



BUSİAD
BURSA SANAYİCİLERİ ve
İŞİNSANLARI DERNEĞİ
1978



Dijital Dönüşümde Üniversite –Sanayii İşbirliği Toplantıları

ABD Yaklaşımı

Prof. Dr. Bertan BAKKALOĞLU
Arizona Eyalet Üniversitesi

17 Aralık 2019 Salı

Program:

15.00 – 15.15 BUSİAD Dijital Dönüşüm faaliyetleri
(Tuncer Hatunoğlu - BUSİAD Dijital Dönüşüm Koordinatörü)

15.15 – 16.45 Dijital Dönüşümde Üniversite -Sanayii İşbirliği : ABD Yaklaşımı
(Prof. Dr. Bertan Bakkaloğlu, Arizona Eyalet Üniversitesi Elektrik, Bilgisayar ve Enerji Mühendisliği Bölümü)

16.45 – 17.00 Soru, cevap ve katkılar.



Dijital Dönüşümde Üniversite-Sanayii İşbirliği: ABD Yaklaşımı

Prof. Bertan Bakkaloglu,
Fellow IEEE, Member National Academy of Inventors
Electrical, Computer and Energy Engineering,
Arizona State University

Sunum Özeti

- Rakamlarla ASU ve Mühendislik Fakültesi
- Maslow Piramidi ve Eğitim ve Araştırmada Bloom Taksonomisi
- ABD'de Akademisyen Sözleşmesi
- Üniversite ve Endüstriyel ArGe: Çakışan Değerler ve Ortak İlgiler
- Neden Harici Fonlandırılmış Akademik ArGe ?
- Bir Başarı Hikayesi: NSF Sanayi / Üniversite Araştırma İşbirliği Merkezleri (I / UCRC) Programı
- Proje Örneği: Li-Ion Pillerinin Sarj/Desarj Kapasitesi ve Sağlık Testi Yazılımı ve Donanımı
- Dijital Dönüşümde Akademik/Endüstriyel ArGe İçin Tavsiyeler ve Dünyada Akademik ArGe Yönelimleri
- Sonuçlar

ASU Fulton Schools of Engineering in Fall 2019

Misyonumuz ve Hedeflerimiz:

- Donanımlı, endüstrinin ihtiyaçlarına cevap veren mühendis ve teknoloji uzmanları yetistirmek:
 - 2018-2019 doneminde 4,500 lisans/yuksek lisans mezunu
- Araştırma ve eğitim programları geliştirirken öğrencilerin korunması
 - İlk yıl mühendislik öğrencilerinin %90'i programlarında devam ettiler
- Etkili araştırma yapmak
 - 2019 yılı araştırma harcamaları 115 milyon dolar; Araştırma ödülllerinde 2018'e göre %21 artış
- Doktora programlarımızı geliştirmek: ~1,200 Doktora Öğrencisi
 - Her öğretim üyesine yaklaşık 3.5 doktora öğrencisi
- Daha geniş ArGe katılımı:
 - 2020 ArGe hedefimiz 150 milyon dolar

ASU Misyonu

ASU, kimleri hariç tuttuğu için değil, **kimleri dahil ettiği** ve bu kişilerin **nasıl başarılı oldukları** ile ölçülen kapsamlı bir kamu araştırma üniversitesidir. Kamu için faydalı **araştırma ve geliştirme** yapmak ve hizmet verdiği **toplumun ekonomik, sosyal, kültürel ve genel sağlığı** için çalışmak temel sorumluluğudur.

ASU is a comprehensive **public research university**, measured not by whom it excludes, but by **whom it includes** and how they **succeed**; advancing **research and discovery** of public value; and assuming **fundamental responsibility** for the economic, social, cultural and overall health of the **communities** it serves.

Fulton Schools of Engineering

6 interdisciplinary schools
25 undergraduate programs

44 graduate programs
2 campuses + ASU Online

School of Biological and Health Systems Engineering

924 Students
760 Undergraduate
164 graduate

- Biomedical Engineering
- Biological Design

School of Computing, Informatics, and Decision Systems Engineering

7,795 Students
5,890 Undergraduate
1,905 graduate

- Computer Engineering
- Computer science
- Computer systems Engineering
- Engineering Management
- Industrial engineering
- Informatics
- Robotics
- Software Engineering

School of Electrical, Computer and Energy Engineering

3,417 Students
2,430 Undergraduate
987 graduate

- Electrical Engineering
- Computer Engineering
- Robotics

School for Engineering of Matter, Transport and Energy

3,922 Students
3,228 Undergraduate
694 graduate

- Aerospace Engineering
- Chemical Engineering
- Materials Science and Engineering
- Mechanical Engineering
- Robotics
- Solar Energy Engineering and Commercialization

School of Sustainable Engineering and the Built Environment

1,800 Students
1,385 Undergraduate
415 graduate

- Civil Engineering
- Construction Engineering
- Construction Management
- Environmental Engineering
- Sustainable Engineering

The Polytechnic School

5,887 Students
5,433 Undergraduate
454 graduate

- Aviation Programs
- Engineering Programs
- Environmental and Resource Management
- Global Technology and Entrepreneurship
- Graphic Information Technology
- Human Systems Engineering
- Information Technology
- Robotics
- Management of Technology
- User Experience

ASU Mühendislik Fakültesi'nin 2009'dan 2019'a gelişimi

Öğrenci Sayısı

6,407

Fall 2009

23,745

Fall 2019 est.

Lisans

4,253

Fall 2009

19,126

Fall 2019 est.

Yüksek Lisans

2,154

Fall 2009

4,455

Fall 2019 est.

Verilen Dereceler

1,391

2008-2009

4,532

2018-2019

ArGe Harcamalari

\$73M

FY2009

\$115M

FY2019

Akademik Kadro

214

Fall 2010

355

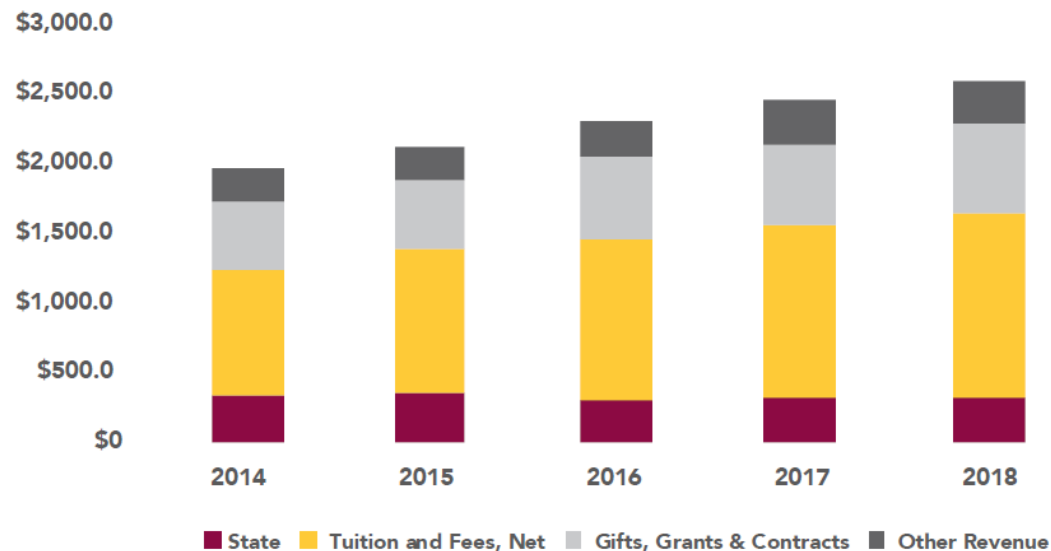
Fall 2019

2018-2019 arasi akademik
harcamalarda %21 artis

SUMMARY OF REVENUES, EXPENDITURES AND CHANGES IN NET POSITION (dollars in millions)

	FY 2016	FY 2017	FY 2018
State Appropriations	\$292.8	\$308.1	\$320.3
Tuition and Fees, Net	\$1,157.5	\$1,250.8	\$1,323.3
Grants and Gifts	\$584.5	\$568.8	\$638.9
Other Revenue	\$254.1	\$314.2	\$301.3
Total Revenue	\$2,289.0	\$2,441.8	\$2,583.8
Total Expenses	\$2,180.5	\$2,342.5	\$2,520.7
Net Increase (Decrease)	\$108.5	\$99.4	\$63.1

REVENUE BY SOURCE (dollars in millions)



Maslow Piramidi ve Eğitim ve Araştırmada Bloom Taksonomisi



Yaraticilik, Ozgunluk,
Problem Cozme

Itibar, saygi, ozguven,
basari

Aidiyet, sosyal ihtiyaclar,
arkadaslar, aile

Korunma, guvenlik

Fizyolojik ihtiyaclar,
yeme, barinma, ureme

Self -
Actualization

Self – Esteem

Belongingness

Safety &Security

Physiological Needs

Spontaneity, Creativity & Morality

Kendiliğindenlik, Yaratıcılık ve Ahlak

Self – confidence & sense of achievement

Bireysel güven ve başarı duygusu

Sense of connection and passion

Bağlantı ve tutku duygusu

Sense of security & stability

Güvenlik ve istikrar anlayışı

Basic needs (in life and
learning)

Maslow's Need
Hierarchy

**Yaşamda ve öğrenmede
temel ihtiyaçlar**

Bloom's Learning
Hierarchy

Create

Evaluate

Analysis

Apply

Understand

Remember

Yaraticilik

Sentez ve
değerlendirme

Analiz

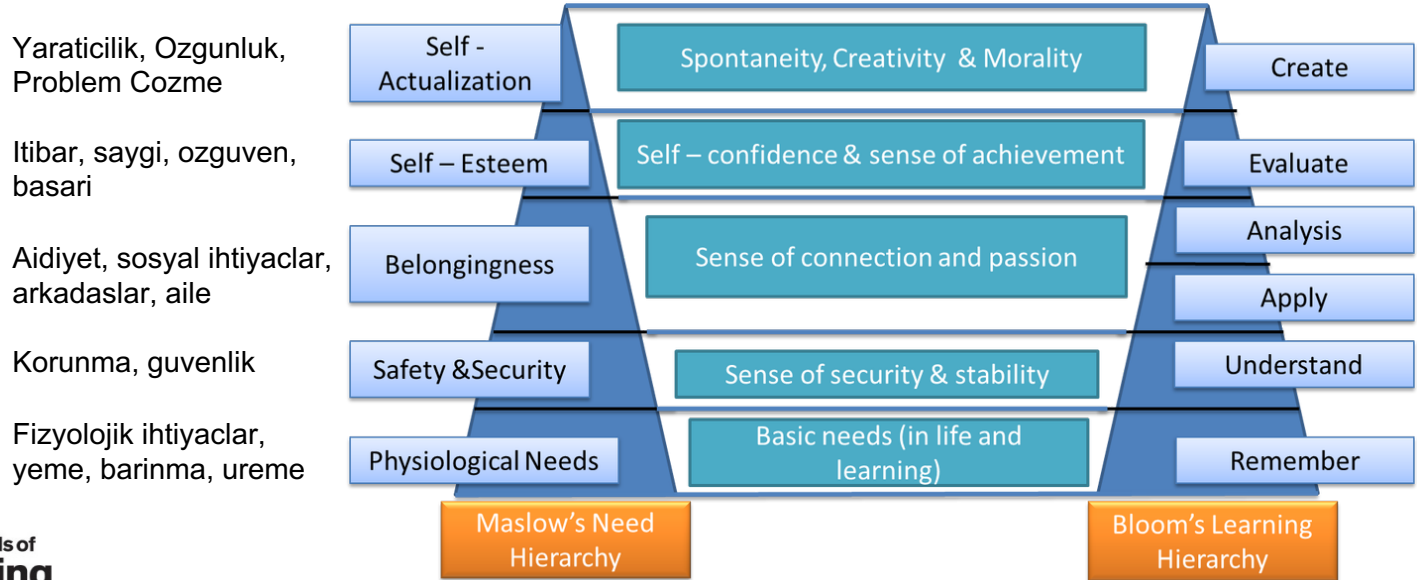
Uygulama

Anlama

Hatırlama

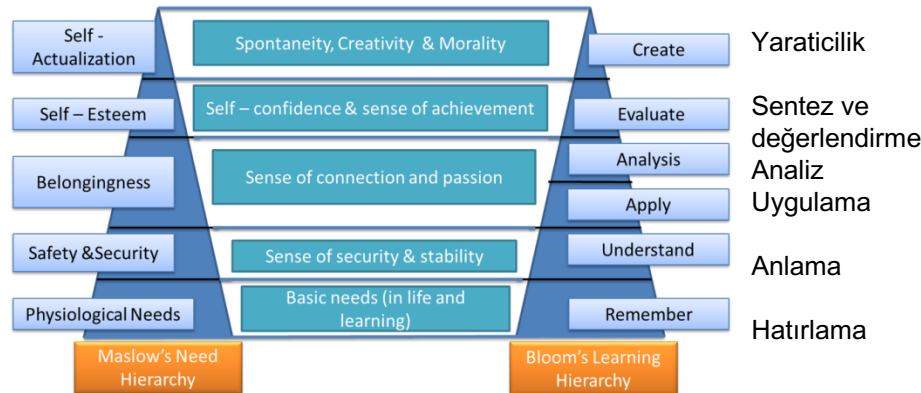
Maslow'un İhtiyaç Piramidi

- Maslow'un kuramına göre insanların ihtiyaçları sınırsızdır ve insan bir ihtiyacını giderdikten sonra başka bir ihtiyaç ortaya çıkar.
- Bu esnada, giderilmemiş ihtiyaç kişi için büyük bir motivasyon kaynağıdır, bireyi güdüler ve birey neyi henüz elde etmemişse ona büyük ilgi gösterir.
- Maslow'a ait ihtiyaçlar hiyerarşisi de, alt düzeydeki ihtiyacın karşılanmadan üst düzeydeki ihtiyacın karşılanmasının anlamsız olması ilkesi üzerinde kurulmuştur.
- İhtiyaçlara ait hiyerarşi basamaklarla/düzeylerle ifade edilmektedir.



Eğitim ve Araştırmada Bloom Taksonomisi*

- Bloom'un Taksonomisine göre öğrenmede üç ana alan vardır: duygusal, bilişsel ve psikomotor alanlardır.
- Duygusal alan, tutum ve duyguları içerirken, bilişsel alan eleştirel düşünme becerilerinin ve bilgisinin gelişimini içerir. Psikomotor etki alanında ise nesnelerin manipülasyonu da dahil olmak üzere çeşitli fiziksel görevler bulunur.
- Her etki alanı öğrencilerin sonraki alana geçmeden önce etki alanı içinde bulunan her alanda sağlam bir temeli olması gerektiği fikrini vurgulamak için hiyerarşik olarak sıralanır.
- Bilişsel etki alanı, hatırlama, anlama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme, ve yaratıcılık olarak tanımlanır.
- Akademisyenler ve öğretmenler olarak, Bloom'un Taksonomisini, Maslow'un ihtiyaçlar piramidi çerçevesinde analiz edersek, her iki hiyerarşide de, bir üst seviyeye ulaşabilmek için bir alt seviyedeki ihtiyaçların giderilmesi gerekir.



* Taksonomi, canlıların sınıflandırılması ve bu sınıflandırmada kullanılan kural ve prensipler olarak özetlenebilir.

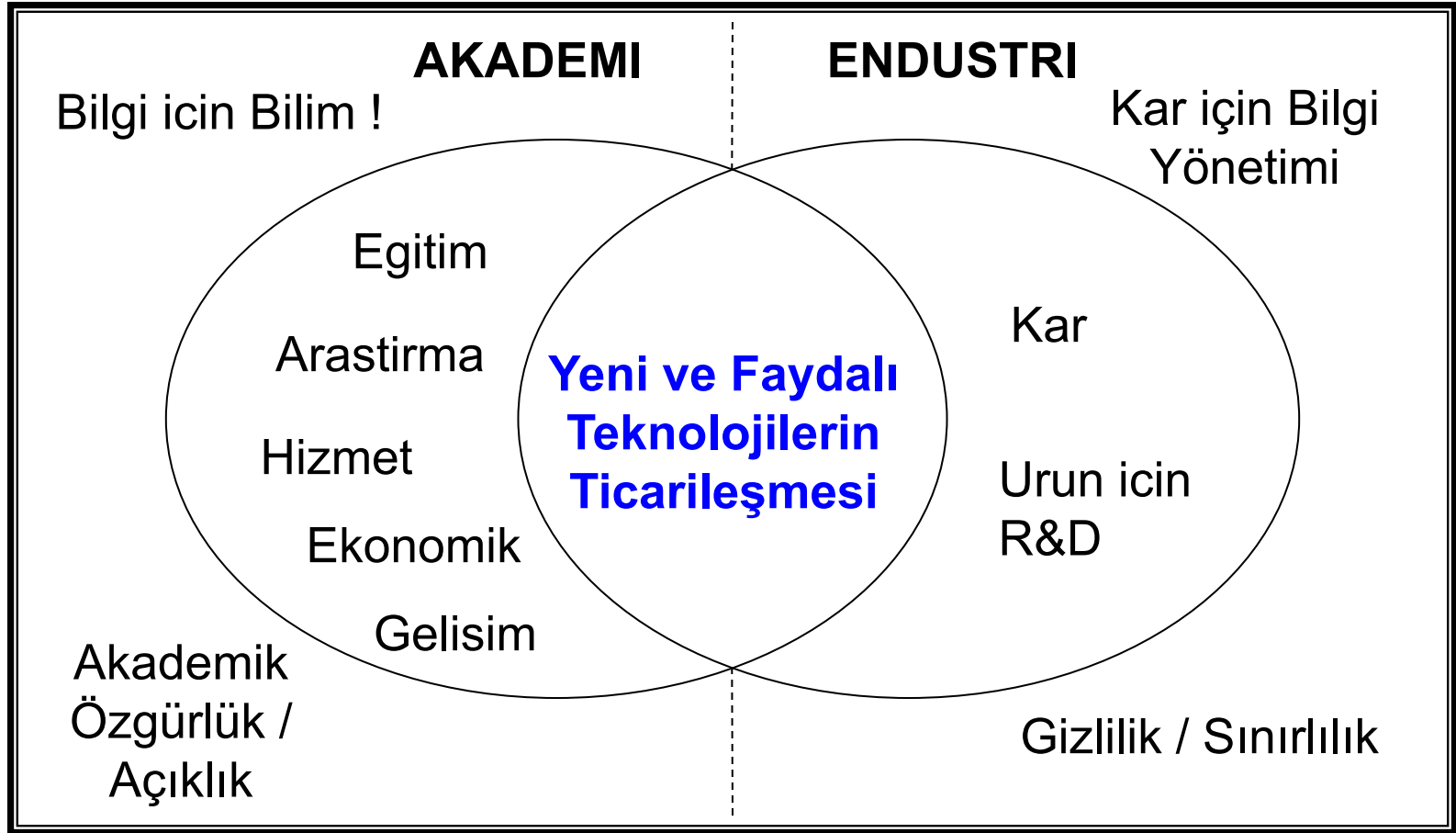
* Taksonomi yunanca taksis (düzenleme) ve nomos (yasa) sözcüklerinden türetilmiştir.

Maslow'un Akademik Hiyerarşisi:

ABD'de Yıllık Akademik Kadro Sözleşmesi

- ABD eğitim kurumlarında akademisyen sözleşmesi 9 aylık yapılır:
 - Bir akademisyene sadece 9 ay boyunca maaş ödenir ve 3 ay boyunca da ücret ödenmez
- Yaz ayları boyunca eğitim veremediğiniz için “çalışmadığımız” varsayılır.
- önemli bilimsel verimlilik gerektiren seçkin araştırma üniversitelerinde çalışan akademisyenler için bu büyük bir çelişki yaratır:
 - Akademik ve mesleki saygınlığınız için gerekli olan araştırmanın, makale yayınlamanın, doktora talebesi mezun etmenin, ve bütün hepsi için gerekli olan araştırma fonları için proje teklifi hazırlamanın çoğunluğu, yaz aylarında – yani “çalışmadığımız” ve maaş ödenmediğimiz zaman gerçekleşecektir.
- Aslında, 9 aylık tipik bir akademik sözleşmede, sizi çalıştıran kurum tarafından en fazla değer verilen ve ödüllendirilen, ve mesleki itibarınız için gerekli en elzem işlerin karşılığı için maaş ve ödeme yapılmaz!
- Uc aylık maaşımız için ArGe fonlarını kullanmak durumunda kalırız.
- Dolayısıyla mali ve akademik özerklik için daha fazla ArGe fonu gereklidir

Universite ve Endüstriyel ArGe Çakışan Değerler ve Ortak ilgiler



Akademik Araştırma ve Girişimcilik Kültürlerini Birleştirmek

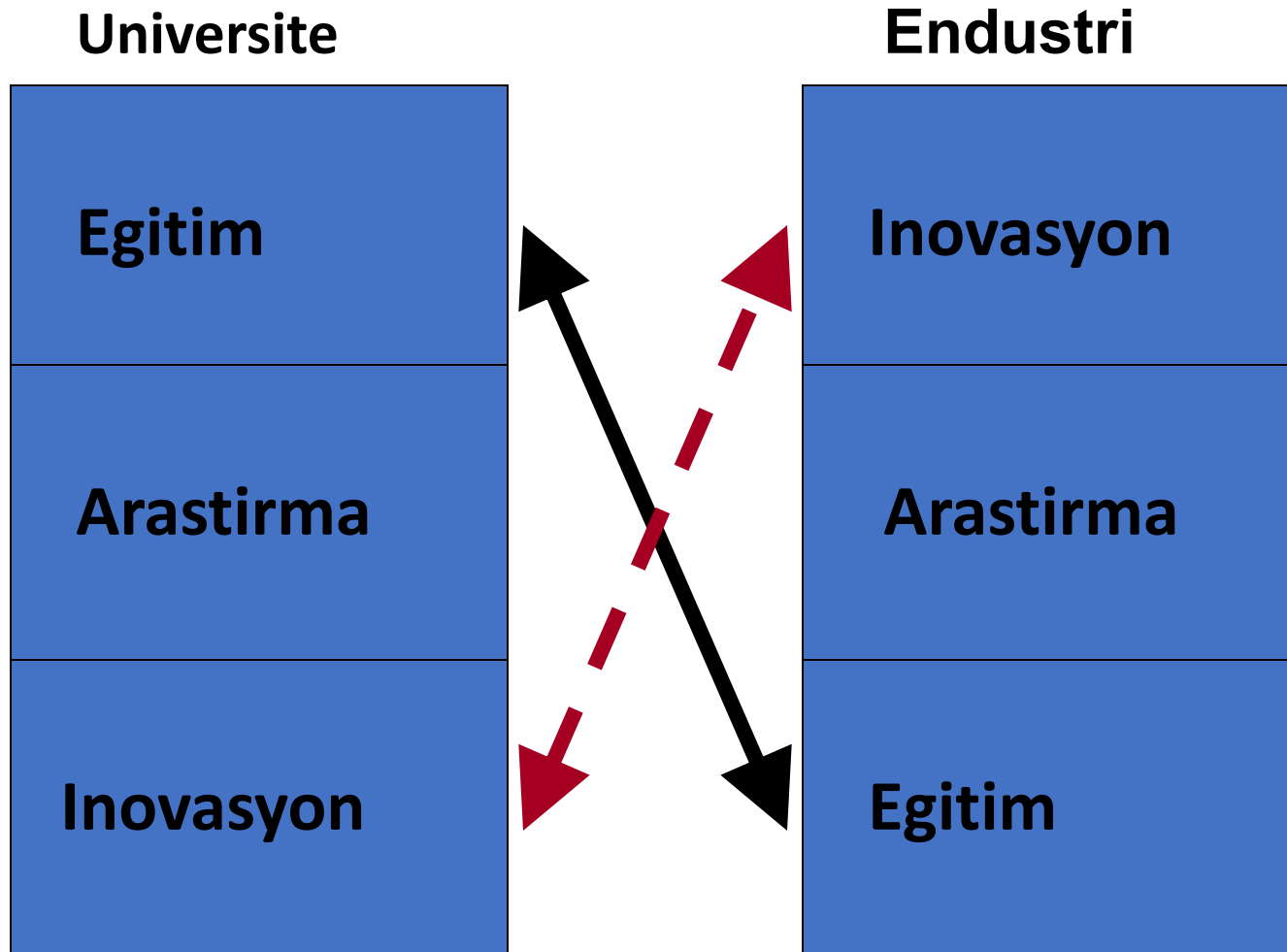
Akademi

- Araştırmacı tarafından belirlenen araştırma öncelikleri
- Arastırma fonu arayisi
- Yayınlar tarafından yönlendirilen patentleme
- Rastlantı
- Erken aşamada transfer

Endustri

- Yönetim tarafından belirlenen araştırma öncelikleri
- İş kararları ile yönlendirilen patentleme
- Kontrol
- Kar arayisi

Universite – Endustri Oncelikleri



Üniversite Araştırma ve Girişimcilik Kültürlerini Birleştirmek

Akademik Bakış Açısı

“Neden endüstri ile ortak çalışmalı ?”

Kamu yararı için araştırma uygulamaları

Endüstri araştırmalarını gözlemleyebilme fırsatı

Ek araştırma fonları kaynağı, finansal destek

Teknolojik transfer desteği

Endüstriyel Bakış Açısı

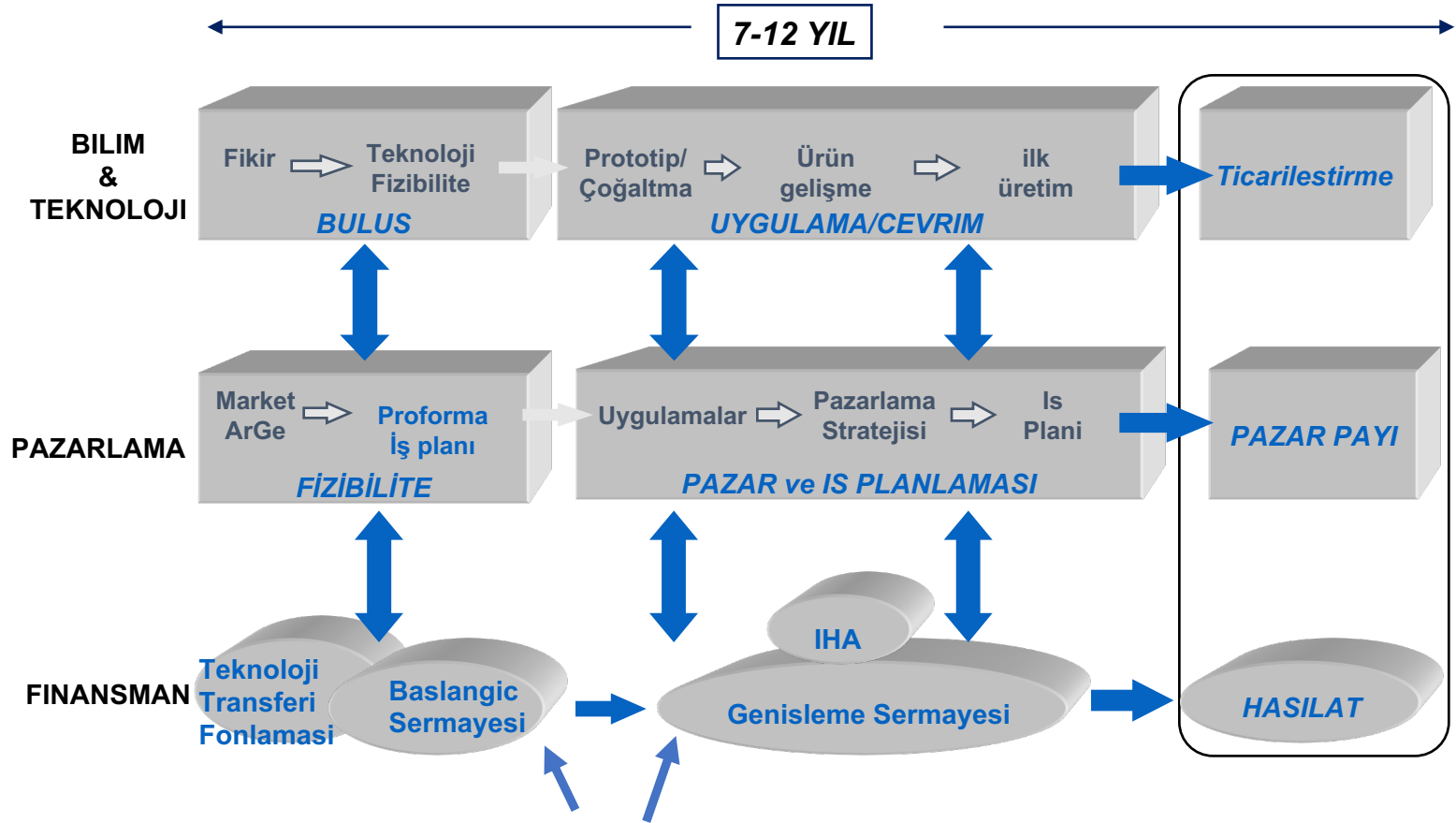
“Neden akademik işbirliği?”

Zengin ve yeni fikir ve teknoloji kaynakları.

Ucuza araştırma ve lisans teknolojisi

Gelişmiş insan kaynakları

Teknoloji Transfer Süreci



“ölüm vadisi”

Bir Başarı Hikayesi:

NSF (ABD Ulusal Bilim Vakfı) Sanayi / Üniversite Araştırma İşbirliği Merkezleri (I / UCRC) Programı

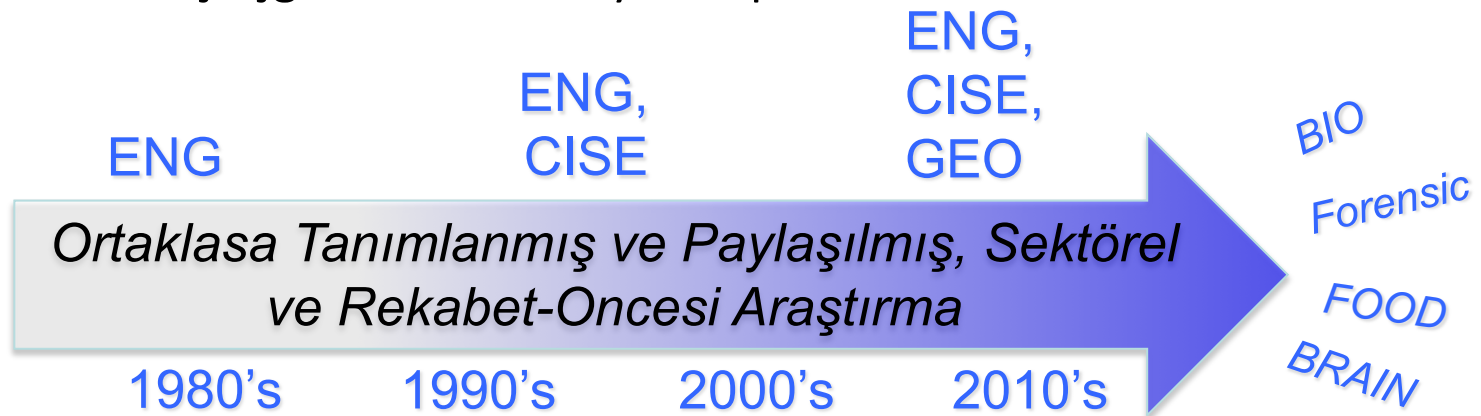
Misyon:

Endüstri, akademi ve devlet arasında uzun vadeli ortaklıklar kurarak ülkenin araştırma altyapısı tabanına katkıda bulunmak.

Endüstri ile ortaklaşa araştırma yapan lisansüstü öğrencilerini ve akademistlerini desteklemek için NSF fonlarını sanayi ile birlikte kullanmak.

Vizyon:

- Endüstri ve üniversiteler arasındaki ortaklıklar yoluyla ülkenin rekabetçi işgücünün inovasyon kapasitesini artırmak

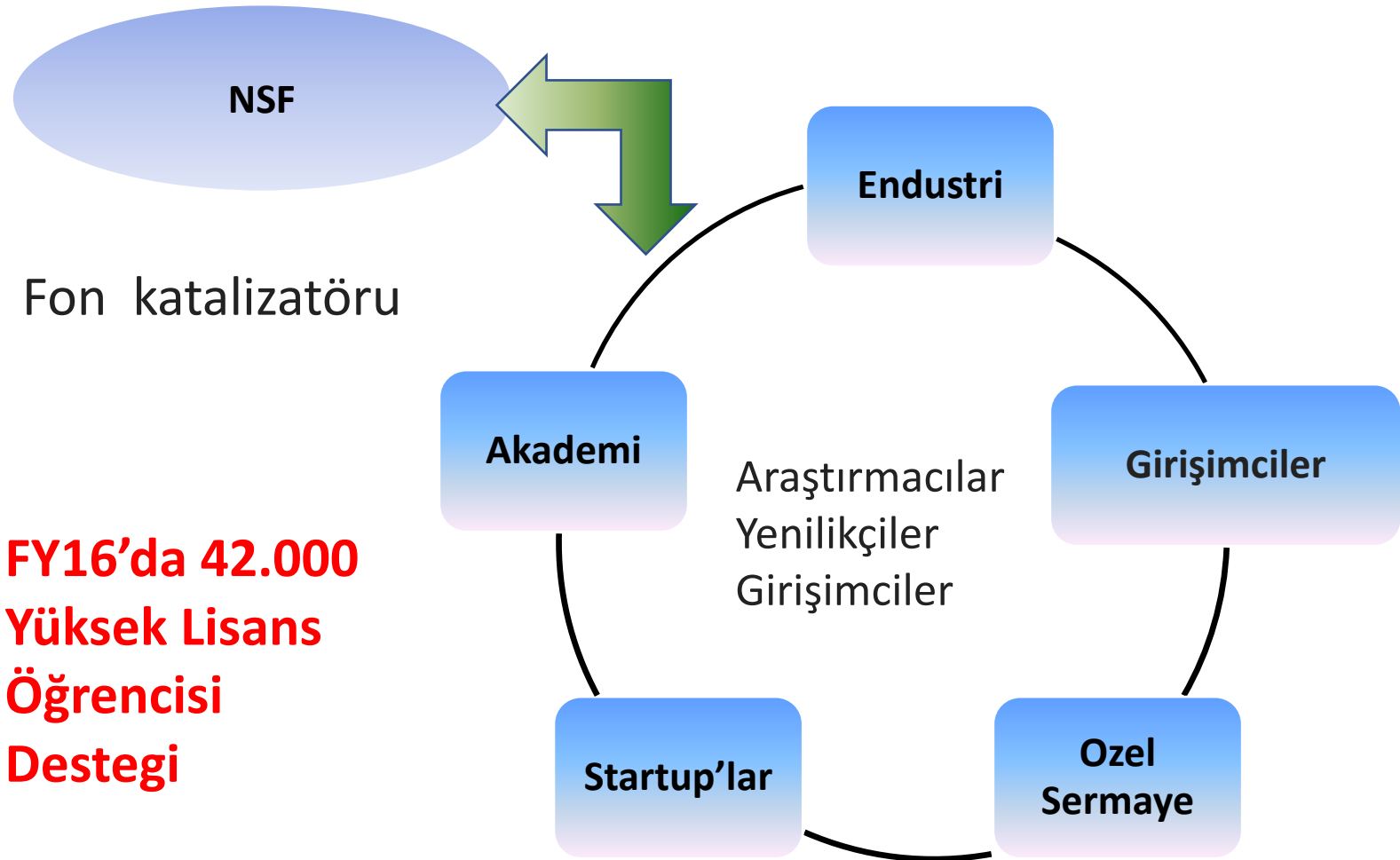


NSF'nin Vizyonu - NSF'nin vizyonu, bilim ve mühendislikte yeni kavramlar yaratan ve kullanan, ve araştırma ve eğitimde küresel liderlik sağlayan bir ülke yaratmak

- ~\$7.5 milyar butce
- 220+ Nobel ödüllü bilim insanı desteği
- 362,000 araştırmacı, doktora sonrası araştırmacı, kursiyer, öğretmen ve öğrenci desteği
- Her yıl finanse edilen 400 start-up / küçük işletme



NSF Inovasyon Ekosistemi



NSF
STC, MRSEC
CCI
GOALI
ERC
I/UCRC
PFI:TT
PFI:RP
I-Corps
SBIR/STTR

Arastirma'dan
Uygulamaya



ölüm
vadisi

- **STC**: Science and Technology Centers
- **MRSEC**: Materials Research Science and Engineering Centers
- **CCI**: Centers for Chemical Innovation
- **GOALI**: Grant Opportunities for Academic Liaison with Industry
- **ERC**: Engineering Research Centers
- **IUCRC**: Industry University Cooperative Research Centers
- **PFI**: Partnerships for Innovation TT – Technology Translation, RP – Research partnerships
- **iCorps**: Innovation Corps (Startups)
- **SBIR/STTR**: Small Business Research Program

Araştırma

PoC, kavram
kanıtlama

Erken aşamada
teknoloji geliştirme

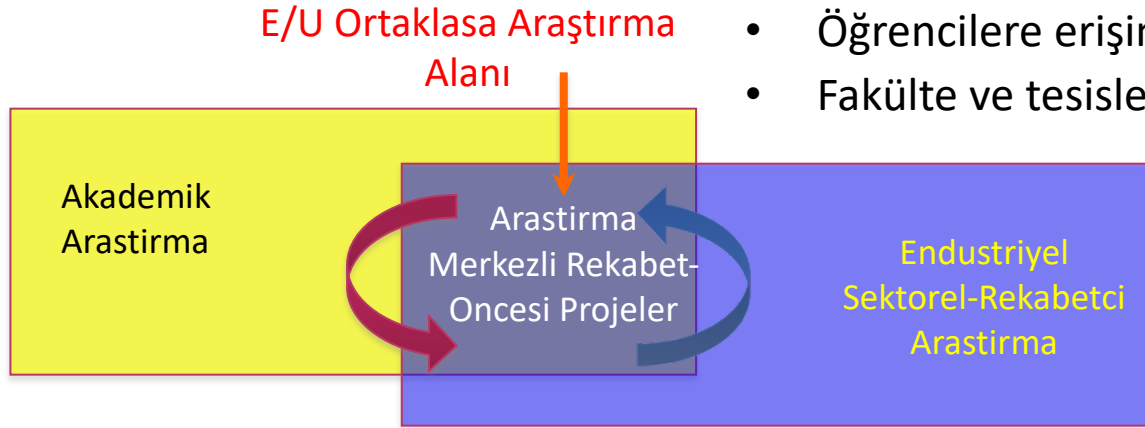
Urun
geliştirme

Ticarileştirme

I / UCRC'lerin Katma Değeri Nedir?

Endüstriyel Üyelere Katma Değer

- Yüksek değerli araştırma projeleri
- Sektörel ağ oluşturma, sektördeki meslektaşlardan ve müşterilerden öğrenme
- Fikri mülkiyetlere erişim
- Yayın öncesi araştırma erişimi
- Öğrencilere erişim
- Fakülte ve tesislere erişim



Akademisyenler için Katma Değer

- Yeni araştırma ve eğitim
- Öğrenci ise alımı ve yerleştirme
- Endüstri ile güvenilir ilişkiler

İşbirlikçi bir şekilde tanımlanmış ve yönetilen, rekabet öncesi araştırma portföyünün sonuçları.

I/UCRC Temel Bilgiler

54 NSF/ENG Fonlu Merkez 23 NSF/CISE Fonlu Merkez



Program Fonu

- Program Fonunda 20 Milyon Dolar (ENG, CISE)
- 6:1 NSF fonlarından yararlanma

Oğrenciler:

- Projelerde çalışan 2000'den fazla öğrenci
- 2015'de 649 mezun, yaklaşık% 30'u üye şirketlerde istihdam edildi

Sürdürülebilirlik:

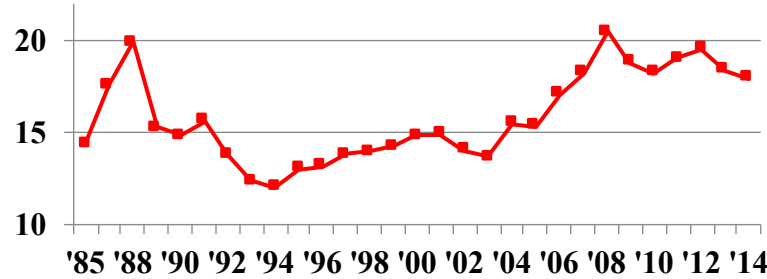
40'tan fazla “mezun” I / UCRC kullanım modeliyle devam etti

I/UCRCs Hizli Bilgiler

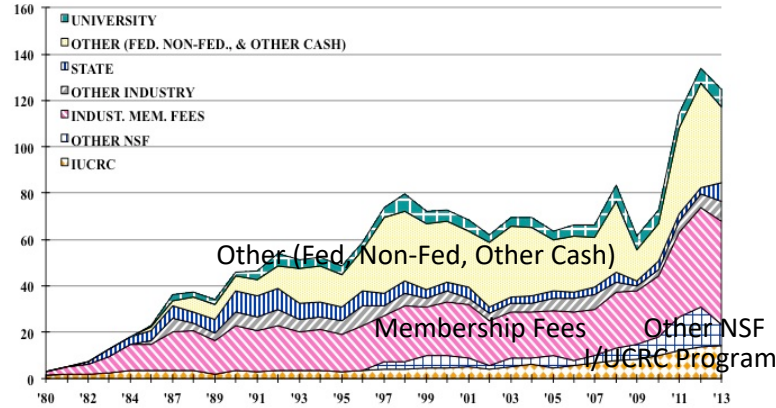
Endüstriyel Üye sayısı:

Merkez basına
ortalama 18

Average Number of Memberships



Ulusal Merkezler:
216 Siteli 77 Merkez
1100'den Fazla Üye:
% 60 Büyük İşletme,
% 20 Kucuk ve Orta
Buyuklukte,
% 10 Federal Üye,
~% 10 (Devlet + Diğerleri)



Merkez başına katılan ortalama öğretim üyesi ve araştırmacı sayısı: 18

NSF Baz Fonu: Merkezi başlatmak ve işletmek için tohum fonu

Baz Fonu

Min \$150K
ve
3 endüstriyel üye

NSF: \$150K

Faz I

Min \$200k
ve
4 endüstriyel üye

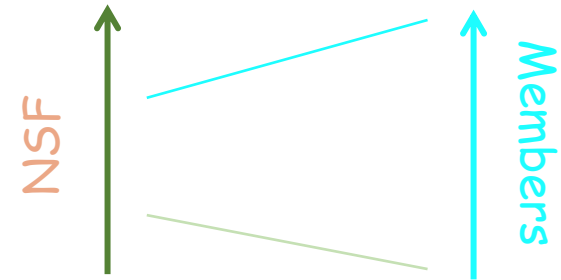
NSF: \$100

Faz II

Min \$250k
ve
5 endüstriyel üye

NSF: \$50K

Faz III



IUCRC Uyelik Anlasmasi

- **Anlasma taraflari: Universite, Endustriyel Uyeler, ve IUCRC**
- **Yillik uyelik aidati**
- **Endustriyel Danisma Kurulu – her uye sirketten bir temsilciden olusur.**
- Lisans haklari Universite'ye aittir. Uyeler telif ucretsiz, munhasir olmadan patentleri kullanabilirler.
- Telif hakkı olmayan bir fikir için, lisans haklarını kullanmak isteyen şirketler patent başvurusu için ödeme yaparlar
- Yalnızca bir şirket lisans isterse, özel bir ücretle lisansı alabilir.
- Tez ve makale basımı geciktirilebilir (ambargo).

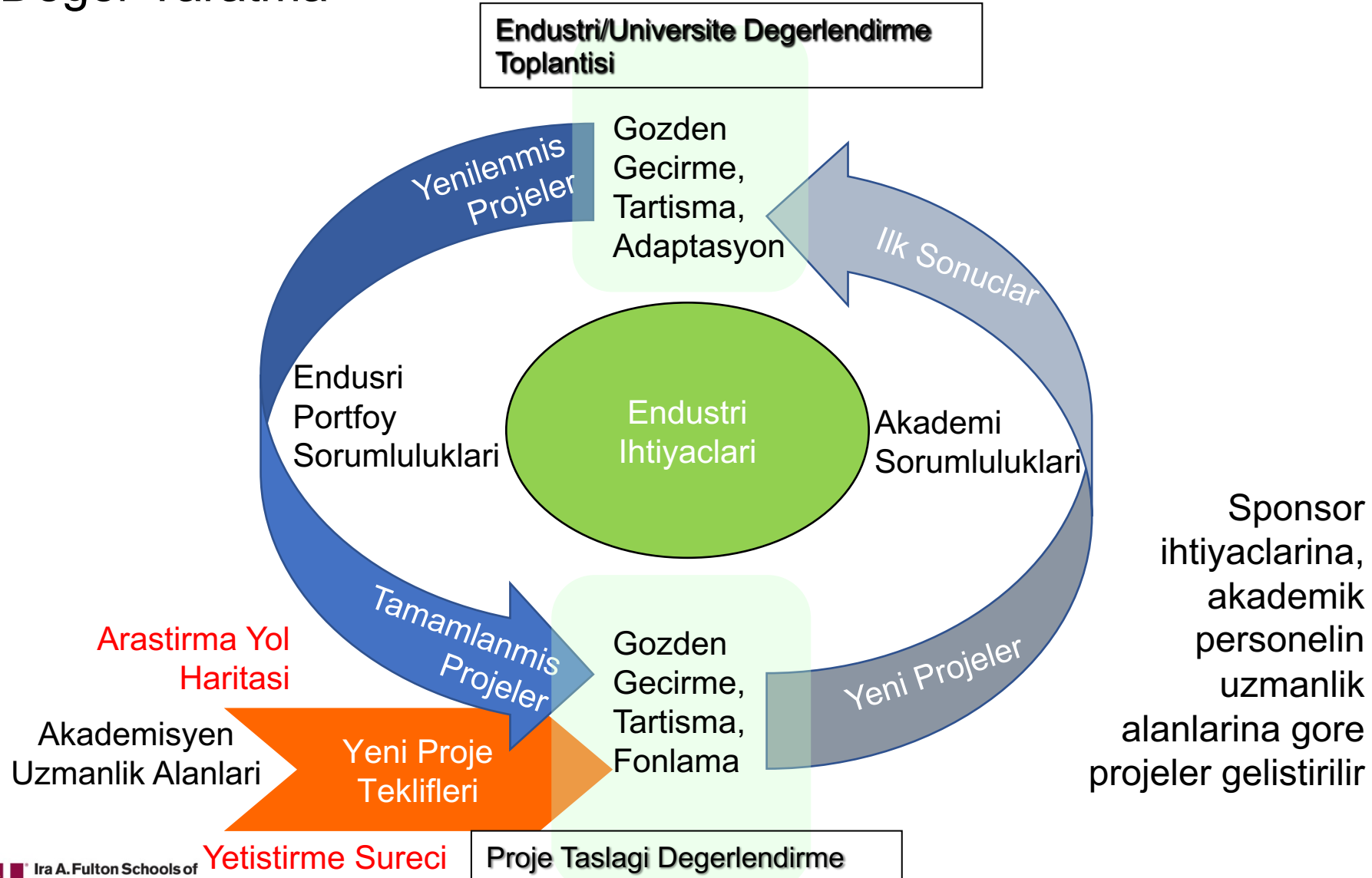
Tüm Üyeler Aynı Anlaşmayı Kabul Eder: Tek Merkez, Tek Uyelik Anlasmasi

Lisans anlaşmaları, üniversite araştırmalarının sağladığı faydaların yalnızca küçük bir kısmıdır.

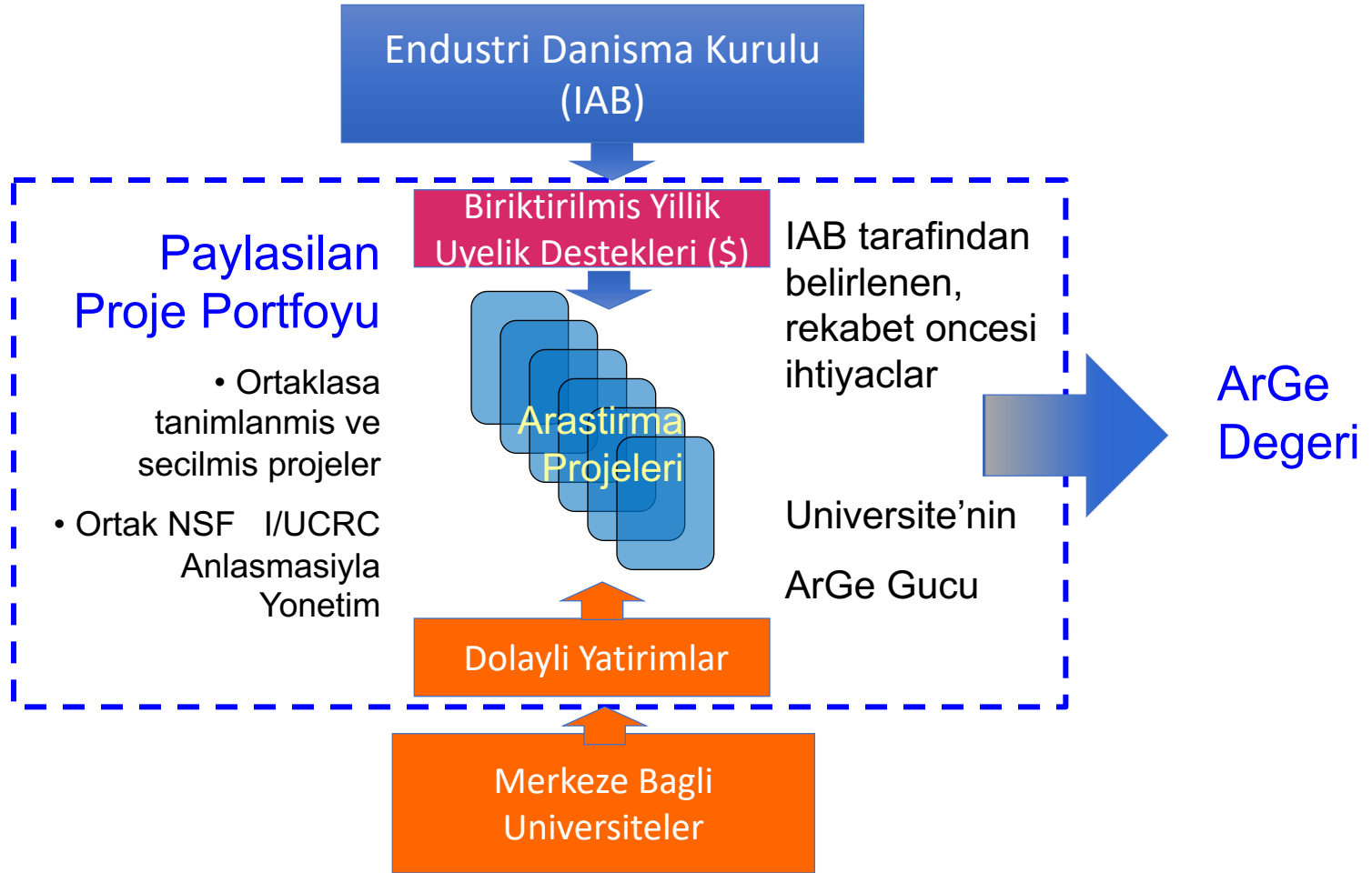
Diger faydalari:

- Yeni bilginin üretilmesi
- İnsan sermayesi oluşturulması
- Bilgi aktarımı
- Teknolojik yenilik
- Sermaye yatırımı
- Bölgesel liderlik
- Bilgi altyapısı üretimi

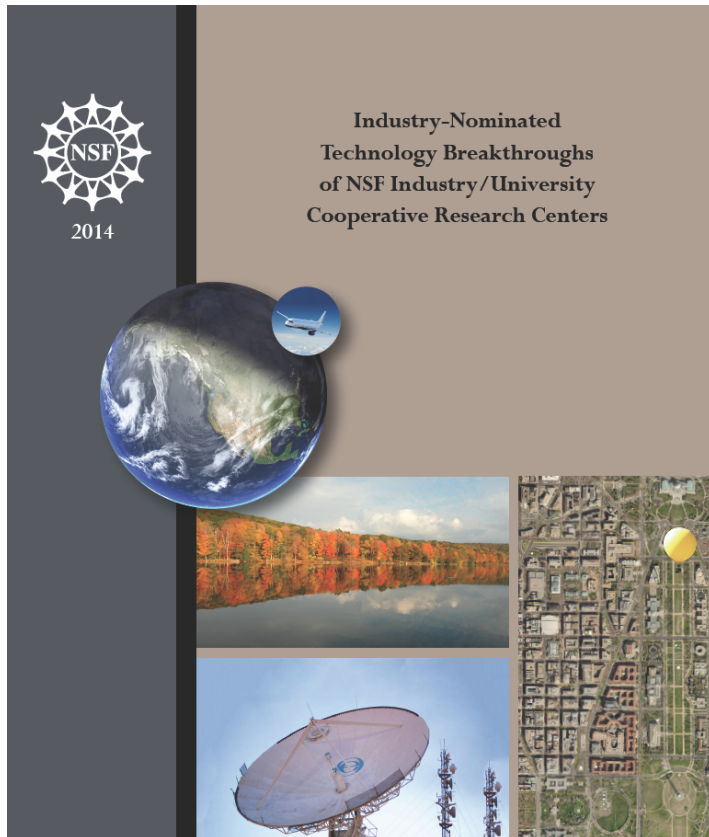
Endustri/Universite ArGe Döngüsü: Güven İnşa ederken Değer Yaratma



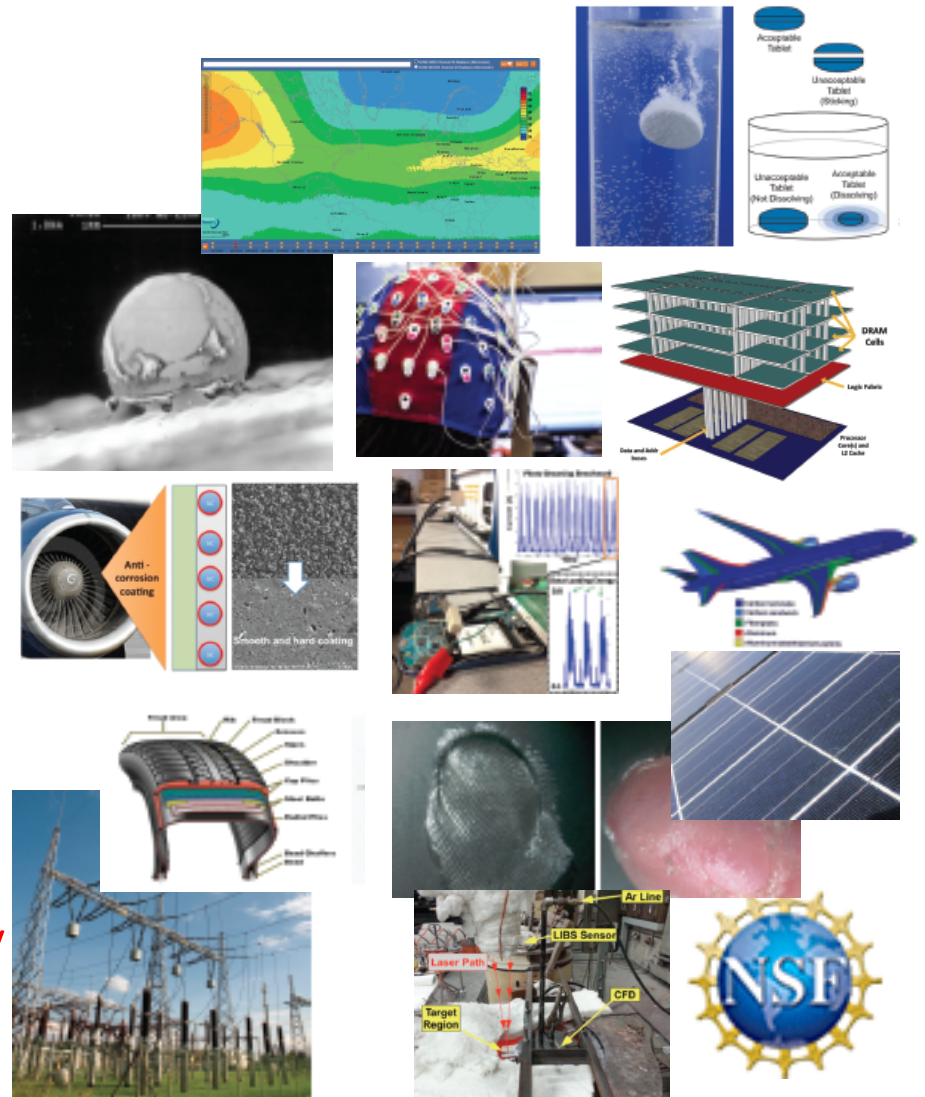
I / UCRC Cekirdegi: İşbirliğine Göre Tanımlanmış, Finanse Edilen ve Paylaşılan Bir Araştırma Portföyü



Senelik I/UCRC Teknolojik Gelisim Ozeti



<http://faculty.washington.edu/scottcs/NSF/2016/nsf2016.html>



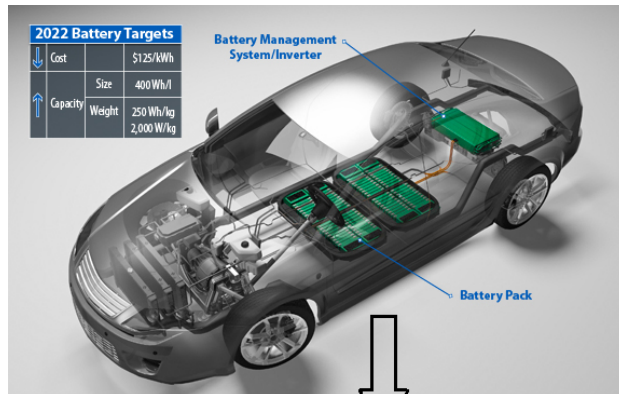
Proje Ornegi: Li-Ion Pillerinin Sarj/Desarj Kapasitesi ve Saglik Testi Yazilimi ve Donanimi

- Sponsor Firma: Qualcomm Inc.
- Talebeler: 1 PhD, 1 MSc
- Sure: 2 yil
- Proje Teslimi: Li-Ion Bataryalarin kalan omrunu test eden devre/donanim ve yazilim

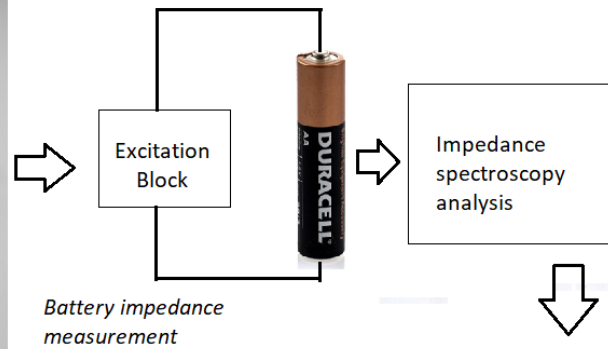
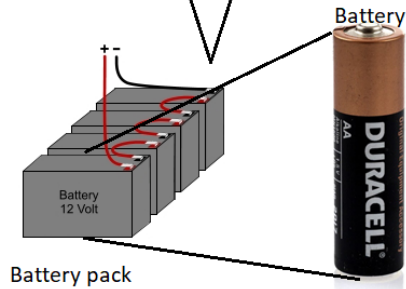
Project Description

- The goal of this project is to implement the scalable battery impedance tracking system which can display the battery critical parameters.
- The impedance tracking system should measure the battery impedance over the range of frequencies. The accuracy should be maintained while measuring for multiple frequencies.
- The system should estimate the battery performance and predict the remaining useful life. This should be used by industries in portable hardware manner. The proposed system can be used in Heavy Electric Vehicles (HEV) and Uninterrupted Power Supplies (UPS) to handheld .

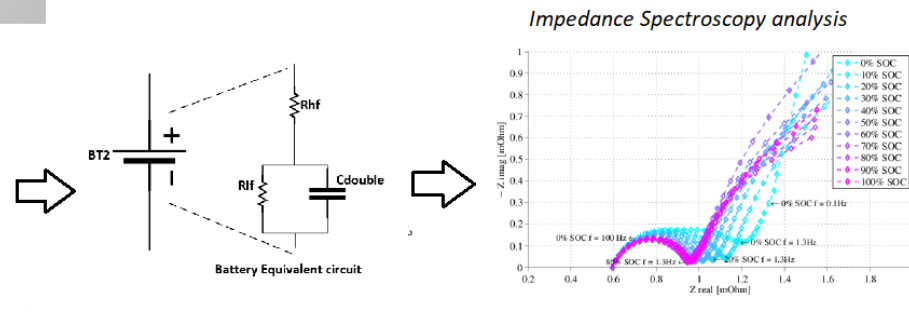
Project Goal



Electric Vehicle

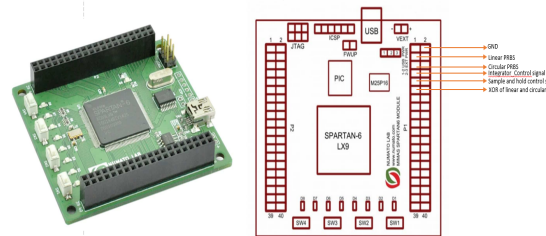


Top level architecture of the proposed impedance spectroscopy of the Li-ion battery and its in-situ testing for the Electric vehicle applications.



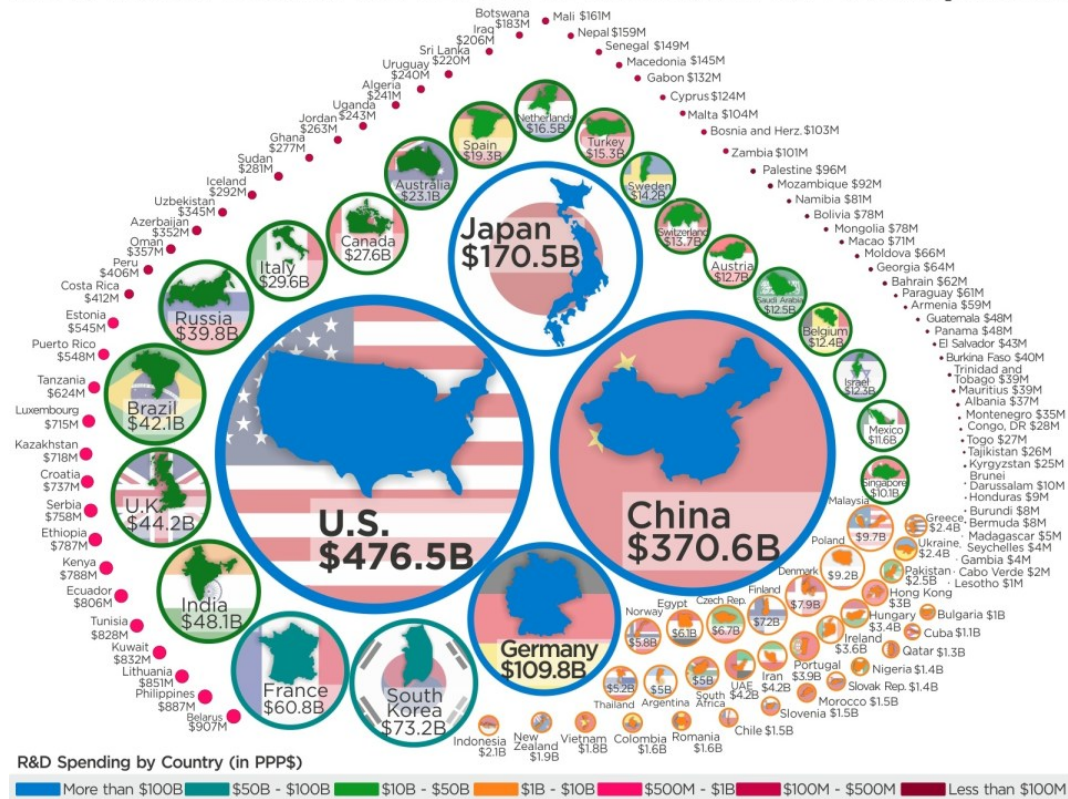
Commercialization Scope of Deliverables

- Typical Industries and installations that can be tested using the successful outcome of this include:
- Electrical power generation plants
- Substations — utility, railroad, industrial
- Telecommunications facilities — OSP, Wireless, POPs, MTSOs, Fiber Regens
- UPS systems — standard and cabinetized batteries
- Railroad — Signals and Communications, CTC
- Aircraft power supplies
- Marine and military



Dunya Akademik ve Endustriyel ArGe Butce Egitimleri

How Much Countries Invest in Research & Development



Article & Sources:
<https://howmuch.net/articles/research-development-spending-by-country>
<http://uis.unesco.org>

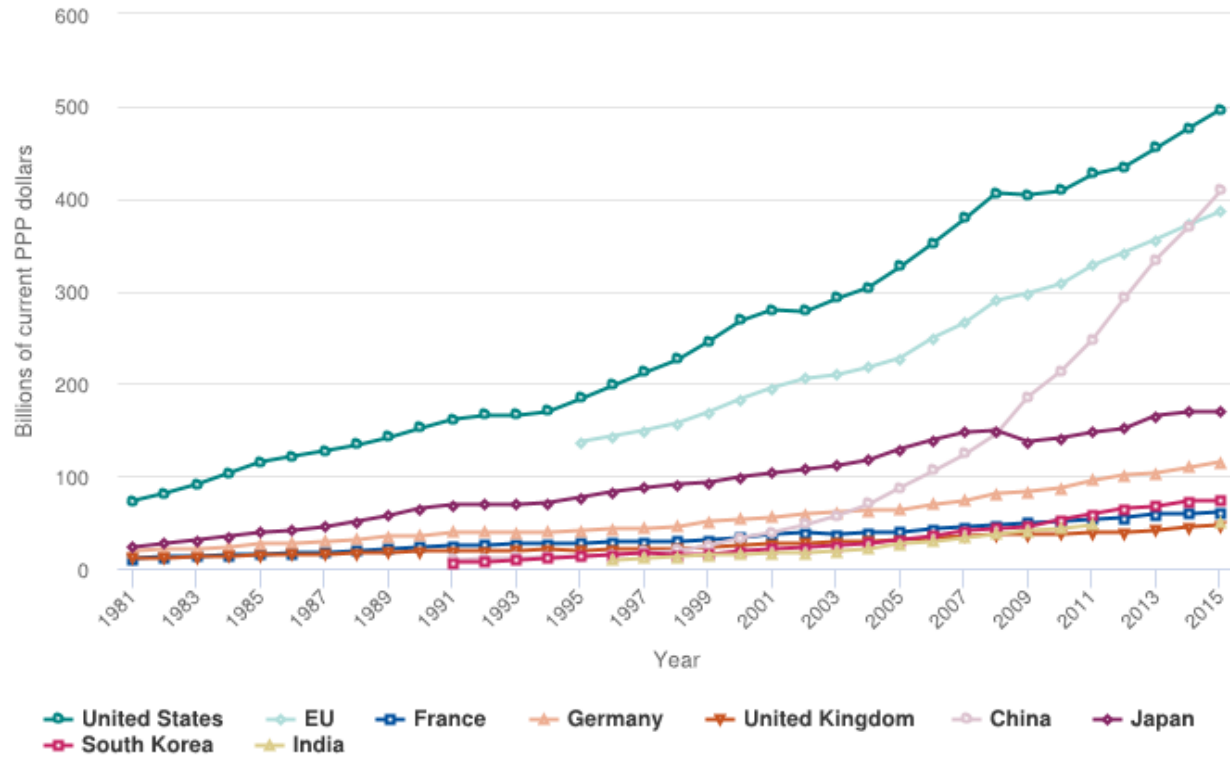
howmuch.net

Dunyada Akademik ArGe Ekonomisi:

Gayri safi yurt ici ArGe araştırma harcamalari

Figure 4-6

Gross domestic expenditures on R&D, by the United States, the EU, and selected other countries: 1981–2015



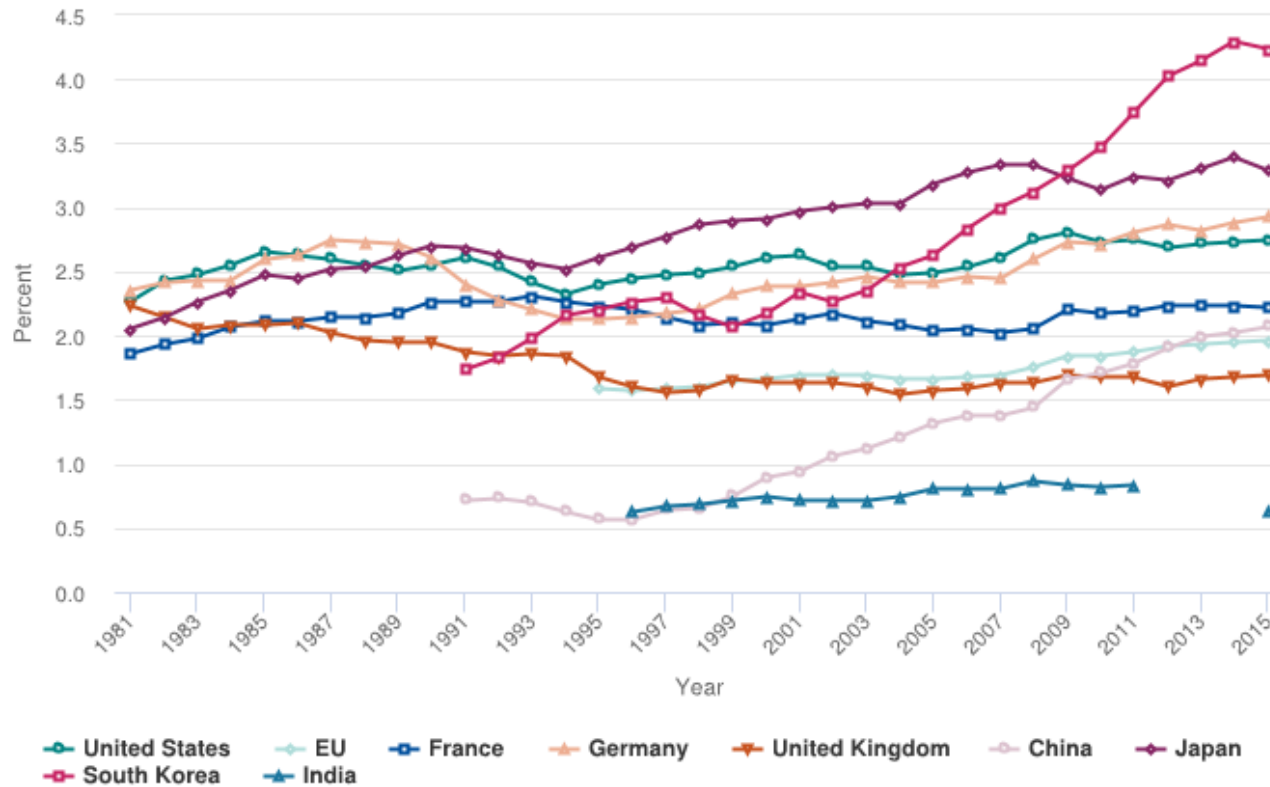
EU = European Union; PPP = purchasing power parity.

Dunyada Akademik ArGe Ekonomisi:

Gayri safi yurt ici ArGe araştırmalarının toplam tüketime oranı (%)

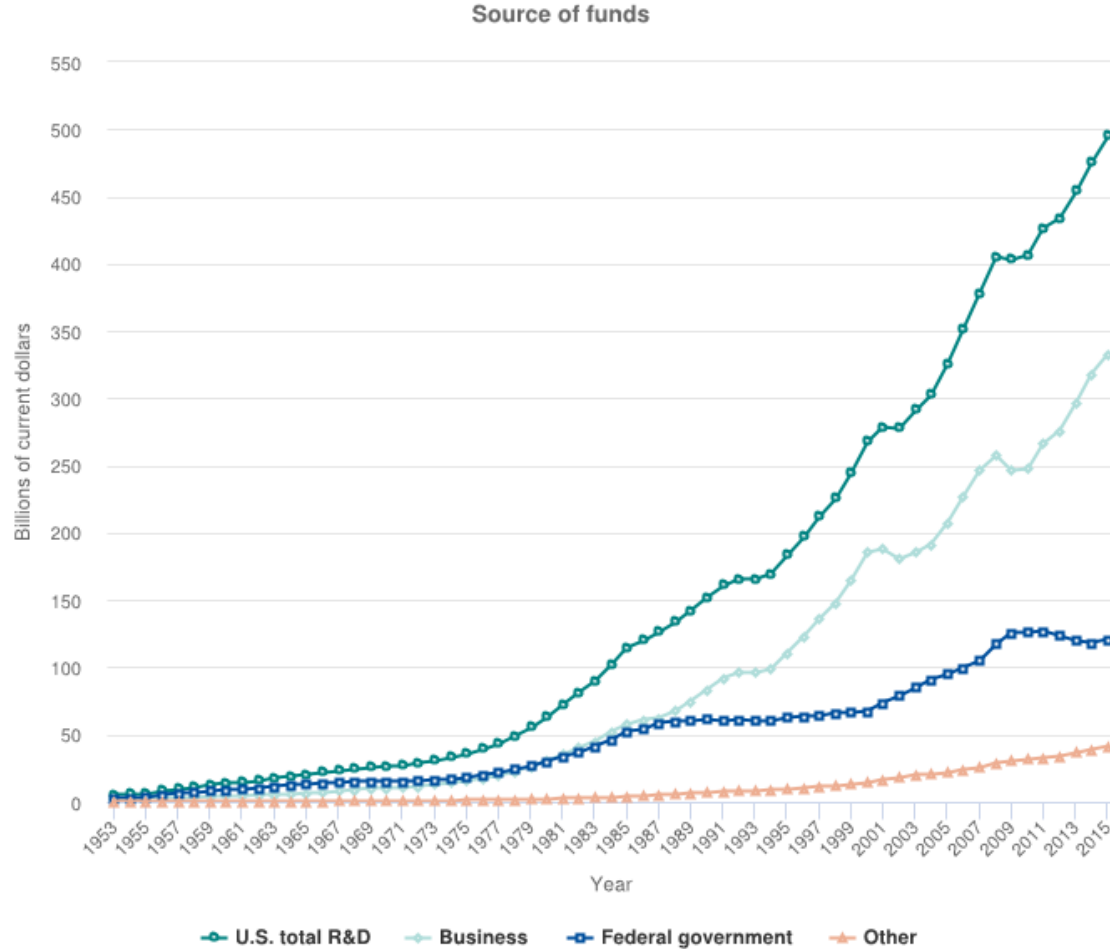
Figure 4-7

Gross domestic expenditures on R&D as a share of gross domestic product, by the United States, the EU, and selected other countries: 1981–2015



ABD Akademik ArGe Ekonomisi Kaynaklari

Toplam harcamalar



Dijital Dönüşümde Akademik/Endüstriyel ArGe İçin Tavsiyeler ve Dünyada Akademik ArGe Yönelimleri

- Akademi:
 - Eski nesil, bilim için bilim kafa yapısı uygulamalı bilimler, ve mühendislik için artık değişmek zorunda.
 - En az endüstri kadar, hatta endüstriden de hızlı ve dinamik değer önermeleri yapmak zorunda.
 - Türk endüstrisinin genel problemlerinin ardında saklanmamak lazım
- Endüstri:
 - Her sektörün taze kana ve yaratıcı iş gücüne ihtiyacı vardır. Fason üretimin bile! IoT, Endüstri 4.0, üretim teknolojisi
 - Sürdürülebilirlik yerine bu tesisi kime satabilirim diye bakmak da bir yaklaşım; ancak yeni ve yaratıcı ArGe ilişkisi her tesise daha da değer katar (Talent Flow)
- En zararlı yaklaşım: Kısır düşünce

Teşekkürler !