, “Technology”, “Research-And-Development”, “Diffusion”, “Investment”, “Competition”, “Framework”, “Perspective”, “Model”, “Science”, “Impact”, “Product Development”, “Generation”, “Strategies”, “Financial Performance” ile “Systems” kavramların doyunluk seviyesine erişmiş terimler olduğu tespit edilirken, “Classification”, “Entrepreneurship Education”, “Data Envelopment Analysis”, “Sociotechnical Systems”, “Care”, “Varieties”, “Principles”, “Technology Management”, “Multilevel Perspective”, “Level”, “Politics”, “Job-Satisfaction”, “Relative Efficiency”, “Multinational-Enterprises”, “Constraints”, “Knowledge Acquisition”, “Work-Environment” ve “Agency” terimlerinin nadir çalışılan alanlar olarak öne çıktığı görülmektedir.

**Tablo 1.** Eş Kelime Analiz Sonuçları

<b>Degree</b>	<b>Betweenness Centrality</b>	<b>High Aggregate Constraints</b>	<b>Low Aggregate Constraints</b>
Performance	Performance	Performance	Classification
Knowledge	Knowledge	Firm Performance	Entrepreneurship Education
Technology	Technology	Knowledge	Data Envelopment Analysis
Management	Management	Challenges	Sociotechnical Systems
Innovation	Innovation	Innovation	Care
Impact	Research-And-Development	Technology	Varieties
Model	Impact	Research-And-Development	Principles
Firms	Model	Diffusion	Technology Management
Research-And-Development	Firms	Investment	Multilevel Perspective
Systems	Systems	Competition	Level
Industry	Product Development	Framework	Politics
Product Development	Perspective	Perspective	Job-Satisfaction
Perspective	Industry	Model	Relative Efficiency
Determinants	Determinants	Science	Multinational-Enterprises
Capabilities	Strategy	Impact	Constraints
Strategy	Capabilities	Product Development	Knowledge Acquisition
Framework	Framework	Generation	Work-Environment
Networks	Absorptive-Capacity	Strategies	Agency
Absorptive-Capacity	Networks	Financial Performance	Journals
Collaboration	Collaboration	Systems	Capitalism

Literatür incelendiğinde özellikle yapısal faktörler (sektörlerin göreceli büyüklüğü) ve içsel faktörlerin (sektörler içindeki Ar-Ge yoğunluğu farklılıkları) Ar-Ge kuruluşları arasındaki açığın temel nedeni olduğu belirtilmektedir (Grassano vd., 2021). Bu bakımdan yüksek Ar-Ge yoğunluklu sektörlerdeki şirketlerinin sayısının ve boyutunun artırılmasına yönelik endüstriyel ve yenilik politikalarının gerekli olduğu söylenebilir (Munari vd., 2016; Zack, 1999).



**Şekil 4.** Anahtar kelime haritası

Anahtar kelime analizi ile ortaya koyduğumuz dört ana kümenin başat bileşenlerini daha iyi belirleyebilmek amacıyla kendi kendini düzenleyen harita veya kendi kendini düzenleyen özellik haritası yöntemi kullanılmıştır. Yöntem verilerin topolojik yapısını korurken daha yüksek boyutlu bir veri kümesinin düşük boyutlu bir temsiliyi üretmek için kullanılan denetimsiz bir makine öğrenmesi tekniği olarak da ifade edilmektedir (Kohonen, 2012). Co-occurrence analizinde öne çıkan konu başlıklarına yakından baktığımızda SOM ile elde edilen temaların birbirine çok yakın oldukları tespit edilmiştir. Bu çerçevede değerlendirildiğinde ulusal inovasyon sistemlerinin dinamiklerine dair çıkarsamada bulunmak gerektiğinde literatürde konu hakkında yapılan çalışmaların özellikle “Technology”, “Research And Development”, “Innovation Systems”, “Knowledge Management”, “Strategy”, “Capabilities”, “Firm Performance”, “Business” ve “Network” terimleri ile doğrudan ilişkilendirildiğini söylemek mümkündür.

Yapılan çalışmalara dair analizler incelendiğinde ulusal yenilik sistemlerinin bir bütün olarak ele alındığını ve Ar-Ge performansı, özel sektör ve politika yapımı gibi konuların

birlikte ele alınmasının temelde yer aldığı söylemek mümkündür. Ülkemizdeki son dönem Ar-Ge ekosistem politikaları ve teşvikleri olarak tanımlanan stratejik çabalar Millî Teknoloji hamlesi kavramıyla özdeşleşmiştir. Özellikle kaldıracağı sektörlerin belirlenmesinden öncelikli alanlara yönelik programların yayımlanmasına kadar olan süreçlerin yönetiminde T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın aktif rol aldığı söylemek mümkündür.

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, kişilerin ve firmaların dijital dönüşümüne ve ulusal seviyede, dijital ekonominin geliştirilmesine yönelik politika ve stratejilerin oluşturulması için özel çalışmalar yürütmektedir. Bakanlık, Millî Teknoloji Hamlesi kapsamındaki stratejilerin belirlenmesi ve takibi hususunda koordinasyon görevi üstlenerek kamu, özel sektör, üniversiteler gibi paydaşlar arasında iş birliği, dayanışma ve eş güdümün oluşturulmasına yönelik politikalar geliştirerek kurumların birbirinden öğrenmesine de imkân tanımaktadır.

Millî Teknoloji Hamlesi, yüksek teknolojide Türkiye'ye ait marka ürünler geliştirme hedefiyle öne çıksa da aslında bu hamle, eğitimden uluslararası ilişkilere, kalkınmadan sürdürülebilir hayata çok boyutlu bir strateji ve bakış açısını ifade etmesinin yanında (Kacı, 2022) ülkenin bağımsızlığını güvence altına alan, dışa bağımlılığı azaltan, kendi kendine yetebilen bir ekosistem kurarak vatandaşların refahını gözetken çok yönlü bir politikalar bütünüdür. Millî Teknoloji Hamlesi, Türkiye'de halihazırda 80'in üzerinde teknoparkta 7.000'e yakın Ar-Ge faaliyeti sürdüren şirket, 1.600'ün üzerinde Ar-Ge ve tasarım merkeziyle bilişim sektörü, ileri teknoloji sektörleri, Ar-Ge, tasarım ve yenilik faaliyetleri ile bu alanlarda çalışan insan kaynağının geliştirilmesi, iş gücünün dönüşümü, dijital dönüşüm gibi konulardaki gelişimine katkı sağlayacaktır (Bayraktar, 2022).

Ülkemizde ayrıca, bilişim ve ileri teknoloji ürün ve sistemlerinin siber güvenlik ve bilgi güvenliği düzeyinin yükseltilmesine, siber güvenlik alanında yerli ve millî ürünlerin üretilmesine, yerli ve millî ürünlerin ülke genelinde kullanımının yaygınlaştırılmasına, veri merkezi ve veri işleme altyapısının güçlendirilmesine ve siber güvenlik ekosisteminin geliştirilmesine katkı sağlamak üzere destek ve teşvik programları yürütülmektedir. Türkiye Bilimler Akademisi'nin TEKNOFEST kapsamında ihdas ettiği doktora tezi bilim ödülleri programı, ülkemiz gençlerinin Millî Teknoloji Hamlesi kapsamında mühendislik branşları başta olmak üzere sağlıktan eğitime ekonomiden uluslararası ilişkilere değin birçok bilim disiplini açısından ileri düzey bilişim teknolojilerinin kullanımı ve büyük veri ve yapay zeka destekli özel yazılım ve tasarım programlarının geliştirilmesine yönelik teşviklerden birisidir (TÜBA, 2022). T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Millî Teknoloji Genel Müdürlüğü'nün görevleri arasında da büyük veri analizi ve yapay zekâ çalışmaları ile bireylerin ve işletmelerin yetkinliklerinin artırılmasına ve bu teknolojilere dayalı akıllı sistemlerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılmasına yönelik tedbirleri almak, destek ve teşvik programları uygulamak, program ve projeler yürütmeyi koordine etmek bulunmaktadır.

Bilişim ve ileri teknoloji sektörlerinin gelişimi ve rekabet edebilirliğini sağlamak için gerekli tedbirleri almak da en az politika yapımı kadar önemlidir. Bilime dayalı, millî ve özgün ileri teknoloji ürün ve sistemlerin üretimini artırmak da nitelikli insan gücü yetiştirmek ile mümkündür. Bu bağlamda YÖK tarafından üniversiteler arasında misyon farklılaşması temelli araştırma üniversiteleri ile bölgesel kalkınma odaklı üniversitelerin tespiti ve takibi yanı sıra özel teşvikler ile Millî Teknoloji Hamlesinin sürdürülebilirliği açısından gerekli insan gücünü yetiştirmeye yönelik özel stratejilerin bir parçasıdır. Araştırma Odaklı Misyon Farklılaşması programında toplam 20 devlet üniversitesi yer almaktadır. Araştırma Odaklı Misyon Farklılaşması programına vakıf üniversiteleri de dahil edilmiş olup, toplam 3 vakıf üniversitesi programda yer almaktadır (YÖK, 2022).

**Tablo 2.** Bölgesel Kalkınma Odaklı Üniversiteler

Üniversite	Kalkınma Alanı
Bingöl Üniversitesi	Tarım ve Havza Bazlı Kalkınma
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	Tarım ve Hayvancılıkta Farklılaşarak Bütünleşik Kalkınma Modeli
Düzce Üniversitesi	Çevre ve Sağlık
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	Tarım ve Jeotermal
Uşak Üniversitesi	Deri, Tekstil ve Seramik
Aksaray Üniversitesi	Spor ve Sağlık
Kastamonu Üniversitesi	Ormancılık ve Tabiat Turizmi
Muş Alpaslan Üniversitesi	Hayvancılık
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi	Çay
Siirt Üniversitesi	Tarım ve Hayvancılık
Artvin Çoruh Üniversitesi	Tıbbi-Aromatik Bitkiler
Bartın Üniversitesi	Akıllı Lojistik ve Bütünleşik Bölge Uygulamaları
Hitit Üniversitesi	Makine ve İmalat Teknolojileri
Kırklareli Üniversitesi	Gıda
Yozgat Bozok Üniversitesi	Endüstriyel Kenevir Alanında İhtisaslaşma

*Kaynak: YÖK, 2020*

## **Yenilik Sistemlerinin Geleceği**

Uluslararası literatür incelendiğinde kamu kurumlarının fon sağlama rolünden çekilerek proje bütçelerinin özel sektör iş birliği ile yürütülmesine yönelik öneri ve tartışmalar yapılmaktadır (Archibugi & Filippetti, 2018; Beise & Stahl, 1999; Cohen vd., 2002). Ülkemizde de eş zamanlı olarak Milli Teknoloji Hamlesi'nin ulusal yenilik sistemleri konusunda devletin desteğinin Ar-Ge süreçlerinin herhangi bir aşamasında yer alan tüm paydaşlar ile birlikte yönlendirilmesi/yönetilmesi ve ülke gereksinimlerine yönelik özel tematik alanların kümelenme ve özel teşvikler ile desteklenmesi oldukça önemlidir. Ülkemiz, kendi stratejik önceliklerini ve gerçeklerini dikkate almayan, salt bilimsel projelere dayalı fon desteklerinin akademik çalışmalar olarak ürüne dönüşmeyen, endüstriden ve üretimden kopuk, sorun çözme kabiliyeti olmayan mükerrer çalışmaların ve altyapı harcamalarının geçmiş dönemlerdeki ağır maliyetleri ve verimsiz sonuçlarından olumsuz etkilenmiştir. Bu değerlendirmeler ışığında politika belirleyiciler ve ilgili paydaş kuruluşlar, bilimsel alandaki baş döndürücü gelişmeler ışığında dünya ile rekabet gücümüzün giderek azalmasına bağlı olarak hızlı tüketilen yüksek teknoloji ile birlikte kamu bütçesine ciddi ek maliyetleri oluşturmasından dersler çıkararak yeni stratejilerin geliştirilmesi önerilerini gündeme taşımıştır (Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu, 2012). Bu veriler ve öneriler ışığında Milli Teknoloji Hamlesiyle de daha verimli bir ekosistem kurulması sağlanmış, çözüm odaklı, katma değer üreten projelerin öncelenmesi sağlanmıştır.

Ulusal yenilik sistemlerinin kurgulanmasının yüksek maliyeti ve ülkeler için özel önemi göz önünde bulundurulduğunda bu süreç ülke çıkarları için özel planlama, koordinasyon ve tutarlı politika takibi gerektirmektedir. Önceleri birbirinden kopuk bireysel çabalardan ve lineer yapılardan ibaret olan inovasyon süreci (Satell, 2017), günümüzde çok daha kolektif ve karmaşık bir süreç olarak ele alınması gereken oldukça kıymetli bir olgudur. Bu sebeple Millî Teknoloji Hamlesinin kısa-orta ve uzun vadede ülkemize sağlayacağı katkılar açıktır. Bu olgu içerisinde sadece araştırma yapmak, sadece araştırma olanağı sunmak ya da paydaşlarla birlikte çalışmanın yeterli olmadığı aşıkardır. Yeni ve yıkıcı teknolojilerin ortaya çıkışı, istihdam ve iş modelleri üzerine yarattığı etkinin yakından incelenmesi sosyoekonomik bir gereklilik olarak başta devletler olmak üzere ulusal yenilik sistemlerinin bütün paydaşları için önemli bir meydan okumaya dönüşmüştür. Bu rekabet ortamında beşerî sermayesine nitelik kazandırabilen ve uygun verimli ortamlarda istihdam olanağı sağlayabilen ülkeler başarı kazanacaktır.

Archibugi ve Filippetti'nin (2018) gündeme getirdiği araştırma, Ar-Ge faaliyetlerinin üniversiteler veya devlet araştırma merkezlerinden ziyade özel işletmeler tarafından yapılmasının bir önemi var mı sorusuna cevap aramıştır. Bu çalışmada yazarlar son dönemde bilim ve yenilik politikasının yoğunluğuna, bilgi temelli toplumların geliştirilmesine kamu ve özel sektör arasındaki bağlantıların uygunluğuna yöneldiğine vurgularken, hem kamu Ar-Ge kapasitesi hem de bu alandaki payın OECD ülkelerinin çoğunda toplam Ar-Ge yatırımı bağlamında azaldığının altını çizmişlerdir. Yani günümüzde yeni bilgi ya da yenilikçi bilginin büyük bir kısmı, özel sektörde üretilmektedir (Archibugi & Filippetti, 2018). Özel sektör, rekabet gücünü korumak ve sorun çözmeye maliyet azaltmada daha hızlı davranmasının hayati olduğunun bilincinde uygulamalar ortaya koymaktadır. Bu konuda ilgili paydaş kuruluşlarla ülke özelinde işbirliğine önem vermediği takdirde özel sektörün dışarı bağımlılığının kalıcı hale gelmesi ve kendi geleceğini de ipotek altına sokma riski bulunmaktadır.

## **Sonuç Yerine: Türkiye için Ulusal Yenilik Sistemlerinin Önemi**

Türkiye'nin kritik teknolojileri millî olarak geliştirebilmesi, yüksek teknoloji alanlarında rekabetçi ürün ve hizmetler sunarak değer zincirlerinde pay sahibi olabilmesi için küresel rekabet gücümüzü artıracak, ekonomik ve teknolojik bağımsızlığımızı temin edecek ve kritik teknolojilerde atılım yapacak politikaları bir bütün olarak ele almamız gerekmektedir. Bu amaçla geliştirilen ve Türkiye Cumhuriyeti'nin 100. yıl hedefleri kapsamında 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi ile "Yüksek Teknoloji ve İnovasyon", "Dijital Dönüşüm ve Sanayi Hamlesi", "Girişimcilik", "Beşerî Sermaye" ve "Altyapı" olmak üzere 5 ana bileşenden oluşan yol haritasından oluşmaktadır. Bu uzun soluklu mücadelede 2023-2053-2071 hedefleri kapsamında Türkiye, Millî Teknoloji Hamlesi ile dijitalleşen dünyada, pazar değil, yüksek teknoloji ve katma değer üreten bölgesinde kendi kendine yeten öncü bir güç olacaktır. Bu anlamda Millî Teknoloji Hamlesi bir bağımsızlık mücadelesi olarak gelecek kuşaklarımız için var oluş savaşındır. Bu savaşın kazanılması ancak karar alıcıların sağlam iradesi ve ülkemiz gençlerinin gayreti ve çabası ile mümkün olacaktır.

## Kaynakça / References

- Archibugi, D. (1996). National Innovation Systems. A Comparative Analysis: Richard R. Nelson (Editor), (Oxford University Press, New York and London, 1993) xii + 541 pp. *Research Policy*, 25(5), 838-842. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(96\)00880-3](https://doi.org/10.1016/0048-7333(96)00880-3)
- Archibugi, D., Cesaratto, S., & Sirilli, G. (1991). Sources of Innovative Activities and Industrial Organization in Italy. *Research Policy*, 20(4), 299-313. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(91\)90091-4](https://doi.org/10.1016/0048-7333(91)90091-4)
- Archibugi, D., & Filippetti, A. (2018). The Retreat of Public Research and Its Adverse Consequences on Innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 127, 97-111.
- Archibugi, D., & Iammarino, S. (1999). The Policy Implications of the Globalisation of Innovation. *Research Policy*, 28(2), 317-336. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(98\)00116-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(98)00116-4)
- Bayraktar, S. (2022). *Millî Teknoloji Hamlesi Programı*. Anadolu Ajansı. Retrieved 04.03.2022 from <https://www.aa.com.tr/tr/sirkethaberleri/vakif-dernek/selcuk-bayraktar-milli-teknoloji-hamlesi-programinda-aciklamalarda-bulundu/671288>
- Beise, M., & Stahl, H. (1999). Public Research and Industrial Innovations in Germany. *Research Policy*, 28(4), 397-422.
- Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu. (2012). Gelişmelere İlişkin Değerlendirmeler. [https://www.tubitak.gov.tr/tubitak\\_content\\_files//BTYPD/BTYK/btyk24/BTYK\\_24\\_gelismeler\\_web.pdf](https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files//BTYPD/BTYK/btyk24/BTYK_24_gelismeler_web.pdf)
- Castellacci, F., & Archibugi, D. (2008). The Technology Clubs: The Distribution of Knowledge Across Nations. *Research Policy*, 37(10), 1659-1673. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.08.006>
- Cohen, W. M., Nelson, R. R., & Walsh, J. P. (2002). Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. *Management Science*, 48(1), 1-23.
- de la Mothe, J., & Paquet, G. (1998). National Innovation Systems, 'Real Economies' and Instituted Processes. *Small Business Economics*, 11(2), 101-111. <https://doi.org/10.1023/a:1007949811411>
- Grassano, N., Hernandez, H., Fako, P., Tuebke, A., Amoroso, S., Georgakaki, A., Napolitano, L., Pasimeni, F., Rentocchini, F., & Compagno, R. (2021). *The 2021 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*.
- Kacı, M. F. (2022). *Millî Teknoloji Hamlesi*. Retrieved 05.26.2022 from <https://mehmetfatihkaci.com/milli-teknoloji-hamlesi/>
- Karol, E., & Kattel, R. (2009). The Copying Paradox: Why Converging Policies but Diverging Capacities Development in Eastern European Innovation Systems?
- Kohonen, T. (2012). *Self-Organizing Maps* (Vol. 30). Springer Science & Business Media.
- Molas-Gallart, J. (1999). Measuring Defence R&D: A Note on Problems and Shortcomings. *Scientometrics*, 45(1), 3-16. <https://doi.org/10.1007/bf02458465>

- Munari, F., Rasmussen, E., Toschi, L., & Villani, E. (2016). Determinants of the University Technology Transfer Policy-mix: A Cross-national Analysis of Gap-funding Instruments. *The Journal of Technology Transfer*, 41(6), 1377-1405.
- Nasierowski, W., & Arcelus, F. J. (1999, Jul 04-07). On the Stability of Countries' National Technological Systems. *Applied Optimization* [Decision Making: Recent Developments and Worldwide Applications]. 5th International-Decision-Sciences-Institute Conference, Athens, Greece.
- Nelson, R. R., & Nelson, K. (2002). Technology, Institutions, and Innovation systems. *Research Policy*, 31(2), 265-272.
- Romijn, H., & TÜREL, O. (1998). Science and Technology Development in the Context of International Economic Integration-The Case of Turkey. Report for the Targeted Socio-Economic Research Programme of the European Union (DG XII).
- Saatçioğlu, C. (2005). Ulusal Yenilik Sistemi Çerçevesinde Uygulanan Bilim ve Teknoloji Politikaları: İsrail, AB ve Türkiye Örneği.
- sanayi.gov.tr. (2022). *Hakkımızda*. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. Retrieved 05.21.2022 from <https://sanayi.gov.tr/merkez-birimi/c03f1f3bae27/hakkimizda>
- Satell, G. (2017). *Mapping Innovation: A Playbook for Navigating a Disruptive Age* (Vol. 21). McGraw-Hill Education New York, NY.
- Schaaper, M. (2009). Measuring China's Innovation System: National Specificities and International Comparisons. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*. <https://doi.org/10.1787/227277262447>
- TÜBA. (2020). Bilim Merkezleri Değerlendirme Raporu. <https://www.tuba.gov.tr/files/yayinlar/raporlar/TUBA-978-605-2249-40-6.pdf>
- TÜBA. (2022). TÜBA-TEKNOFEST Doktora Bilim Ödülleri <https://tuba.gov.tr/tr/tuba-odulleri/tuba-teknofest-doktora-bilim-odulleri>
- Zack, M. H. (1999). Developing a Knowledge Strategy. *California Management Review*, 41(3), 125-145.
- YÖK. (2020). Yükseköğretimde İhtisaslaşma Ve Misyon Farklılaşması Bölgesel Kalkınma Odaklı Üniversiteler. [https://www.yok.gov.tr/Documents/Yayinlar/Yayinlarimiz/2020/bolgesel\\_kalkinma\\_odakli\\_universiteler.pdf](https://www.yok.gov.tr/Documents/Yayinlar/Yayinlarimiz/2020/bolgesel_kalkinma_odakli_universiteler.pdf)
- YÖK. (2022). Araştırma Üniversiteleri. <https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Universiteler/arastirma-universiteleri.aspx>



## **Yazar Hakkında / About Author**

**Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER | Türkiye Bilimler Akademisi Başkanı |  
mseker[at]tuba.gov.tr | ORCID: 0000-0002-7829-3937**

TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker 1995 yılında İngiltere’de Leicester Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde İnsan Anatomisi üzerine doktora derecesi aldı. 2000 yılında doçent, 2006 yılında da profesör oldu. Birleşik Arap Emirlikleri’nde iki yıl öğretim görevlisi olarak çalıştı. Dr. Şeker, 2010-2018 yılları arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi’ne kurucu rektör olarak görev yürüttü. Halen aynı üniversitede dersler vermeye devam eden Dr. Şeker, ulusal ve uluslararası birçok akademik organizasyonda ve sivil toplum kuruluşlarında görev almıştır. Dr. Şeker aynı zamanda Kamu Yönetimi alanında lisans derecesi almıştır. Prof. Şeker Mayıs 2019’dan bu yana TÜBA Başkanlığı görevini yürütmektedir.

**Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER | President of the Turkish Academy of Sciences |  
mseker[at]tuba.gov.tr | ORCID: 0000-0002-7829-3937**

TÜBA President, Prof. Muzaffer Şeker received his Ph.D. in Human Anatomy at Leicester University, Faculty of Medicine in England. In 2000, he became an associate professor and in 2006, he became a full professor. He worked as an instructor in the United Arab Emirates for two years. Dr. Şeker served as founding rector of Necmettin Erbakan University between 2010 and 2018. TÜBA President Dr. Şeker, who currently also teaches at the same university, has been a member of many national and international academic organizations and non-governmental organizations. Dr. Şeker also has bachelor’s degree in public administration. Prof. Şeker has been the President of TÜBA since May of 2019.