

# *Ar-Ge ve İnovasyon*

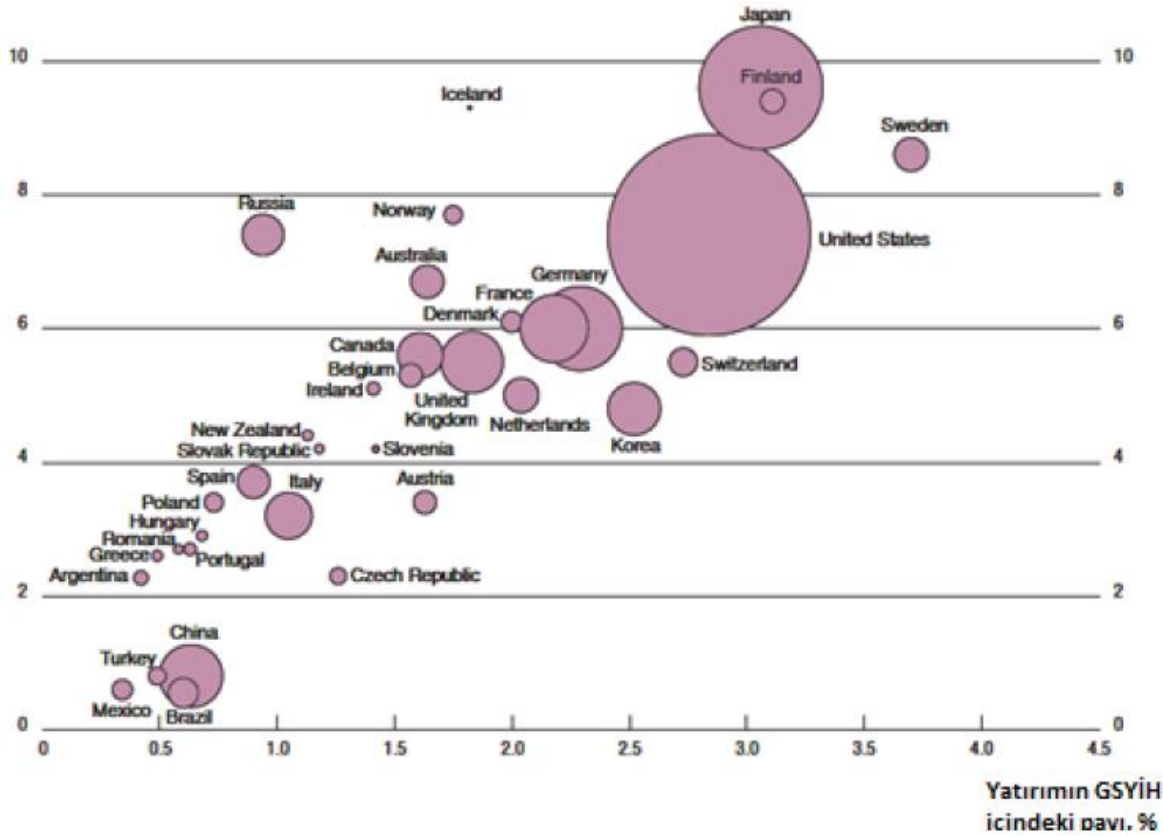
*Dr. Öğr. Üyesi. Nilhan Ürkmez Taşkın  
Trakya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi*



1000 iş gücü başına düşen  
araştırmacı sayısı

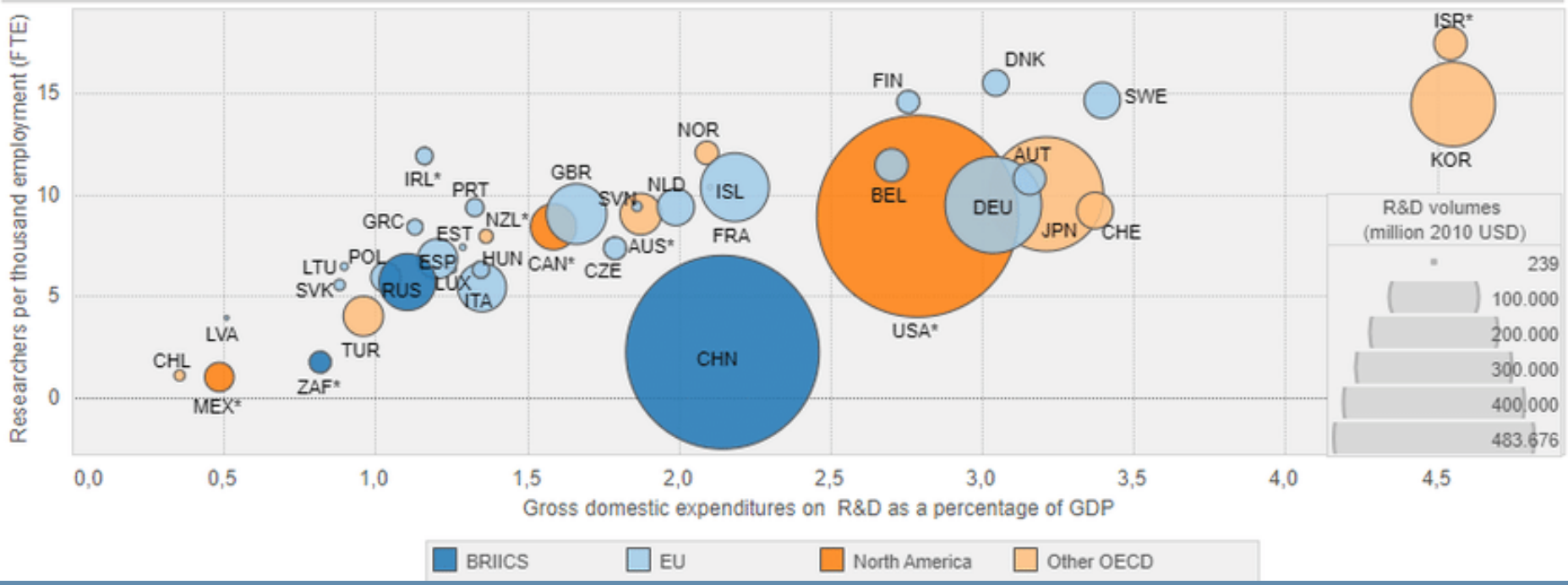
Ar-Ge Yatırımları, Milyar \$

1000 iş gücü başına düşen  
araştırmacı sayısı



Şekil 1. Ülkelerin Ar-Ge Yatırımları, Milyon \$, 1999, OECD, (7)

### Human and financial resources devoted to R&D, 2017

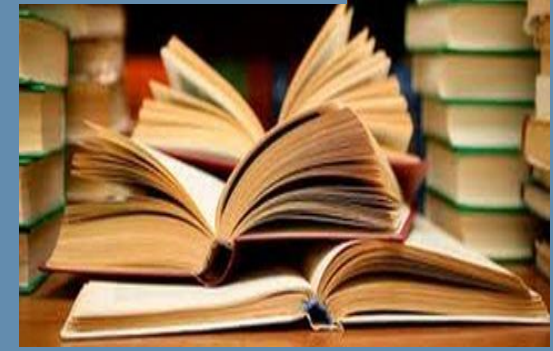




## Araştırma nedir?

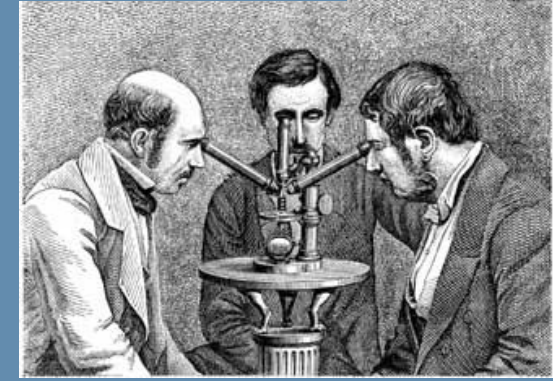
Genel anlamıyla araştırma; üzerinde çalışılan olay veya olguyu (fenomeni) daha iyi anlayabilmek veya algılayabilmek için yürütülen sistematik bilgi toplama ve analizleme işlemidir.

Bu bilgiler, bilimsel bilgiler olup; **doğruluğu test edilmiş, düşünme prensipleri ile çelişkili olmayan, sistemli ve organize edilmiş bir yapıya sahip bilgi bütünüdür.**



Merriam-Webster Collegiate Dictionary, Tenth Edition'a göre araştırma;

“Gerçekleri keşfetmek veya açıklamak, kabul edilmiş teorileri ya da kanunları yeni gerçeklerin ışığında gözden geçirip düzeltmek veya bu yeni veya revize edilmiş teori ya da kanunların pratik uygulamalarını sağlamak üzere yürütülen soruşturma veya deneysel amaçlı incelemelerdir.”



## Bilimsel araştırma nedir?

**Bilimsel araştırma, sistematik veri toplama ve analiz etme sürecidir.**

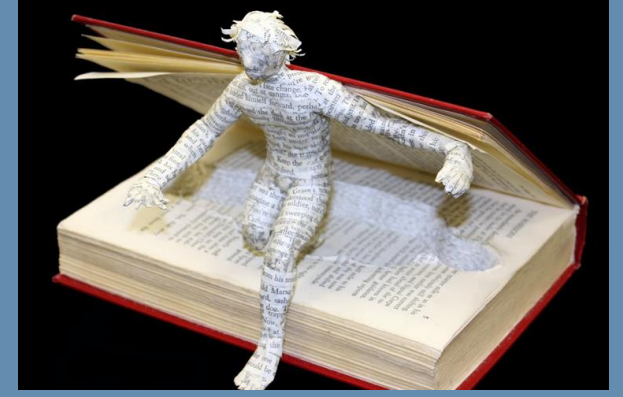
Bazı bilimsel araştırmalar, kuram (teori) üretmeyi ya da var olan kuramları sınamayı amaçlamaktadır.

**Kuram**, bir olguyu açıklamaya, kestirmeye ve/veya kontrol etmeye yarayan **ilişkili ilkeler** bütünüdür.



## Teknoloji Nedir?

Bilimsel araştırmalar neticesinde ortaya çıkan **bilginin ürüne, uygulamaya** dönüşmesidir.



## Teknolojiye nasıl sahip olunur?

Sanayinin gelişmesinin ve ekonomik özgürlüğün en temel gereklerinden biri ileri teknolojiye sahip olmaktır.

Teknoloji iki yolla elde edilebilmektedir:

- Teknoloji transferi
- Teknoloji Üretimi



## Teknoloji transferi nedir?



Üniversitelerde Teknoloji Transferi, bilimsel araştırmalar neticesinde ortaya çıkan buluş ve yenilikçi ürünlerin ticarileşme sürecini baştan sona kapsayan destek hizmetleri bütünüdür.

- Buluşun/ Yenilikçi ürünün tespiti ve değerlendirmesi
- Buluşun / ürünün koruma altına alınması
- Buluş sahibi ile ticarileşme planı yapılması
- Ticarileşme : Spin off firma, lisanslama, tümüyle devir
- Gelir Paylaşımı : Üniversite, buluş sahibi,aracı kurumlar





## Teknoloji neden satın alınır?



Teknoloji üretimi **çok zor** ve **pahalı** bir iştir. Buna karşın teknolojiye ihtiyaç duyan ülkeler genellikle **kalkınma çabası** içindedirler ve teknoloji üretimi için yeterli kaynaklardan **yoksundurlar**.

Bu ülkeler kalkınma hamlelerinde ihtiyaç duyulan teknolojiyi teknoloji transferi yolu ile edinmeyi tercih ederler.



## Teknoloji neden satılır?

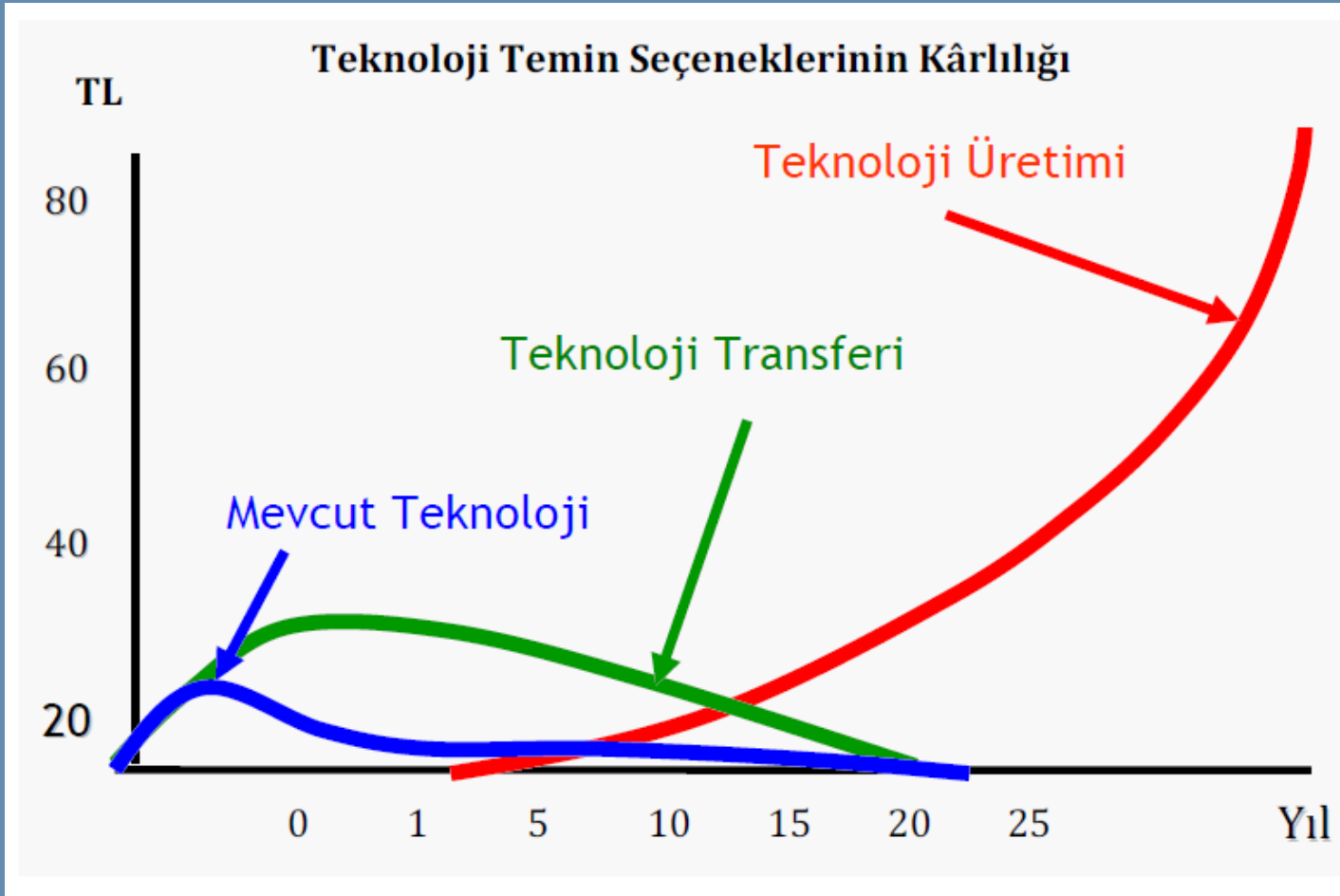
Satıcıların temel amacı **kâr** elde etmektir. Bu amaç, hem **doğrudan teknoloji satışı** hem de **ürün satışı** yoluyla gerçekleştirilebilir. Ürün satışlarının arttırılması, bazen o ürünle ilgili teknolojinin de satışına bağlı olabilir.

Bunlardan başka, **eski teknolojileri satmak** da teknoloji satan ülkeler için kârlı bir iştir. Yarı mâmül mal satışlarını arttırmak için de (**lisans, know-how ve patent satışı**) teknoloji satışları olabilmektedir.



## Teknoloji Üretimi nedir?

Teknolojiye sahip olmanın diğerk yolu, teknoloji üretmektir. Teknoloji üretimi, Araştırma-Geliştirme (Research&Development-R&D) ve inovasyon (innovation) yolu ile gerçekleştirilmektedir.





## Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) nedir?

Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge), OECD Frascati Kılavuzu'nda; "İnsan, kültür ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmalar" (OECD, 2006) olarak tanımlanmıştır.

Frascati Kılavuzu'nda, Ar-Ge teriminin üç faaliyeti kapsadığı ifade edilmektedir. Bunlar; temel araştırma, uygulamalı araştırma ve deneysel geliştirmedir.



BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK FAALİYETLERİN ÖLÇÜMÜ

Araştırma ve Deneysel Geliştirme Taramaları İçin  
Önerilen Standart Uygulama

## **Frascati Kılavuzu**

**2002**



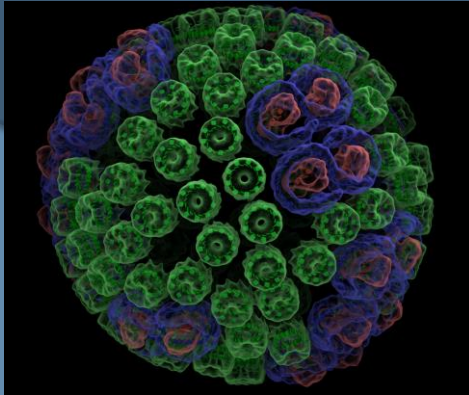
EKONOMİK İŞBİRLİĞİ VE KALKINMA ÖRGÜTÜ



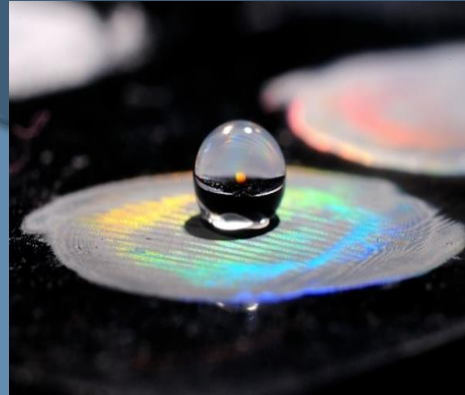
## Ar-Ge



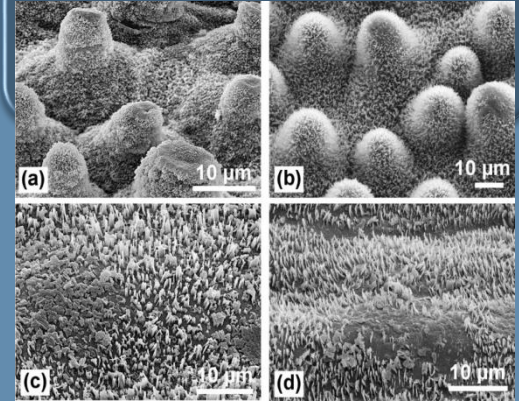
### Temel Araştırma



### Uygulamalı Araştırma



### Deneysel Geliştirme



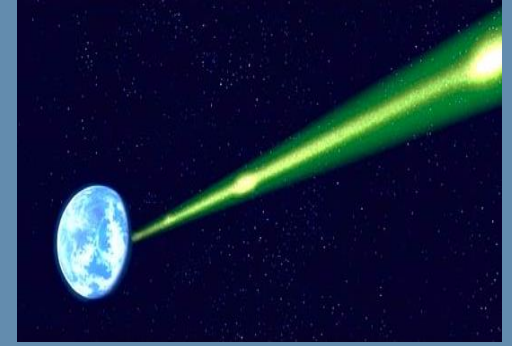


## Temel araştırma nedir?



- Kuram üretmeyi ve/veya sınamayı hedefleyen bilimsel araştırmalara, temel araştırma adı verilmektedir.
- Temel araştırma, görünürde özel herhangi bir uygulaması veya kullanımı bulunmayan ve öncelikle olgu ve gözlemlenebilir olayların temellerine ait yeni bilgiler elde etmek için yürütölen deneysel veya teorik çalışmalardır.

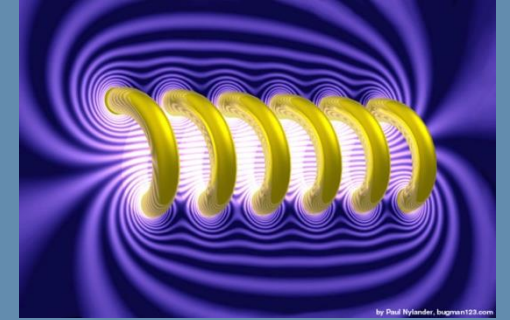




Temel araştırma, hipotez, teori veya yasaları formüle etmek ve test etmek amacıyla özellikleri, yapıları ve ilişkileri analiz eder.

Örnek: Yerçekimi, manyetizma

Temel araştırma sonuçları genellikle satılmaz, bilimsel dergilerde yayımlanır veya ilgilenen meslektaşlara dağıtılır. Temel araştırma bazen güvenlik nedeniyle "gizli" ilan edilebilir.



Temel araştırmada biliminsanları kendi hedeflerini belirlemede **kısmen özgürdür**. Bu tür bir araştırma genellikle yükseköğretim kurumlarında gerçekleştirilir, ancak belli bir ölçüde devlet sektöründe de yapılır.



Salt temel araştırma, uzun süreli ekonomik veya sosyal fayda beklemezsiniz veya sonuçlarının pratikteki sorunlara uygulanması veya uygulamalarından sorumlu olan sektörlerle aktarılması için herhangi bir çaba harcamazsınız, sadece bilginin ilerlemesi için gerçekleştirilir

Güdümlü temel araştırma, devlet yada yönetim politikası oluşturulurken öncelikli alanlarda ilerleme istendiğinde araştırmacıların ilgili konulara yönlendirilmesi veya teşvik edilmesi suretiyle devletin kurumları tarafından desteklenen stratejik araştırmalardır.

*Örneğin: Yakıt pilleri, Nanoteknoloji*



## Uygulamalı araştırma nedir?



Uygulamalı araştırma da yeni bilgi elde etme amacıyla üstlenilen özgün bir araştırmadır. Bununla birlikte, öncelikle belirli bir pratik amaç veya hedefe yöneliktir.

Uygulamalı araştırma, ya temel araştırma bulgularının olası kullanımlarını ya da belirli ve önceden tanımlanmış hedeflere ulaşmanın yeni yöntem veya yollarını belirlemek için yürütülür. Belirli sorunları çözmek amacıyla, mevcut bilginin değerlendirilmesini kapsar.





Uygulamalı araştırmanın sonuçlarının öncelikle tek veya sınırlı sayıda ürün, işlem, yöntem veya sistem için geçerli olması planlanmıştır.

Uygulamalı araştırma fikirlere işlevsel bir biçim verir. Bundan elde edilen bilgi çoğunlukla patent altına alınır, veya gizli de (Know-How) tutulabilir.



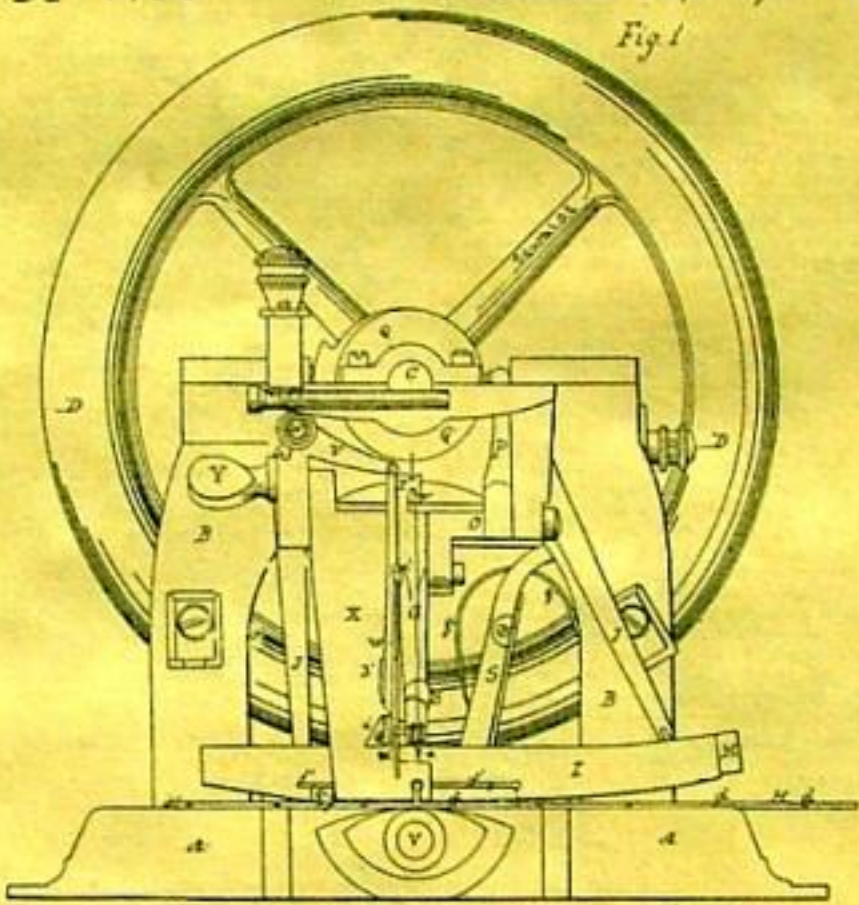
*E. Howe, Jr.*  
*Sewing Machine.*

Sheet 1  
35 sheets

*N<sup>o</sup> 4750*

*Patented Sep. 10, 1846.*

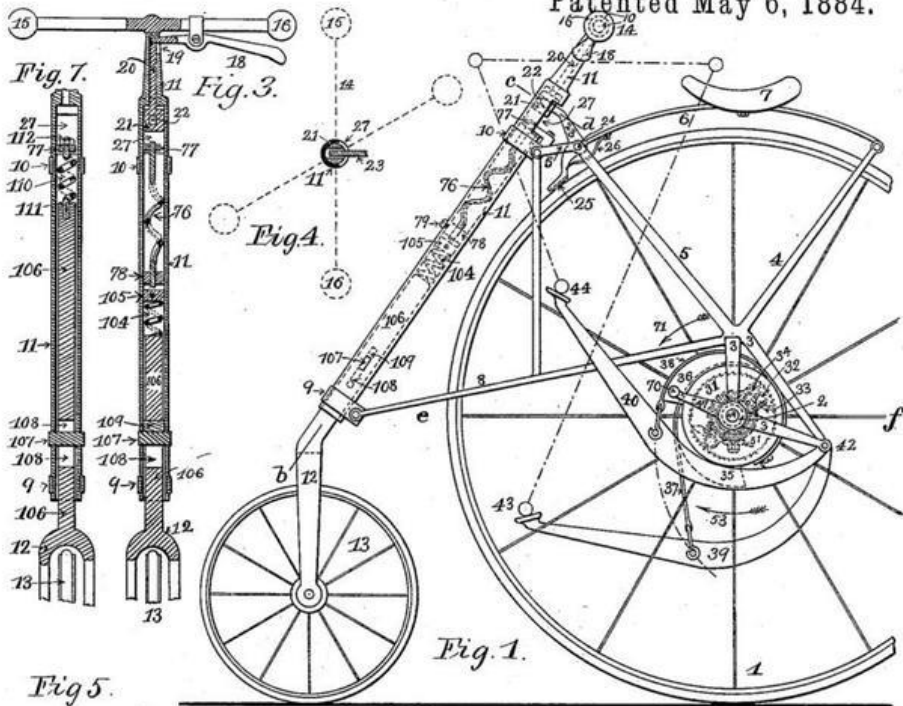
*Fig 1*



W. A. LORENZ.

VELOCIPÈDE.

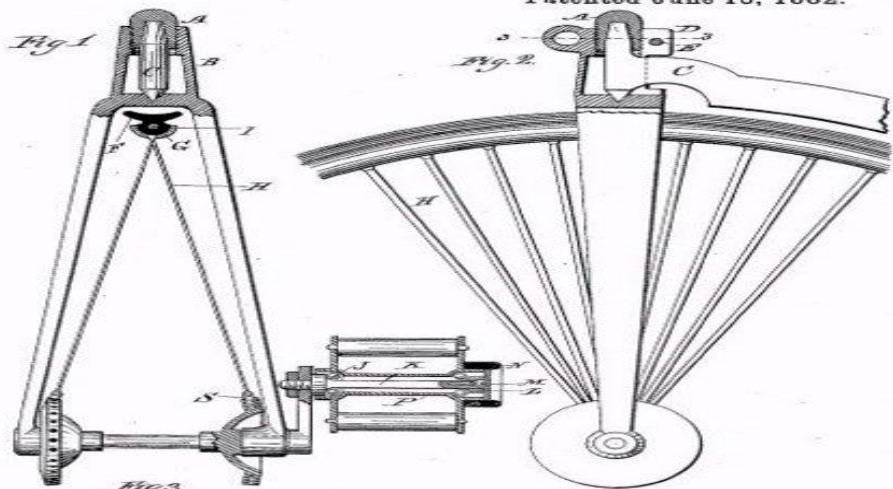
Patented May 6, 1884.



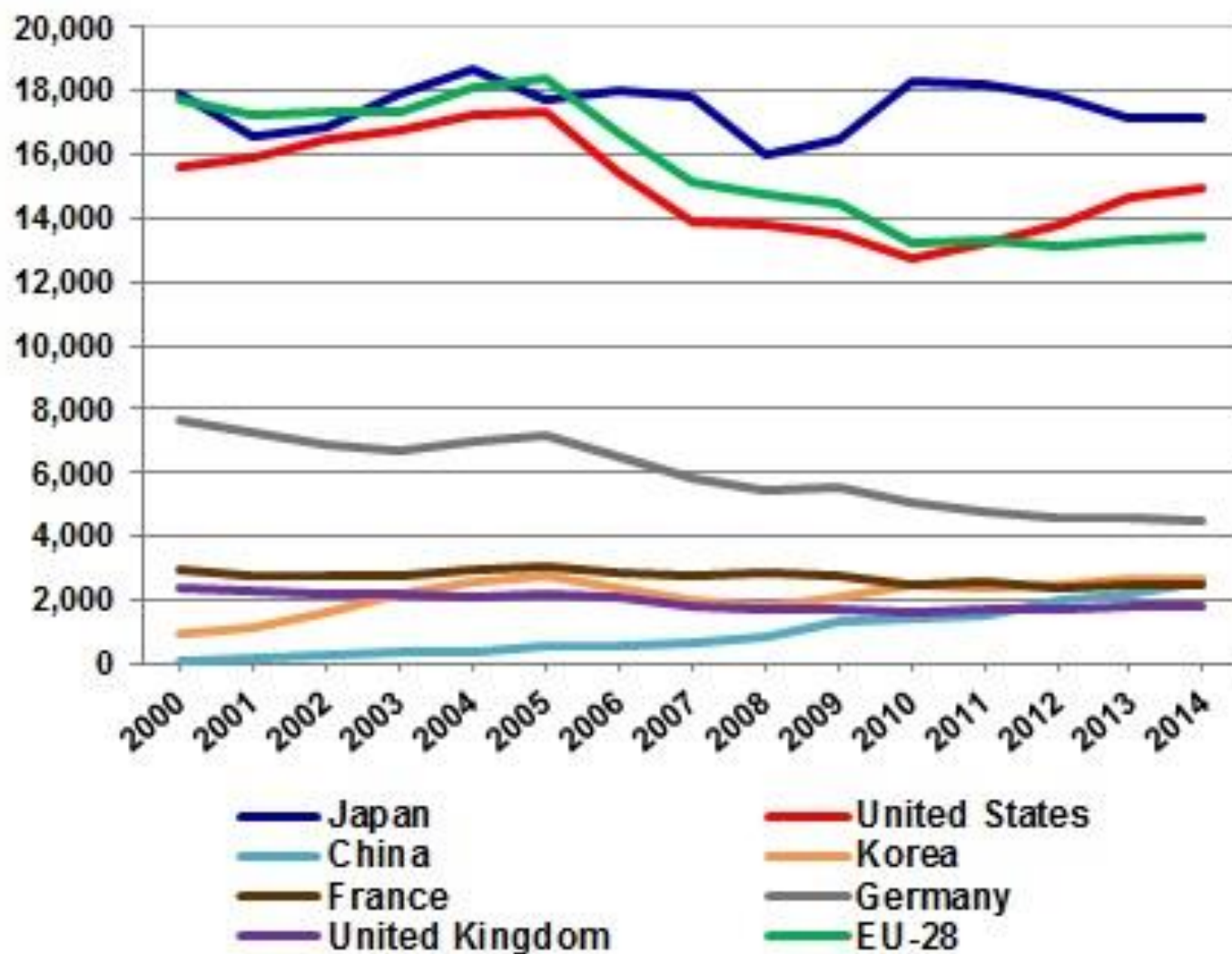
(No Model.)

T. B. JEFFERY.  
BICYCLE.

Patented June 13, 1882.



## Number of Triadic Patent Families



Source: OECD, Main Science and Technology Indicators, Feb 2017. © 2017 AAAS





## Deneyisel geliştirme nedir?



Deneyisel geliştirme; “Araştırma ve/veya pratik deneyimden elde edilen mevcut bilgiden yararlanarak yeni malzemeler, yeni ürünler ya da cihazlar üretmeye; yeni süreçler, sistemler ve hizmetler tesis etmeye ya da halen üretilmiş veya kurulmuş olanları önemli ölçüde geliştirmeye yönelik sistemli çalışmadır.”



Frascati Kılavuzuna göre, bilimsel ve teknolojik temele dayanan bazı faaliyetler, Ar-Ge ile ilgili olsa da Ar-Ge ölçümleri dışında tutulmalıdır. Bu faaliyetler dört başlık altında ele alınmıştır.

1. Eğitim ve öğretim (Üniversitelerde doktora seviyesindeki öğrenciler tarafından gerçekleştirilen araştırmalar mümkün olduğunca Ar-Ge'nin bir parçası olarak hesaba katılmalıdır).



2. İlgili diğer bilimsel ve teknolojik faaliyetler: Bilimsel ve teknik bilgi hizmetleri, genel amaçlar doğrultusunda veri toplama, test ve standardizasyon, fizibilite (yapılabilirlik) alışmaları, uzmanlaşmış sağlık hizmetleri, patent ve lisans çalışmaları, politikalarla ilgili araştırmalar ve rutin yazılım geliştirme faaliyetleri, sadece veya öncelikle bir Ar-Ge projesi amaçlarına yönelik olarak gerçekleştirildikleri durumlar haricinde, Ar-Ge kapsamı dışında tutulmalıdır.



3. Diğer sınaî faaliyetler: Bunlar, “diğer yenilik faaliyetleri” ve “üretim ve üretimle ilgili teknik faaliyetler” olarak belirtilmiştir.

4. Yönetim ve diğer destek faaliyetleri: “Sadece Ar-Ge’yi finanse eden faaliyetler” ve “dolaylı destekleyici faaliyetler” dir.

Ar-Ge’yi, ilgili diğer faaliyetlerden ayırabilmek için gözetilecek temel ölçütün, Ar-Ge’nin içerisinde görülebilir bir yenilik unsurunun bulunması ve bilimsel ve/veya teknolojik belirsizliklerin giderilmesi olduğu belirtilmiştir (OECD, 2006:30-3).

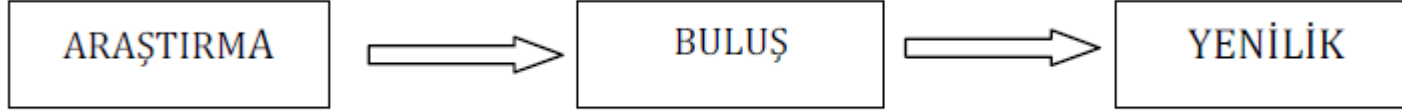
Araştırma, herhangi bir konuda yeni bir bilgi elde etmeye yönelik bilimsel bir faaliyettir.

Geliştirme ise, mevcut bilgi, yöntem veya teknolojiyi, yeni elde edilen bilgi doğrultusunda daha ileriye götürmektir.



## Inovasyon nedir ?

- Inovasyon, latince köklü bir kelimedir, hem **yenileme sürecini** hem de bu sürecin sonunda ortaya çıkan bilgiyi, teknolojik süreci veya ürünü ifade eder.
- Yenilikçi bir süreç veya ürün muhakkak yerini aldığı sürece veya ürüne göre **önemli ek özellikler** getirmelidir.
- Bilimde olsun, teknolojik gelişmede veya üretimde olsun, inovasyon bir önceki duruma göre, **önemli karşılaştırmalı üstünlükler** getirmelidir.
- Inovasyon, yeni bir ürün ya da hizmette **yeni fikirler** kullanılması, ürünün ya da hizmetin sunulmasında yenilik, mevcut bir ürünü **yaratıcı** bir şekilde pazarlamak, iş modelini değiştirmek gibi yöntemleri kapsar.



“İnovasyon, yeni veya önemli ölçüde değiştirilmiş ürün (mal ya da hizmet) veya sürecin; yeni bir pazarlama yönteminin; ya da iş uygulamalarında, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni bir organizasyonel yöntemin uygulanmasıdır.”  
(Oslo Kılavuzu OECD, AB – 2005)



Meydana getirilen yenilik ya artırımsal (incremental) ya da köklü (radical) yenilik olabilir. Artırımsal yenilik, bir ürün, yöntem ya da hizmette birbirini izleyen küçük adımlar halinde, sürekli ilavelerle ortaya çıkan bir yenileşmedir.

Radikal yenilik ise, bunlardan birinde, bir anda önemli bir değişikliği ifade eder.



İnovasyon genel olarak dört başlık altında toplanmaktadır. Bunlar;

-Ürün inovasyonu,

-Süreç inovasyonu,

-Organizasyonel inovasyon,

-Pazarlama inovasyonudur (OECD, 2002: 51-5).





## Teknoloji yönetimi nedir ?

Teknoloji geliştirmenin ilk şartı, iyi bir teknoloji yönetimidir. Teknoloji yönetimi; “Bir organizasyonun stratejik ve taktik amaçlarının şekillendirilmesinde ve bunlara ulaşılmasında ihtiyaç duyulan teknolojik kapasitenin planlanması, geliştirilmesi ve uygulanması” olarak tanımlanmaktadır.



## TEKNOLOJİ ÜRETİMİNİN FİNANSMANI

İster teknoloji transferi isterse teknoloji üretimi yoluyla olsun teknoloji edinmenin ülkeler ve firmalar için bir maliyeti vardır.

Teknoloji üretiminin uzun zaman ve çaba gerektirmesi yanında zaman zaman herhangi bir çıktı elde edilememesi nedenleri ile kısa dönemde teknoloji transferi daha uygun bir yol gibi gözükse de, uzun dönemde teknoloji üretiminin daha avantajlı olduğu bir gerçektir.

Çünkü teknoloji transferi, teknolojik bağımlılık sonucunu doğurabildiği halde teknoloji üretiminin dışa bağımlılık riski yoktur.



Osmanlı Devleti teknoloji edinme konusunda büyük çabalar sarfetmiş ancak bu çabalar, **teknoloji üretmek yerine teknoloji transferini** esas aldığı için **başarılı olmamıştır.**

Çünkü teknolojik gelişme, sadece ileri teknoloji ürününün kendisinden ibaret değildir; bu ürünün arkasında **derin bir bilimsel birikim** yatmaktadır.

Bunun yanında, üretilen teknolojinin diğer firma ve/veya ülkelere satışı suretiyle elde edilecek gelirin daha da artması mümkündür.

Diğer bir ifade ile teknoloji üretimi, maliyet düşürücü fonksiyonu yanında yüksek katma değer ve gelir elde edilmesinin de bir yoludur.



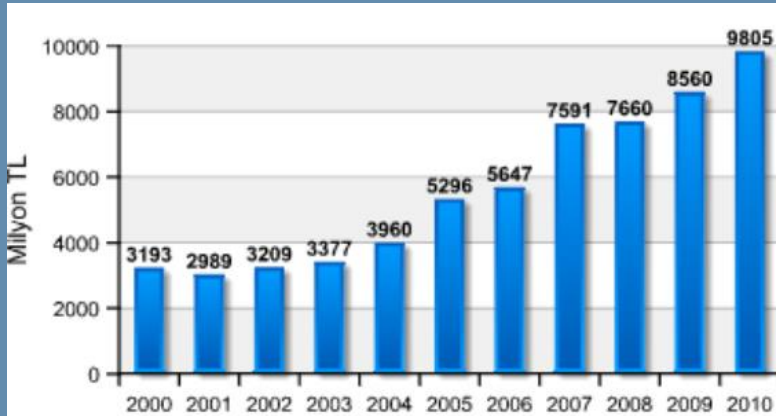
## Ulusal Yenilik Sistemi 2023 Yılı Hedefleri

**2023** yılında Türkiye'nin dünyanın **ilk 10 ekonomisi** arasına girmesi ve belirlenen ulusal hedeflere (yerli otomobil, yerli uçak, yerli helikopter vb.) ulaşılabilmesi için **daha yoğun Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri yürütülmesi bir zorunluluktur.**

Ülkemizde Ar-Ge ve yeniliğe ayrılan kaynaklarda kayda değer artış sağlanmasına rağmen Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki payı (GSYARGEH/GSYİH) istenilen seviyede değildir (Şekil 1,2,3).

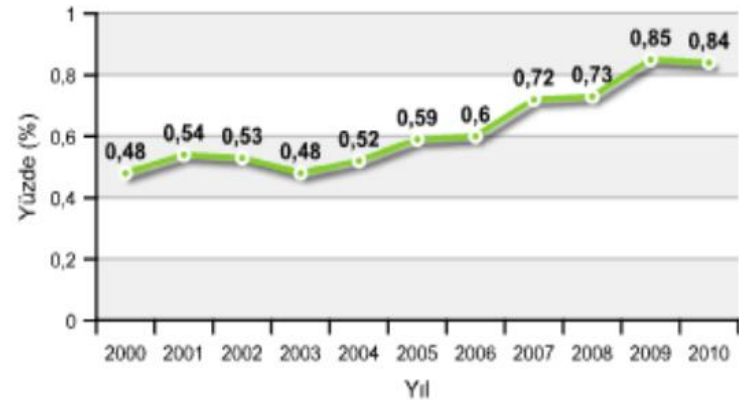


- 2010 yılında gerçekleştirilen 9,8 milyar TL'lik Ar-Ge harcaması ülkemizdeki GSYİH'nin %0,84'ünü oluşturmaktadır. Bu oran OECD ülkeleri için 2008 yılı itibariyle 2,33, AB ülkeleri için 2009 yılı itibariyle 1,90, Finlandiya için 3,84 (2010), Güney Kore için 3,36 (2009) ve ABD için 2,79 (2009)'dur (Şekil 3)



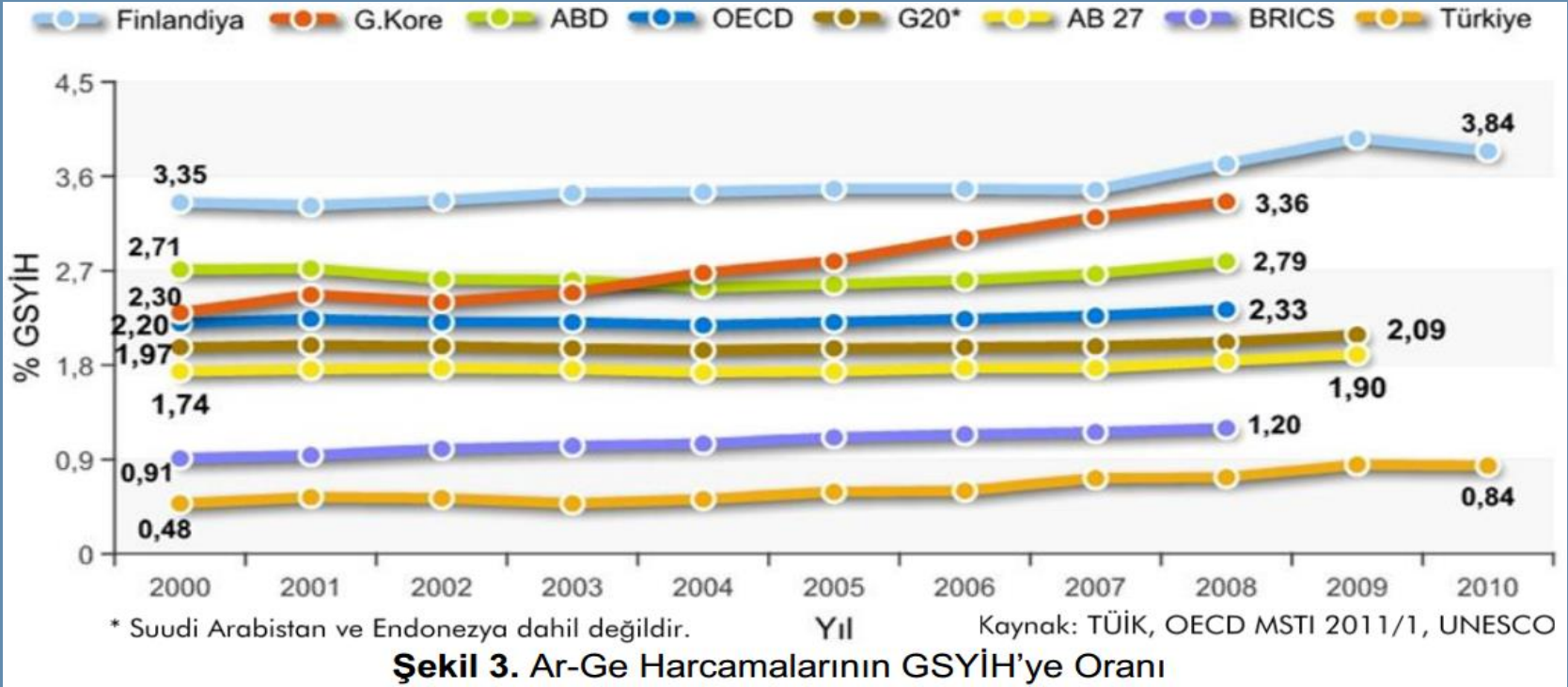
Kaynak: TÜİK

Şekil 1. Gayri Safi Yurt İçi Ar-Ge Harcamaları (2011 sabit fiyatlarıyla)



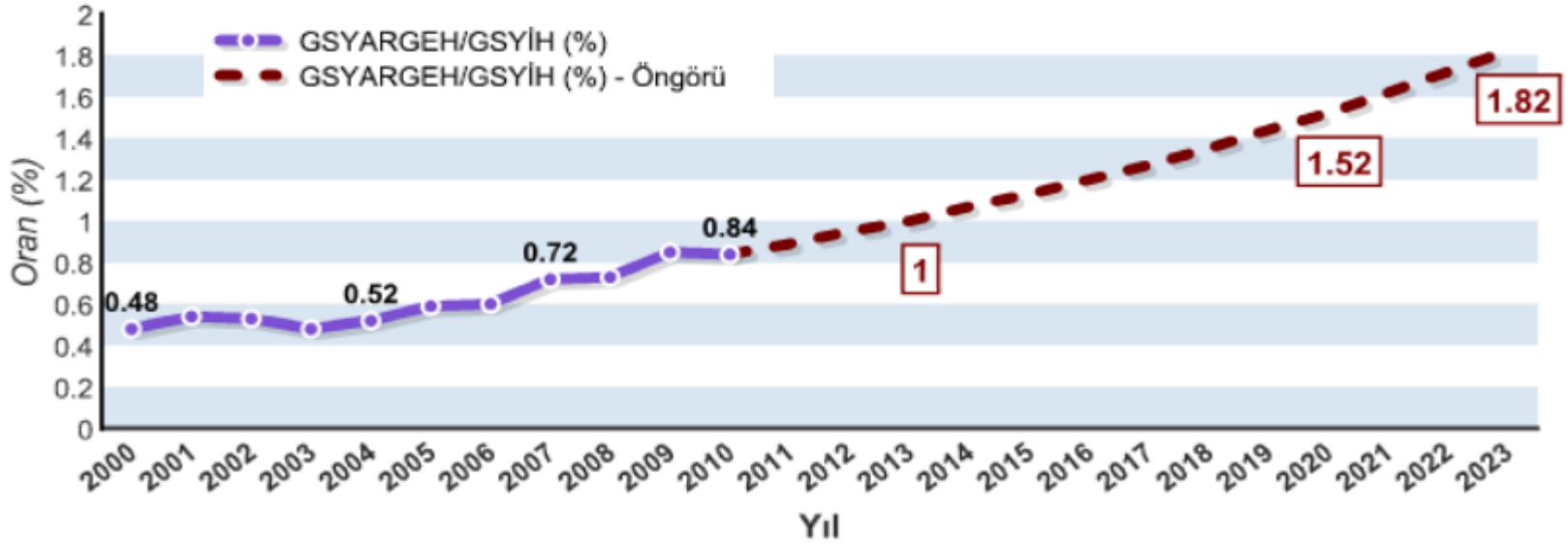
Kaynak: TÜİK

Şekil 2. Ar-Ge Harcamalarının Gayri Safi Yurt İçi Hasıla İçerisindeki Oranı

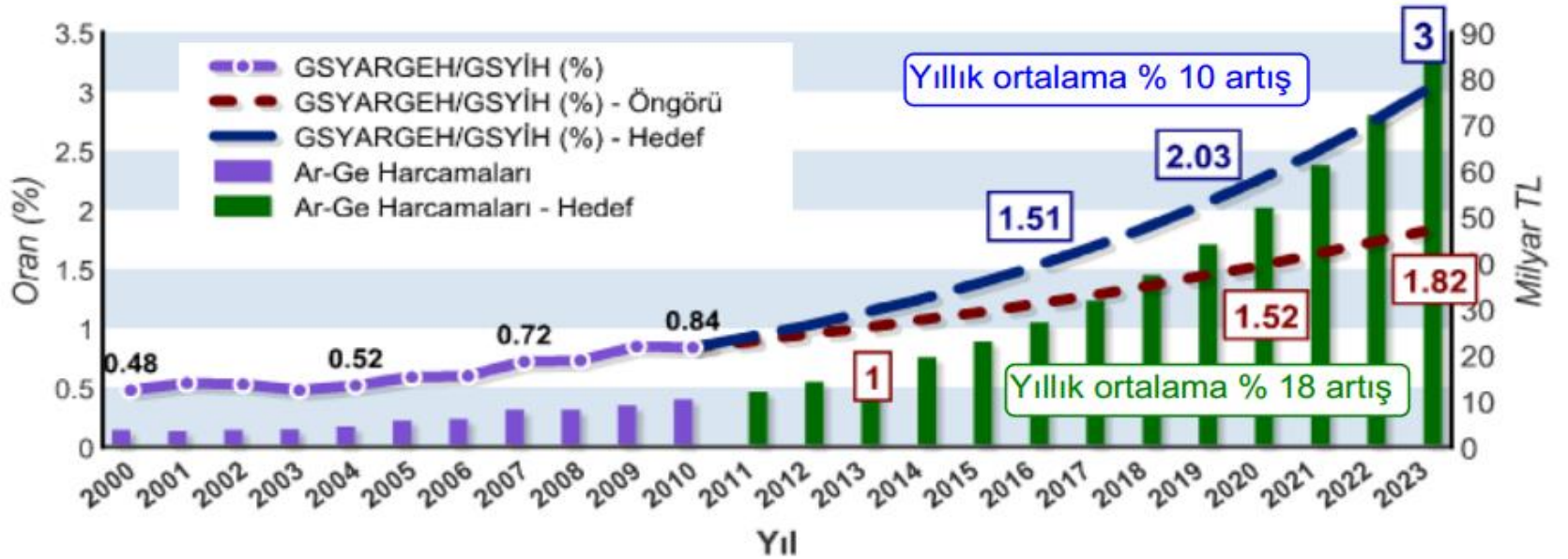


Ülkemizde 2000-2010 yılları arasında Ar-Ge harcaması artışının yıllık ortalaması %13 olup GSYARGEH/GSYİH oranı için %6'lık artış gerçekleşmiştir.

2000-2010 yılları arasındaki mevcut eğilimin devam etmesi halinde ise 2023 yılında GSYARGEH/GSYİH oranının % 1,82 olacağı öngörülmektedir (Şekil 4).



**Şekil 4.** Mevcut Eğilime Göre 2023 yılı Ar-Ge Yoğunluğu Öngörüsü



Şekil 5. 2023 yılı Ar-Ge Yoğunluğu ve Ar-Ge Harcaması Hedef ve Öngörülleri



## KARAR

2023 yılında ülkemizin ilk 10 ekonomi arasına girebilmesi ve diğer ulusal hedeflere (yerli otomobil, yerli uçak, yerli helikopter vb.) ulaşılabilmesi için Ulusal Yenilik Sistemi 2023 yılı hedeflerinin aşağıdaki şekilde belirlenmesine

- Ar-Ge harcaması/GSYİH: % 3
- Özel sektör Ar-Ge harcaması/GSYİH: % 2
- Araştırmacı sayısı: 300 bin<sup>B</sup>
- Özel sektör araştırmacı sayısı: 180 bin<sup>B</sup>

ve anılan hedeflerin gerçekleşmesi yolunda,

- 2023 yılına kadar ihtiyaç duyulacak Ar-Ge ödeneklerinin kararda belirtilen ilgili kamu kurumları ile çalışılarak tespit edilmesine ve ilgili kurum bütçelerine eklenmesine,
- Kaynakların BTYK'nın '2010/201 Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi 2011-2016' ve '2010/202 2011-2013 Yıllarında Kamu Ar-Ge ve Yenilik Fonlarının Kullanımında İzlenecek Politikalar' kararlarına uygun şekilde kullanılmasına,
- Ulusal Yenilik Sistemi 2023 yılı hedeflerinde ulaşılan düzeyin BTYK toplantılarında düzenli olarak izlenmesine,

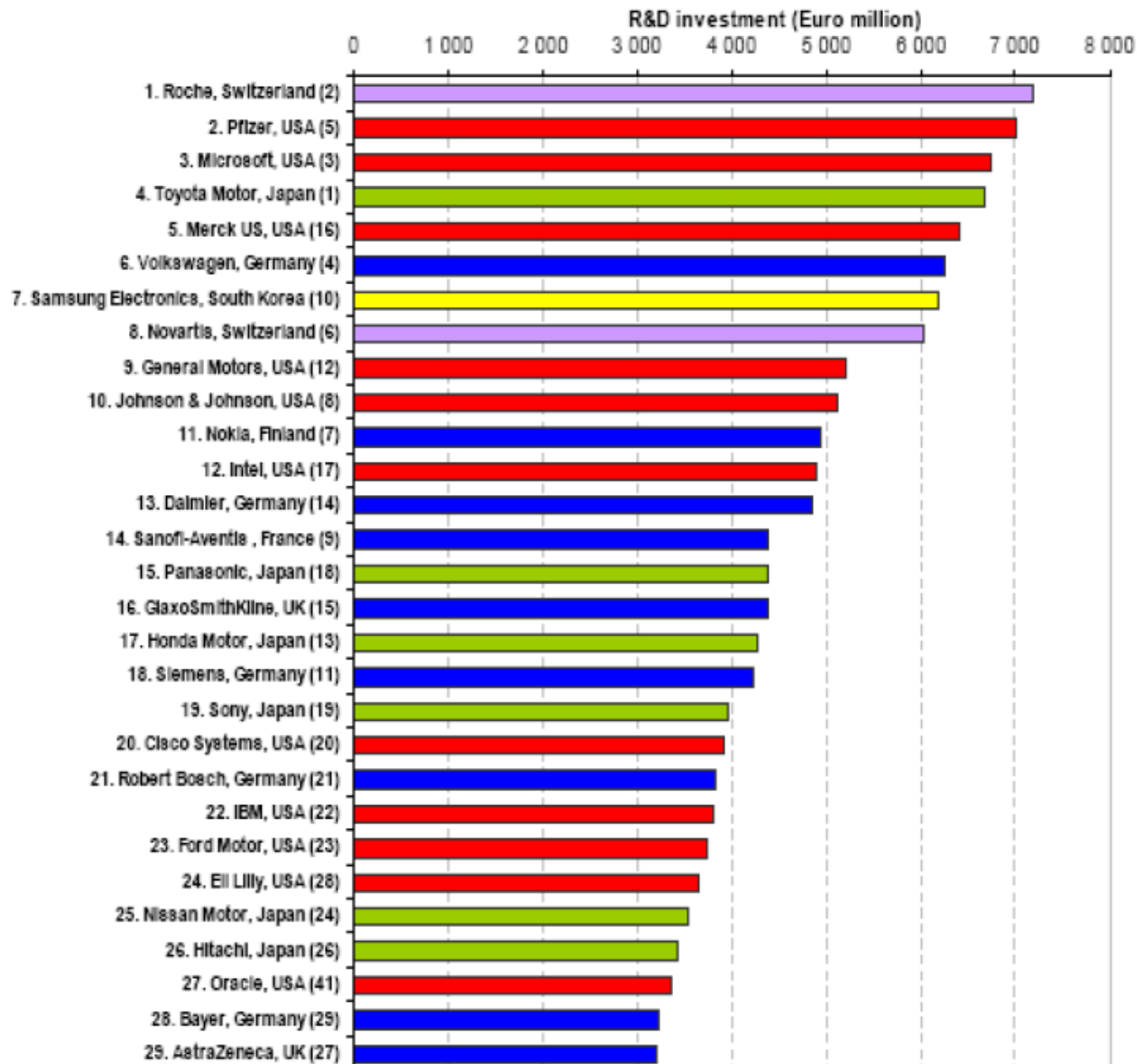
karar verilmiştir.

# AR-GE İÇİN AYRILAN ÖDENEK VE HARCAMALAR

(Milyon TL)



Figure 2. The world's top 50 companies by their total R&D investment in the 2011 Scoreboard



# İlk 1400 içinde Türkiye'den Firmalar

- Koç Holding.....396. sırada
- Tofaş . ....671. sırada
- Vestel .....692. sırada
- Ford .....879. sırada

**Doç. Dr. Cemil Arıkan**

**Sabancı Üniversitesi – Rekabet Forumu – Ulusal İnovasyon Girişimi**

*Teşekkürler*