# MDK 30
# Karabük Üniversitesi
# PANEL

**Mühendislik Fakültelerinin Araştırma ve Teknoloji Transferi Ekosistemine Katkılarının Değerlendirilmesi**

«Mühendislik Fakültelerinde Eğitim Süreçlerinin Teknoloji Transfer Ekosistemine Katkıları Üzerine Görüşler»

**23 Mayıs 2015**

Prof.Dr. Celal Zaim ÇİL
Çankaya Üniversitesi
MF Dekanı

# İçerik

- **Türkiye : Birkaç gösterge**
- Teknoloji Transferi için Mühendislik Eğitim Programları nasıl olmalı? MÜDEK-TYYÇ
- Teknoloji Transferi, MF Lisans Programları-ÜSİ Modelleri
- Sanayi, Üniversite, Kamu
- Örtük Bilginin Paylaşımı-Fiziksel Yakınlık İlişkisi
- Stanford Üniversitesi Örneği

## PISA 2003-2012 Matematik Alanı Başarı Sıralamamız

| 2003 | | 2006 | | 2009 | | 2012 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sıra | Ülke | Sır | Ülke | Sır | Ülke | Sır | Ülke |
| 1 | Finlandiya | 1 | Tayvan-Çin | 1 | Sanghay-Çin | 1 | Sanghay-Çin |
| 2 | Kore | 2 | Finlandiya | 2 | Singapur | 2 | Singapur |
| 3 | Kanada | 3 | Hong Kong | 3 | Hong Kong | 3 | Hong Kong |
| 35 | TÜRKİYE | 43 | TÜRKİYE | 43 | TÜRKİYE | 43 | TÜRKİYE |
| Katılan ülke sayısı: 41 | | Katılan ülke sayısı: 57 | | Katılan ülke sayısı: 65 | | Katılan ülke sayısı: 65 | |

## PISA 2003-2012 Fen Alanı Başarı Sıralamamız

| 2003 | | 2006 | | 2009 | | 2012 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sıra | Ülke | Sır | Ülke | Sır | Ülke | Sır | Ülke |
| 1 | Finlandiya | 1 | Finlandiya | 1 | Şanghay-Çin | 1 | Şanghay-Çin |
| 2 | Kore | 2 | Hong Kong- | 2 | Finlandiya | 2 | Hong Kong |
| 3 | Kanada | 3 | Kanada | 3 | Hong Kong | 3 | Singapur |
| 33 | TÜRKİYE | 42 | Bulgaristan | 41 | Dubai (BAE) | 41 | İsrail |
| 34 | Uruguay | 43 | Uruguay | 42 | İsrail | 42 | Yunanistan |
| 35 | Tayland | 44 | TÜRKİYE | 43 | TÜRKİYE | 43 | TÜRKİYE |
| Katılan ülke sayısı 41 | | Katılan ülke sayısı: 57 | | Katılan ülke sayısı: 65 | | Katılan ülke sayısı: 65 | |

## PISA 2003-2012 Okuma Becerisi Alanı Başarı Sıralamamız

| 2003 | | 2006 | | 2009 | | 2012 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sıra | Ülke | Sır | Ülke | Sıra | Ülke | Sır | Ülke |
| 1 | Finlandiya | 1 | Kore | 1 | Sanghay- | 1 | Sanghay-Çin |
| 2 | Kore | 2 | Finlandiya | 2 | Kore | 2 | Hong Kong- |
| 3 | Kanada | 3 | Hong Kong- | 3 | Finlandiya | 3 | Singapur |
| 35 | TÜRKİYE | 37 | TÜRKİYE | 41 | TÜRKİYE | 41 | TÜRKİYE |
| Katılan ülke sayısı: 41 | | Katılan ülke sayısı: 57 | | Katılan ülke sayısı: 65 | | Katılan ülke sayısı: 65 | |

Grafik ve analiz: @selcukRsirin

TIMSS 2011 VE PISA 2012 SONUÇLARI

| TIMSS | | TIMSS | | | | PISA (15yaş) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Fen 4. Sınıf | Fen 8. Sınıf | Matematik 4. Sınıf | Matematik 8. Sınıf | Fen | Matematik |
| İlk 3 Ülke | 1 | G. Kore | Singapur | Singapur | G. Kore | Şangay-Çin | Şangay-Çin |
| | 2 | Singapur | Tayvan | G. Kore | Singapur | Singapur | Hong Kong |
| | 3 | Finlandiya | G. Kore | Honk Kong | Tayvan | Hong Kong | Singapur |
| Türkiye Sıralaması (Toplam ülke) | | 36 (50) | 21 (42) | 35 (50) | 24 (42) | 43 (65) | 41 (65) |

# İmalat Sanayii Üretim ve İhracatının Teknolojik Yapısı

**Tablo: İmalat Sanayii Üretim ve İhracatının Teknolojik Yapısı (Yüzde Pay)**

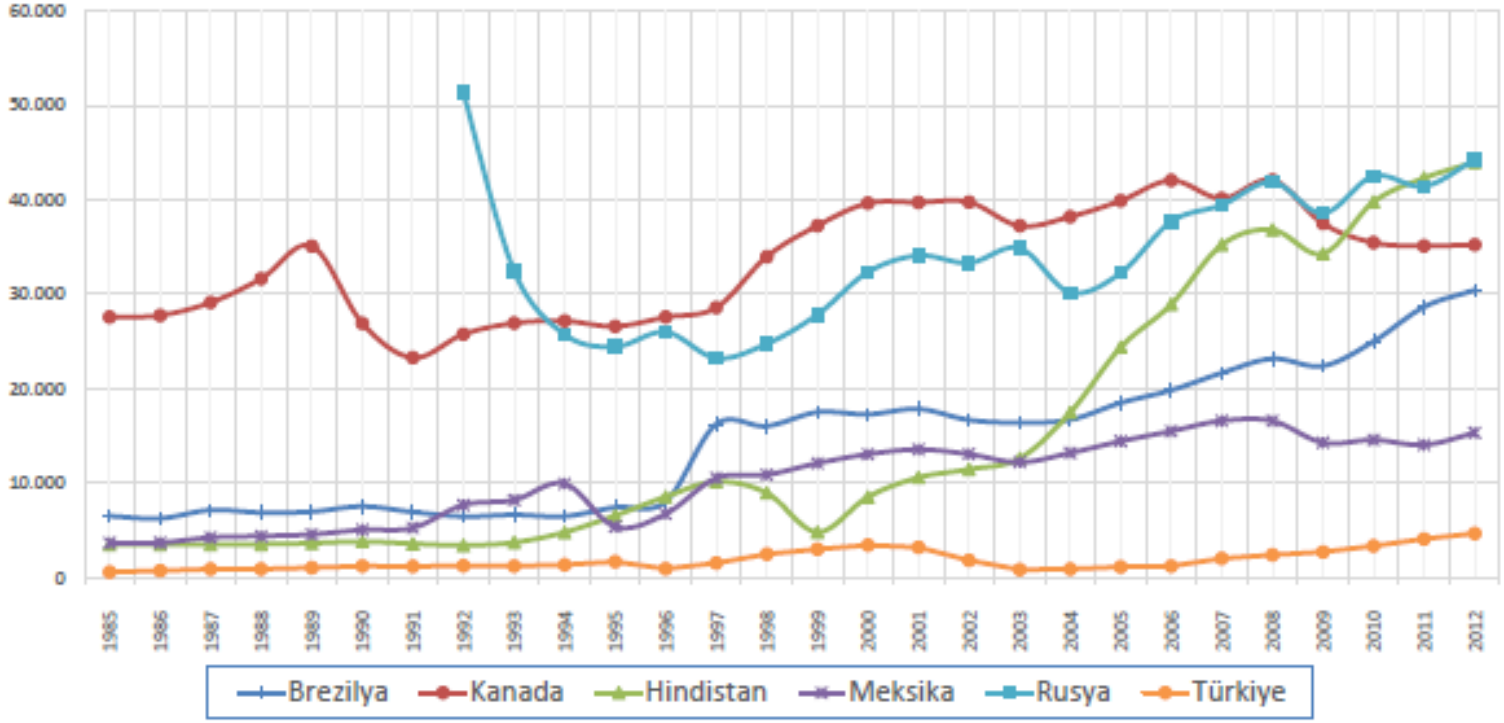
| Teknoloji Yoğunluğu[1] | TÜRKİYE | | | | | | AB İhracat[2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Üretim[3] | | | İhracat[4] | | | |
| | 2003 | 2008 | 2014 | 2003 | 2008 | 2014 | 2013 |
| Yüksek | 5,7 | 3,3 | 3,8 | 6,5 | 3,2 | 3,5 | 19,8 |
| Ortanın Üstü | 21,9 | 23,8 | 24,7 | 26,0 | 31,8 | 32,3 | 40,0 |
| Ortanın Altı | 25,5 | 34,4 | 32,5 | 22,6 | 35,8 | 27,6 | 21,4 |
| Düşük | 47,0 | 38,5 | 39,1 | 44,9 | 29,2 | 36,6 | 18,9 |
| Toplam | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100,0 | 100 |

27,6

35,8

Kaynak: TÜİK, OECD STAN Veritabanı
(1) OECD Science, Technology and Industry Scoreboard sınıflandırması esas alınmıştır.
(2) OECD üyesi AB ülkeleri.
(3) 2003 yılı değerleri cari fiyatlarla, ISIC Rev.3'e göre hazırlanan OECD sınıflaması, 2008ve 2014 değerleri 2010 fiyatlarıyla NACE Rev.2'ye göre hazırlanan Eurostat sınıflaması esas alınarak Kalkınma Bakanlığı tarafından hesaplanmıştır.
(4) Altın Hariç

## Seçilmiş Patent Ofislerine Yapılan Başvuru Sayısı




Kaynak: WIPO

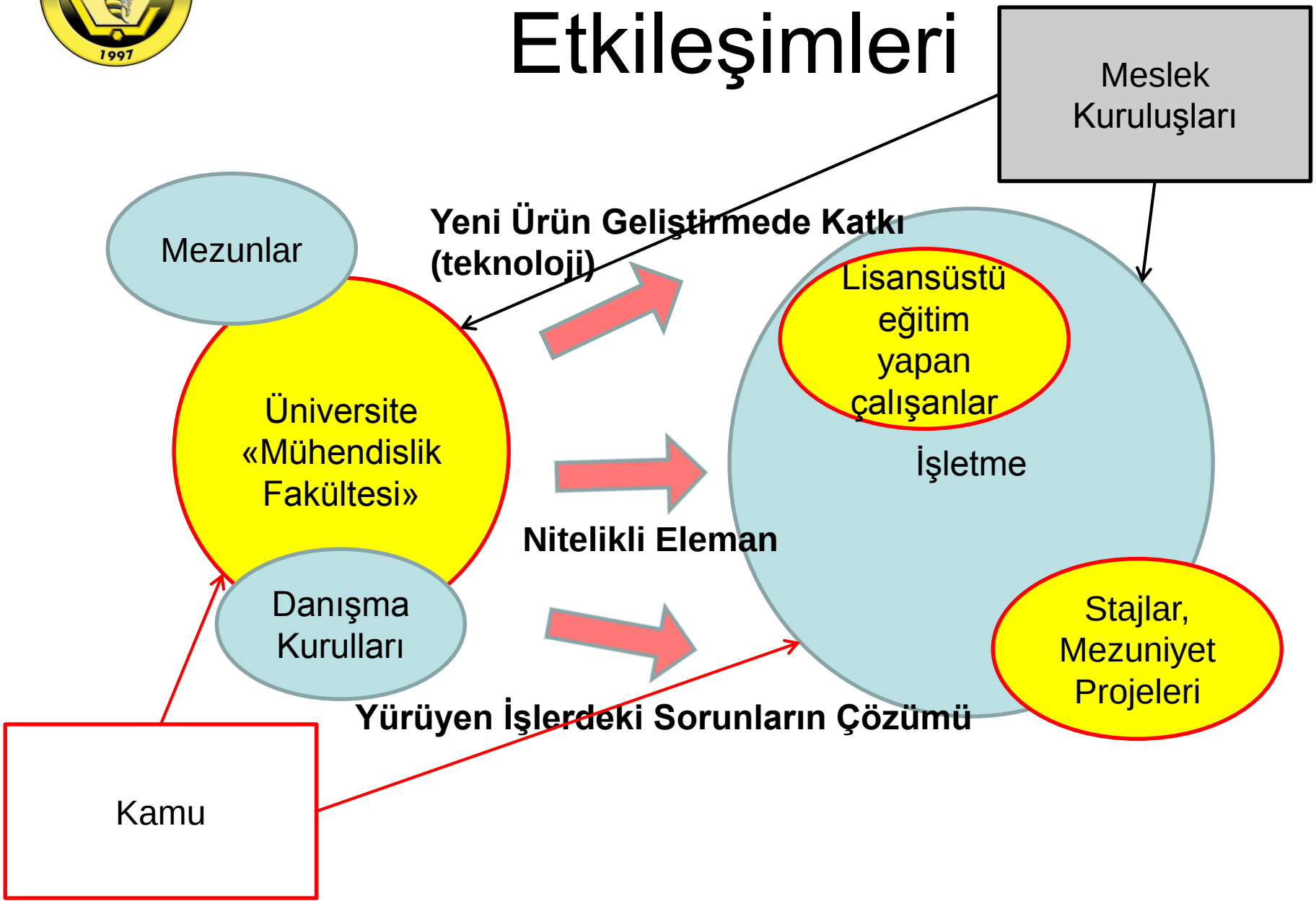
| Amerikan Patent Ofisinde Kayıtlı Patentlerin Şirketlere Göre Dağılımı, İlk 20 Şirket (2013) | | |
|---|---|---|
| | Kurum | Patent Sayısı (2013) |
| 1 | IBM | 6788 |
| 2 | SAMSUNG | 6622 |
| 3 | CANON | 3820 |
| 4 | SONY | 3073 |
| 5 | MICROSOFT | 2659 |
| 6 | Panasonic | 2582 |
| 7 | TOSHIBA | 2365 |
| 8 | QUALCOMM | 2103 |
| 9 | LG | 1945 |
| 10 | GOOGLE | 1851 |
| 11 | FUJITSU | 1802 |
| 12 | Apple | 1775 |
| 13 | GE | 1737 |
| 14 | GM | 1621 |
| 15 | SEIKO EPSON | 1488 |
| 16 | RICOH | 1469 |
| 17 | INTEL | 1454 |
| 18 | HP | 1358 |
| 19 | TOYOTA | 1171 |
| 20 | ERICSSON | 1149 |

Veriler: Amerikan Patent Ofisi; Tablo & Hesaplama:@sirincagdas

# İçerik

- Türkiye : Birkaç gösterge
- **Teknoloji Transferi için Mühendislik Eğitim Programları nasıl olmalı? MÜDEK-TYYÇ**
- Teknoloji Transferi, MF Lisans Programları-ÜSİ Modelleri
- Sanayi, Üniversite, Kamu
- Örtük Bilginin Paylaşımı-Fiziksel Yakınlık İlişkisi
- Stanford Üniversitesi Örneği

# İşletmelerin MF ile Etkileşimleri



# MÜDEK AKREDİTASYONU

**MÜDEK Değerlendirme Ölçütleri**

1. Öğrenciler
2. Program Eğitim Amaçları
3. Program Çıktıları
4. Sürekli İyilestirme
5. Eğitim Planı
6. Öğretim Kadrosu
7. Altyapı
8. Kurum Desteği ve Parasal Kaynaklar
9. Organizasyon ve Karar Alma Süreçleri
10. Programa Özgü Ölçütler

*MÜDEK – Özdeğerlendirme Raporu (Sürüm 2.3 – 07.03.2015)*

# MÜDEK PROGRAM ÇIKTILARI

- **Ölçüt 3 - Program Çıktıları , Program Çıktılarının Kapsaması Gereken Nitelikler**
- 1. Matematik, fen bilimleri ve kendi dalları ile ilgili mühendislik konularında yeterli bilgi birikimi; bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri mühendislik problemlerini modelleme ve çözme için uygulayabilme becerisi.
- 2. Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analitik ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi.
- 3. **Karmaşık bir sistemi**, sistem bileşenini ya da süreci *ekonomi, çevre sorunları, sürdürülebilirlik, üretilebilirlik, etik, sağlık, güvenlik, sosyal ve politik sorunlar gib*i gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde **tasarlama becerisi**; bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi.

# MÜDEK PROGRAM ÇIKTILARI

**Ölçüt 3 - Program Çıktıları , Program Çıktılarının Kapsaması Gereken Nitelikler -devam**

4. Mühendislik uygulamaları için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin bir sekilde kullanma becerisi.

5. Mühendislik problemlerinin incelenmesi için **deney tasarlama, deney yapma**, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.

6. Disiplin içi **ve çok disiplinli takımlarda** etkin biçimde çalısabilme becerisi; bireysel çalısma becerisi.

7. Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletisim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi.

# MÜDEK PROGRAM ÇIKTILARI

**Ölçüt 3 - Program Çıktıları , Program Çıktılarının Kapsaması Gereken Nitelikler -devam**

8. Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi.

9. Mesleki ve etik sorumluluk bilinci.

10. **Proje yönetimi ile risk yönetimi ve değisiklik yönetimi gibi is hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi; girisimcilik, yenilikçilik ve sürdürebilir kalkınma hakkında farkındalık.**

11. Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ile çağın sorunları hakkında bilgi; mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.

# MÜDEK PROGRAM ÇIKTILARI

- **Karmaşık Problem:** Çözümü için derinlemesine mühendislik bilgisi, soyut düşünme, temel mühendislik ilkelerinin ve ilgili mühendislik disiplininin önde gelen konularında araştırmaya dayalı bilginin yaratıcı biçimde kullanımı, yeni bir model veya yöntem geliştirme gibi ögelerden bazılarını veya tümünü gerektiren, farklı gereksinimleri olan çeşitli paydaşları ilgilendiren, çeşitli bağlamlarda önemli sonuçları olabilecek geniş kapsamlı problem.
- **Karmaşık bir Sistem, Süreç, Cihaz veya Ürün**: Çok bileşenli ve çeşitli alt sistemleri içeren ve/veya birden fazla disiplini ilgilendiren, analizi ve tasarımı karmaşık bir problem olan sistem, süreç, cihaz veya ürün.
- **Mühendislik Tasarımında Gerçekçi Kısıtlar ve Koşullar**: Tasarımın niteliğine göre, ekonomi, çevre sorunları, sürdürülebilirlik, üretilebilirlik, etik, sağlık, güvenlik, sosyal ve politik sorunlar gibi ögeler.

# MÜDEK AKREDİTASYONU

**Ölçüt 5-Eğitim planı aşağıdaki bileşenleri içermelidir:**

1. En az bir yıllık ya da en az 32 kredi ya da en az 60 AKTS kredisi tutarında matematik ile ilgili disipline uygun ve deneysel çalışmalar ile desteklenmiş temel bilim eğitimi. (%25 minimum)
2. En az bir buçuk yıllık ya da en az 48 kredi ya da en az 90 AKTS kredisi tutarında temel mühendislik bilimleri ile öğrencinin alanına uygun mühendislik meslek eğitimi. (%37.5 minimum)
3. Eğitim programının teknik içeriğini bütünleyen, proje yönetimi ve işletme konularına da aşinalık sağlayacak sekilde, program amaçları doğrultusunda genel eğitim.

# MÜDEK AKREDİTASYONU

**Ölçüt 5- Eğitim Planı-devam**

**Ana Tasarım Deneyimi**

Öğrencilerin, önceki derslerde edindikleri bilgi ve becerileri kullandığı, mühendislik standartlarını ve gerçekçi koşulları/kısıtları içeren bir ana tasarım deneyimini kazanması gereklidir.

Tümüyle literatür araştırması ve/veya sadece analiz içeren çalışmalar veya kuramsal/uygulamalı bir derste yapılan kısmi tasarım uygulamaları ve/veya mühendislik standartları ve gerçekçi koşulları/kısıtları yeterince içermeyen tasarım çalışmaları ana tasarım deneyimi olarak kabul edilmemektedir.

# MÜDEK AKREDİTASYONU

Ölçüt 6- Öğretim Kadrosu (mühendislik tecrübesi)

Ölçüt 7- Altyapı (Kütüphane, Laboratuvarlar, teknisyenler)

Ölçüt 8- Kurum Desteği ve Parasal Kaynaklar (Bütçe, Rektör, Mütevelli Heyeti)

Ölçüt 9- Organizasyon ve Karar Alma Süreçleri (Bölüm Başkanı, Bölüm Kurulu, FYK, FK, dekan, Senato, ÜYK, Rektör, Mütevelli Heyet Mütevelli Heyet Başkanı, Yükseköğretim Kurulu)

Ölçüt 10- Programa Özgü Ölçütler

# TYYÇ (Türkiye Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi)

**TYYÇ Düzeyleri için Toplam Kredi (AKTS) ve Öğrenci Çalışma Yükü Aralıklar**

| TYYÇ DÜZEYLERİ | SÜRE (Yıl) | TOPLAM AKTS KREDİSİ (Yıl x 60 AKTS) | TOPLAM ÖĞRENCİ ÇALIŞMA YÜKÜ (Saat) (1 AKTS= 25- 30 saat) |
|---|---|---|---|
| 8. DÜZEY (DOKTORA) | 3 - 4 | 180 - 240 | 4.500 - 5.400<br>6000 - 7.200 |
| 7. DÜZEY (YÜKSEK LİSANS) | 1,5 - 2 | 90 - 120 | 2.250 - 2.700<br>3.000 - 3.600 |
| 6. DÜZEY (LİSANS) | 4 | 240 | 6.000 - 7.200 |
| 5. DÜZEY (ÖN LİSANS) | 2 | 120 | 3.000 - 3.600 |

*Temel Alan Çalışmaları :*
*Bilgisayar/Mühendislik/Üretim ve İşleme Alanı Yürütücüsü: Prof. Dr. Zafer Dursunkaya, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dekanı (çalışma grubu ile birlikte)*
*13 Ocak 2011 tarihli YÖK Genel Kurul'unda TYYÇ Temel Alan Yeterlilikleri kabul edilmiştir ve web sayfası (tyyc.yok.gov.tr) üzerinden sürekli geliştirilme ve güncelleme çalışmaları devam etmektedir.*

# TÜRKİYE YÜKSEKÖĞRETİM YETERLİLİKLER ÇERÇEVESİ (TYYÇ)
# 6. Düzey (Lisans Eğitimi) Yeterlilikleri

| TYYÇ DÜZEYİ | BİLGİ<br>-Kuramsal<br>-Olgusal | BECERİLER<br>-Bilişsel<br>-Uygulamalı | YETKİNLİKLER<br>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği | Öğrenme Yetkinliği | İletişim ve Sosyal Yetkinlik | Alana Özgü Yetkinlik |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **6 LİSANS**<br>**EQF-LLL:** 6. Düzey<br>**QF-EHEA:** 1. Düzey | - Alanındaki güncel bilgileri içeren ders kitapları, uygulama araç-gereçleri ve diğer kaynaklarla desteklenen ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgilere sahip olma. | - Alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilme.<br>- Alanında edindiği ileri düzeydeki bilgi ve becerileri kullanarak verileri yorumlayabilme ve değerlendirebilme, sorunları tanımlayabilme, analiz edebilme, araştırmalara ve kanıtlara dayalı çözüm önerileri geliştirebilme. | - Alanı ile ilgili ileri düzeydeki bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme.<br>- Alanı ile ilgili uygulamalarda karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunları çözmek için bireysel ve ekip üyesi olarak sorumluluk alabilme.<br>- Sorumluluğu altında çalışanların bir proje çerçevesinde gelişimlerine yönelik etkinlikleri planlayabilme ve yönetebilme. | - Alanında edindiği ileri düzeydeki bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme,<br>- Öğrenme gereksinimlerini belirleyebilme ve öğrenmesini yönlendirebilme.<br>-Yaşamboyu öğrenmeye ilişkin olumlu tutum geliştirebilme. | - Alanı ile ilgili konularda ilgili kişi ve kurumları bilgilendirebilme; düşüncelerini ve sorunlara ilişkin çözüm önerilerini yazılı ve sözlü olarak aktarabilme.<br>- Alanı ile ilgili konularda düşüncelerini ve sorunlara ilişkin çözüm önerilerini nicel ve nitel verilerle destekleyerek uzman olan ve olmayan kişilerle paylaşabilme.<br>-Toplumsal sorumluluk bilinci ile yaşadığı sosyal çevre için proje ve etkinlikler düzenleyebilme ve bunları uygulayabilme.<br>- Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü B1 Genel Düzeyi'nde kullanarak alanındaki bilgileri izleyebilme ve meslektaşları ile iletişim kurabilme.<br>- Alanının gerektirdiği en az Avrupa Bilgisayar Kullanma Lisansı İleri Düzeyinde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini kullanabilme. | - Alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve sonuçlarının duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerlere uygun hareket etme.<br>- Sosyal hakların evrenselliği, sosyal adalet, kalite kültürü ve kültürel değerlerin korunması ile çevre koruma, iş sağlığı ve güvenliği konularında yeterli bilince sahip olma. |

# TYYÇ Mühendislik Temel Alanı Yeterlilikleri (Akademik Ağırlıklı) 6. Düzey (LİSANS Eğitimi)

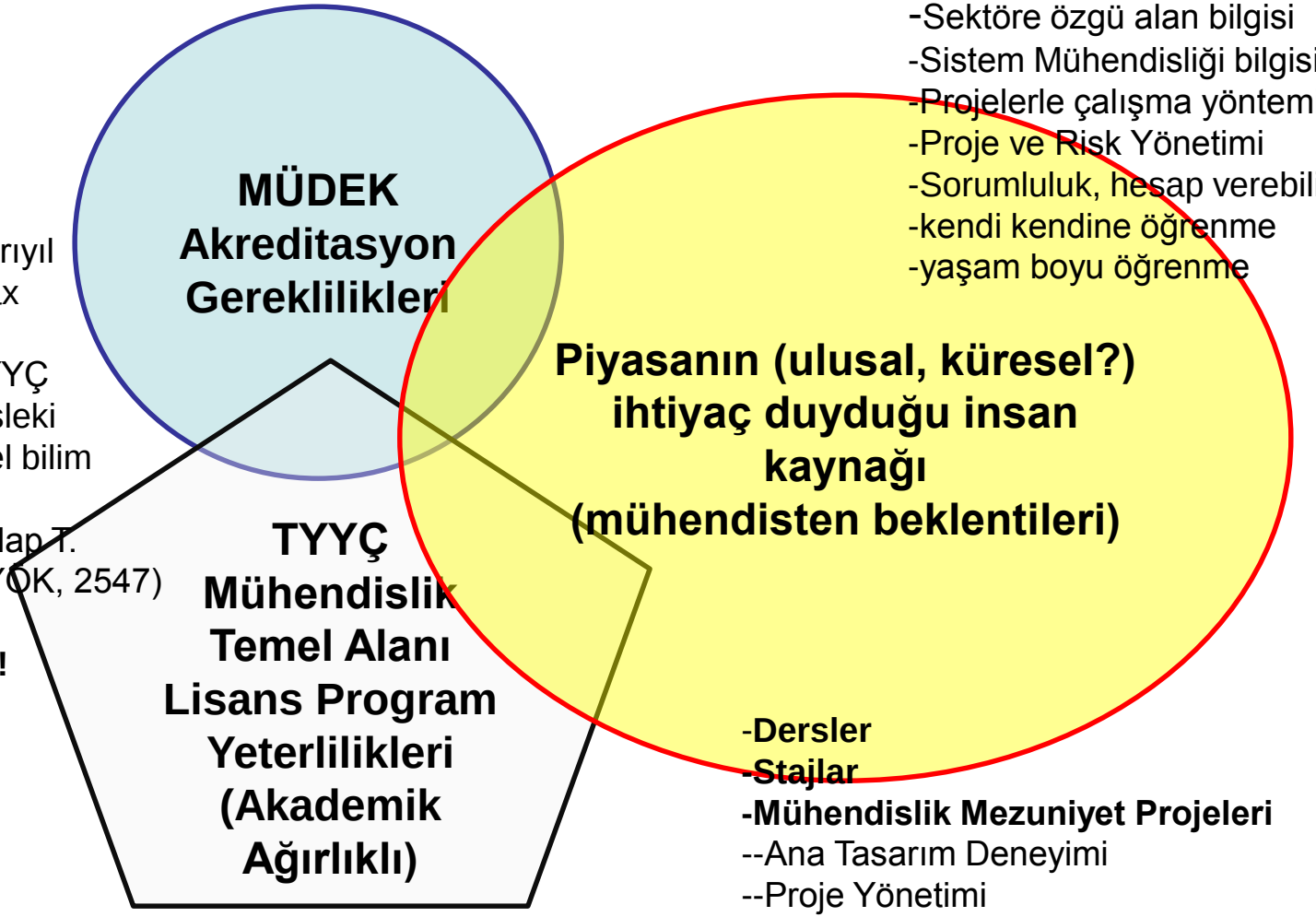
| TYYÇ DÜZEYİ | BİLGİ | BECERİLER | Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği | YETKİNLİKLER | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | -Kuramsal<br>-Olgusal | -Bilişsel<br>-Uygulamalı | | Öğrenme Yetkinliği | İletişim ve Sosyal Yetkinlik | Alana Özgü Yetkinlik |
| **6**<br>**LİSANS**<br>**EQF-LLL:**<br>6. Düzey<br>**QF-EHEA:**<br>1. Düzey | **1-**Matematik, fen bilimleri ve kendi dalları ile ilgili mühendislik konularında yeterli altyapıya sahiptir. | **1-**Matematik, fen bilimleri ve kendi alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri mühendislik çözümleri için beraber kullanır.<br>**2-**Mühendislik problemlerini saptar, tanımlar, formüle eder ve çözer, bu amaçla uygun analitik yöntemler ve modelleme tekniklerini seçer ve uygular.<br>**3-Bir sistemi, sistem bileşenini ya da süreci analiz eder ve istenen gereksinimleri karşılamak üzere gerçekçi kısıtlar altında tasarlar; bu doğrultuda modern tasarım yöntemlerini uygular.**<br>**4-**Mühendislik uygulamaları için gerekli olan modern teknik ve araçları seçer ve kullanır.<br>**5-Deney tasarlar, deney yapar, veri toplar sonuçları analiz eder ve** | **1-**Bireysel olarak ve çok disiplinli takımlarda etkin olarak çalışır.<br>**2-**Bilgiye erişir ve bu amaçla kaynak araştırması yapar, veri tabanları ve diğer bilgi kaynaklarını kullanır. | **1-**Bilgiye erişir ve bu amaçla kaynak araştırması yapar, veri tabanları ve diğer bilgi kaynaklarını kullanır.<br>**2-**Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilincindedir; bilim ve teknolojideki gelişmeleri izler ve kendini sürekli yeniler.<br>**3-**Matematik, fen bilimleri ve kendi alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri mühendislik çözümleri için beraber kullanır.<br>**4-**Mühendislik problemlerini saptar, tanımlar, formüle eder ve çözer, bu amaçla uygun analitik yöntemler ve modelleme tekniklerini seçer ve uygular.<br>**5-Bir sistemi, sistem bileşenini ya da süreci analiz eder ve istenen gereksinimleri karşılamak üzere gerçekçi kısıtlar altında tasarlar; bu doğrultuda modern tasarım yöntemlerini uygular**.<br>**6-**Mühendislik uygulamaları için gerekli olan modern teknik ve araçları seçer ve kullanır.<br>**7-**Bireysel olarak ve çok disiplinli takımlarda etkin olarak çalışır. | **1-**Alanının gerektirdiği en az Avrupa Bilgisayar Kullanma Lisansı İleri Düzeyinde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini kullanır.<br>**2-**Sözlü ve yazılı etkin iletişim kurar; bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü B1 Genel Düzeyinde kullanır.<br>**3-**Teknik resim kullanarak iletişim kurar.<br>**4-**Bilgiye erişir ve bu amaçla kaynak araştırması yapar, veri tabanları ve diğer bilgi kaynaklarını kullanır.<br>**5-**Mühendislik çözümlerinin ve uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlardaki etkilerinin bilincinde olur; girişimcilik ve yenilikçilik konularının farkında olur ve çağın sorunları hakkında bilgiye sahiptir. | **1-**Mesleki ve etik sorumluluk bilincine sahiptir.<br>**2-**Proje yönetimi, işyeri uygulamaları, çalışanların sağlığı, çevre ve iş güvenliği konularında bilinç; mühendislik uygulamalarının hukuksal sonuçları hakkında farkındalığa sahiptir.<br>**3-**Mühendislik çözümlerinin ve uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlardaki etkilerinin bilincinde olduğunu gösterir; girişimcilik ve yenilikçilik konularının farkındadır ve çağın sorunları hakkında bilgi sahibidir. |

# EĞİTİM PLANI (Müfredat)

## Mühendislik Eğitimi (6. Düzey)

-54 haftax2 yarıyıl
-7200 saat max
(4 yıl)
-240 AKTS TYYÇ
(90 AKTS mesleki
60 AKTS temel bilim
MÜDEK
5i Türkçe+İnkilap T.
Yabancı dil) (YÖK, 2547)

**Fazla yer yok!**




-Sektöre özgü alan bilgisi
-Sistem Mühendisliği bilgisi
-Projelerle çalışma yöntemi
-Proje ve Risk Yönetimi
-Sorumluluk, hesap verebilirlik
-kendi kendine öğrenme
-yaşam boyu öğrenme

**-Dersler**
**-Stajlar**
**-Mühendislik Mezuniyet Projeleri**
--Ana Tasarım Deneyimi
--Proje Yönetimi
--Girişimcilik

# İçerik

- Türkiye : Birkaç gösterge
- Teknoloji Transferi için Mühendislik Eğitim Programları nasıl olmalı? MÜDEK-TYYÇ
- **Teknoloji Transferi, MF Lisans Programları-ÜSİ Modelleri**
- Sanayi, Üniversite, Kamu
- Örtük Bilginin Paylaşımı-Fiziksel Yakınlık İlişkisi
- Stanford Üniversitesi Örneği

# Teknoloji Transferi Yöntemleri

- Bilimsel yayın
- Patent ve patent lisanslama
- Konferans, sempozyum, seminer, atölye çalışması
- Filiz şirket kurma (spin-off) ve fikri doğrudan ticarileştirme (Teknogirişim, KOSGEB Ar-Ge, İnovasyon ve Endüstriyel Tasarım)
- Ortak proje yapma (Santez, Teydeb vb. destek yöntemleri)
- Teknokentler ve Kümelenme
- Mühendislik Bitirme Projeleri
- Fakültelerdeki laboratuvarlarında şirketlerin Ar-Ge ve test ihtiyacını karşılama
- Sanayide Araştırmacı Yetiştirme (SAYP) Programı (İşletme-SSM-Üniversite), Ar-Ge Merkezleri
- Kamunun yerli alımları tercih etmesi (işletmeleri ÜSİ'ye zorlar)

# Lisans programları-ÜSİ Modelleri

MODELLER:

1. 3 dönem eğitim, bir dönemi sanayide staj (COOP Yöntemi)
2. Stajer mühendislik uygulamaları
3. 7 dönem eğitim-öğretimden sonra 1 dönem sanayide çalışma
4. Sanayi kuruluşları ve üniversiteler arasında özel işbirliği modelleri
5. Mühendislik Mezuniyet Projeleri
   – (Sanayi ile işbirliği içinde yapma)

# Üçlü Sarmal ÜSİ

1. **Mikro seviyede AKTÖRLER**
   a) Akademik Araştırmacı geliştirdiği teknoljisi ile Girişimci olacak
   b) İş Alemi Üniversitede laboratuvarda ve TTO'da görev yapacak
   c) Kamu Enstitüsündeki Araştırmacılar işletmelerde görev yapabilecek
   d) Akademi ve sanayiciler birlikte Bölgesel Teknoloji Transfer Ajanslarını yönlendirebilecek

**Yani yetenek ve birikimleri ile başka bir dünya için çalışacaklar, o dünyanın gözü ile bakacak, o dünyanın adamı olacaklar.**

# Üçlü Sarmal ÜSİ

2. **Orta seviyede KURUMSALLAŞMIŞ YAPILAR**
   a) Hibrid İnovasyon Yapıları:
      i. Üniversiteden doğan filiz şirketler
      ii. Üniversitenin kurduğu risk sermayesi yapıları
      iii. TÜBİTAK Melek yatırımcılar destek programı
   b) İnovasyon Arayüzleri:
      i. TTO'lar
      ii. Teknokentler
      iii. Kümeler

# Üçlü Sarmal ÜSİ

## 3. Makro seviyede KURALLAR ve YÖNERGELER

Politika ve uygulamaları kurgularlar.

Örnekler: ABD'deki Risk sermayesi kurumları, Nasdaq Borsası

Özellikle küçük ve orta ölçekli sanayi ağırlıklı, geleneksel sektörlere yönelik üretim yapan, Ar-Ge yatırımının düşük olduğu ve geliştirme çalışmalarında dış desteklerden pek yararlanamayan sanayi yapıları için, bölgesel üniversitelerin anahtar rol üstlendiği Evrimsel Üçlü Sarmal Modelin bilgi tabanlı gelişmede önemli katkılar sağlayacağı öngörülmektedir.

# İçerik

- Türkiye : Birkaç gösterge
- Teknoloji Transferi için Mühendislik Eğitim Programları nasıl olmalı? MÜDEK-TYYÇ
- Teknoloji Transferi, MF Lisans Programları-ÜSİ Modelleri
- **Sanayi, Üniversite, Kamu**
- Örtük Bilginin Paylaşımı-Fiziksel Yakınlık İlişkisi
- Stanford Üniversitesi Örneği

# Sanayi (Firmalar)

Türkiye'deki işletmelerin çoğu

Türkiye'deki bazı lider firmalar

-Apple
-Samsung
-Boeing
-Toyota

Geleneksel Firmalar → Teknoloji Takipçisi Firmalar → Teknoloji Geliştiren Firmalar

-Geleneksel ürünler
-Karmaşık olmayan ürün
-Küçük üretim ölçekleri
-Düşük maliyet
-Üretimde esneklik

-Otomasyonlu makineler
-Esnek çalışma üniteleri
-Yenilikçi, küçük partiler halinde, Kısa üretim süresi
-Toplam Kalite Yönetimi
-Tam zamanlı teslimat, üretim ağları, bakım servisi
-**Düşük risk içeren Ar-Ge**

-İlk hareketi yapan sanayi önderleri
-**Yüksek düzeyde riskli Ar-Ge**
-Regülasyonlar ile rekabeti engellerler
-Patent, telif hakları ile taklitleri engellerler

Eski Teknoloji → Yeni Teknoloji

*Üretim Ekonomisi için Sanayi ve Teknoloji Politikaları., Mahmut Kiper, Haziran 2009, USİAD*

# Üniversiteler

Türkiye'deki üniversitelerin çoğu

Türkiye'deki bazı üniversiteler

-Stanford
-Cambridge
-MIT
-ODTÜ
-Bilkent
-Sabancı

1. Nesil Üniversite → 2. Nesil Üniversite → 3. Nesil Üniversite

-Eğitim-Öğretim
-Kısıtlı Araştırma

-Eğitim-Öğretim
-Araştırma
-Sanayi ile birlikte Çalışma (Destek programları İle-TEYDEB, SANTEZ vb.)
-Bölgesel, ulusal
-Fakülte merkezli

-Eğitim-Öğretim
-Araştırma
-Topluma Hizmet (Bilginin Kullanımı)
--Sanayi ile çalışma
--Teknolojinin ticarileştirilmesi (Bilgiden değer üretme, Araştırma için ilave kaynak yaratma)
-Küresel
-Enstitü merkezli (çok disiplinli)

Eski Teknoloji → Yeni Teknoloji

# Kamu

1990'lara kadar Türkiye

1990'lardan sonra Türkiye

2010 sonrası Türkiye
-ABD
-İngiltere
-Fransa
-Almanya

En ucuza almaya çalışan → Arzı Destekleyen → Kamu alımını stratejik kullanan

-Yerli-yabancı ayırımı yok
-Kısa süreli yani hazır ürün alımları

-TÜBİTAK (TEYDEB, Teknogirişim, 1003 vb.)
-SANTEZ
-KOSGEB Destekleri
-Ar-Ge Merkezi Destekleri
-Teknokent Destekleri

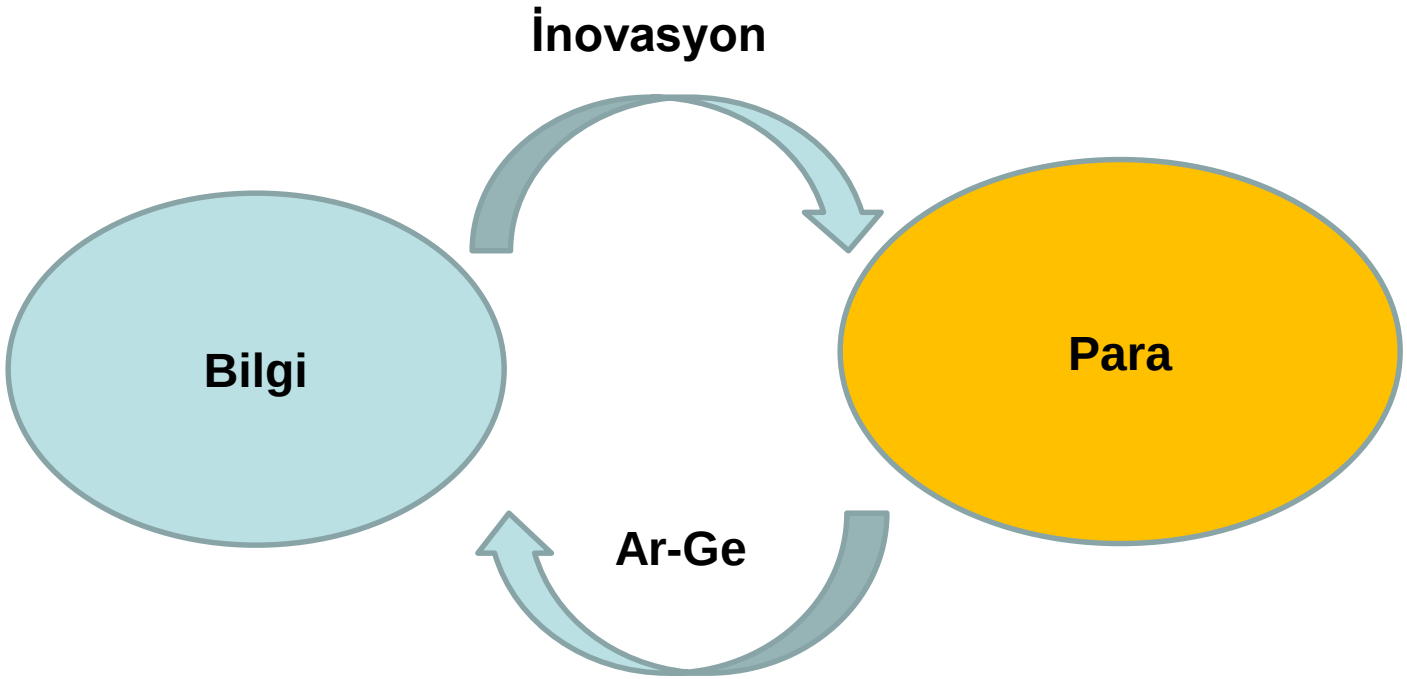
-SSM ile Savunma Sanayi alımları
-2015'te yerli işletme lehine düzenlemeler (Talep ile ÜSİ'yi destekleme)
-Savunma sanayiini, endüstriyel Gelişim için araç olarak kullanma
-Diğer kamu alımlarında da SSM gibi Uzman tedarik kurumu kullanma
-Stratejik teknolojileri içeriden alma için yol Haritası
-Yerli malı, Türk malı

ÜSİ seviyesi

# İçerik

- Türkiye : Birkaç gösterge
- Teknoloji Transferi için Mühendislik Eğitim Programları nasıl olmalı? MÜDEK-TYYÇ
- Teknoloji Transferi, MF Lisans Programları-ÜSİ Modelleri
- Sanayi, Üniversite, Kamu
- **Örtük Bilginin Paylaşımı-Fiziksel Yakınlık İlişkisi**
- Stanford Üniversitesi Örneği

# Ar-Ge ve İnovasyon



# Örtük (Gömülü) Bilgi

- **Örtük Bilgi (Gömülü Bilgi,Tacit Knowledge) :** Pratikle elde edilen, tecrübe ve uygulamalarla geliştirilen, üst seviyede pragmatik ve duruma özel, bilinçaltına inen bir derinlikte özümsenmiş ve uygulanabilen, ifade edilmesi zor olan, genel olarak aktarılamayan ancak çok etkili paylaşım teknikleri ile ve deneyimleri paylaşarak aktarılabilen bilgi.
- Örtük bilgi bireysel olarak insan beyninde gömülü olabildiği gibi, kollektif bir birikim olarak organizasyon içinde gömülmüş şekilde de olabilmektedir.
- Bu derin bilginin kullanım alanı sadece problemlerin çözümü değildir. Radikal bir inovasyon kaynağı olabilen bir problemin tespiti için de bu bilgi çeşidi ana unsurlardan biridir.
- Açık bilginin küresel ölçekte dağıtımı giderek hızlanmaktadır. Örtük bilgi ise sıkı sıkı korunmaktadır (CO-CO).

# Fiziksel Yakınlık

**Coğrafik (fiziksel) yakınlık** inovasyon sürecinin kritik bileşenleri olan **örtük bilginin akışını** ve **planlanmamış etkileşimleri** kolaylaştırır. Bu bilgi akışı işletmelerin diğerleri ile bilgisini paylaşma isteğine bağlıdır. Bilgiyi paylaşma isteği ise aktörler arasında oluşan **GÜVEN**'e dayanır. GÜVEN ise etkin bir ağ yapısı ve işbirliği sayesinde yüzyüze temasların sürekliliğinin sağlanması ile artar.

Günümüzün artan karmaşıklık ve yeni gelişen teknolojiler, ürünler ve hizmetler ve bunların çalışanlar üzerinde yarattığı hızlı değişen yetenek ve uzmanlık beklentileri ortamında **eğitim, araştırma ve inovasyondan oluşan bilgi üçgeninde** dinamik ve etkili işbirliği etkileşimleri **rekabet avantajı** oluşturmak için elzem olmuştur.

# Fiziksel Yakınlık

Yoğun resmi veya gayriresmi temaslar ve iş enformasyonun , yapma bilgisi (know-how) ve teknik uzmanlığın ağ içindeki paylaşımı, işletmelerin inovasyon performansını artıran teknolojik taşmalara, yeni ve çoğunlukla beklenmeyen fikirler ve yeni yaratıcı tasarımlara, ürünlere, hizmetlere ve iş konseptlerine yol açar.

Coğrafi yakınlıklar küme içindeki inovasyon aktörleri arasında GÜVEN ve yakın işbirliğini kolaylaştırırken, küresel ağlar vasıtasıyla da yeni bilgiye ve diğer kümelerden gelecek etkilere erişilmesi sağlanmalıdır.

# İnovasyon ve Girşimcilik Ekosistemi kritik başarı faktörleri

- Örnekler, yerel kahramanlar olmalı (ruhunuzu ya da evinizi satmadan başarabilmelisiniz).
- Başarısızlığa uğramak kabul edilebilir olmalıdır.
- Bir şirket kurmak, bir birey ya da küçük bir ekip için erişilebilir bir hedef olmalıdır. Yola koyulan, girişiminin yürümesi için gereksinim duyduğu herhangi bir şeyi elde edebilmelidir: Para, geniş bantlı internet erişimi, insanlar, sıvı helyum, Li-O pil, çip, ya da herhangi bir şeyi en az telaş, gecikme ve maliyetle sağlayabilmelidir ki, teknik geliştirme ve satışlar gibi iş problemlerinin özüne odaklanabilsin.
- Bir işe atılmak kişinin yaşam tarzıyla bağdaşabilmelidir. Bu amaçla yola çıkan kişi, ruhunu ya da evini satmamalı ya da ailesini risk altına sokmamalıdır.
- Ödüller de ihmal edilmemelidir (Uygun vergi teşvikleri, makul fikri ve sinai mülkiyet hakları uygulamaları).

***Oyun oynanmaya değer olmalıdır.***

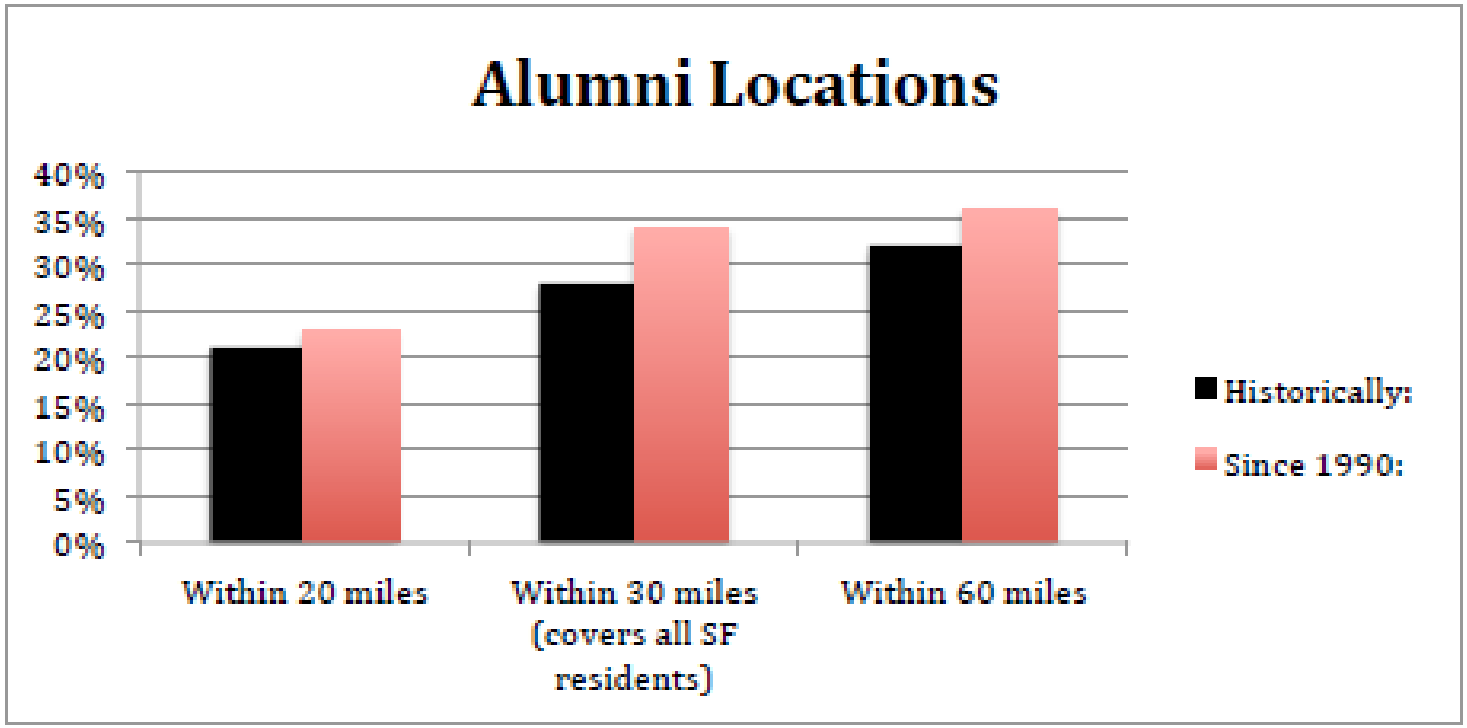
*Üçüncü kuşak üniversitelere doğru- geçiş döneminde üniversiteleri yönetmek, J.G. Wissema, Eylül 2009, Özyeğin Üniv. Yayını*

# İçerik

- Türkiye : Birkaç gösterge
- Teknoloji Transferi için Mühendislik Eğitim Programları nasıl olmalı? MÜDEK-TYYÇ
- Teknoloji Transferi, MF Lisans Programları-ÜSİ Modelleri
- Sanayi, Üniversite, Kamu
- Örtük Bilginin Paylaşımı-Fiziksel Yakınlık İlişkisi
- **Stanford Üniversitesi Örneği**

# Stanford’da Girişimcilik

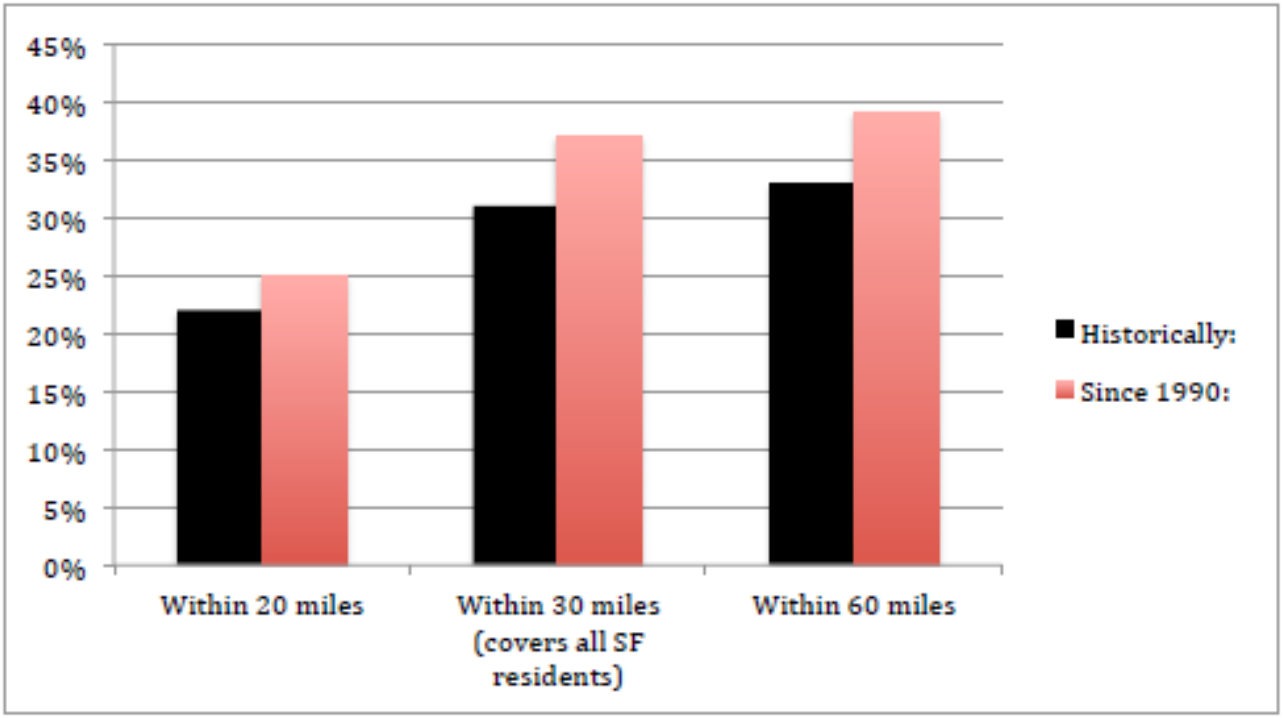
**Figure 2**




*(Impact: Stanford University’s Economic Impact via Innovation and Entrepreneursip, C.E. Esley, W.F. Miller, October 2012)*

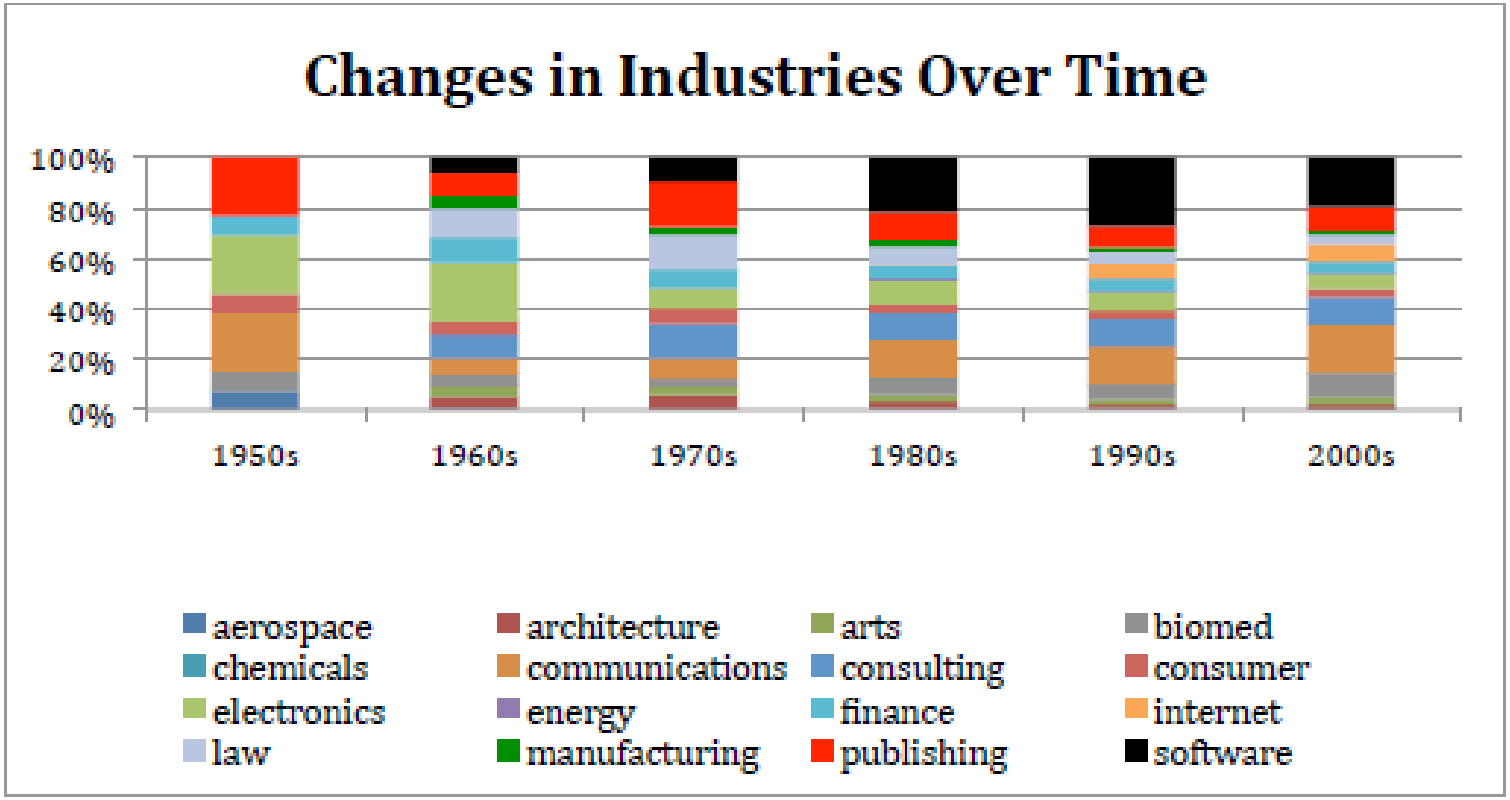
# Stanford’da Girişimcilik

**Figure 3 Where Companies are Located**



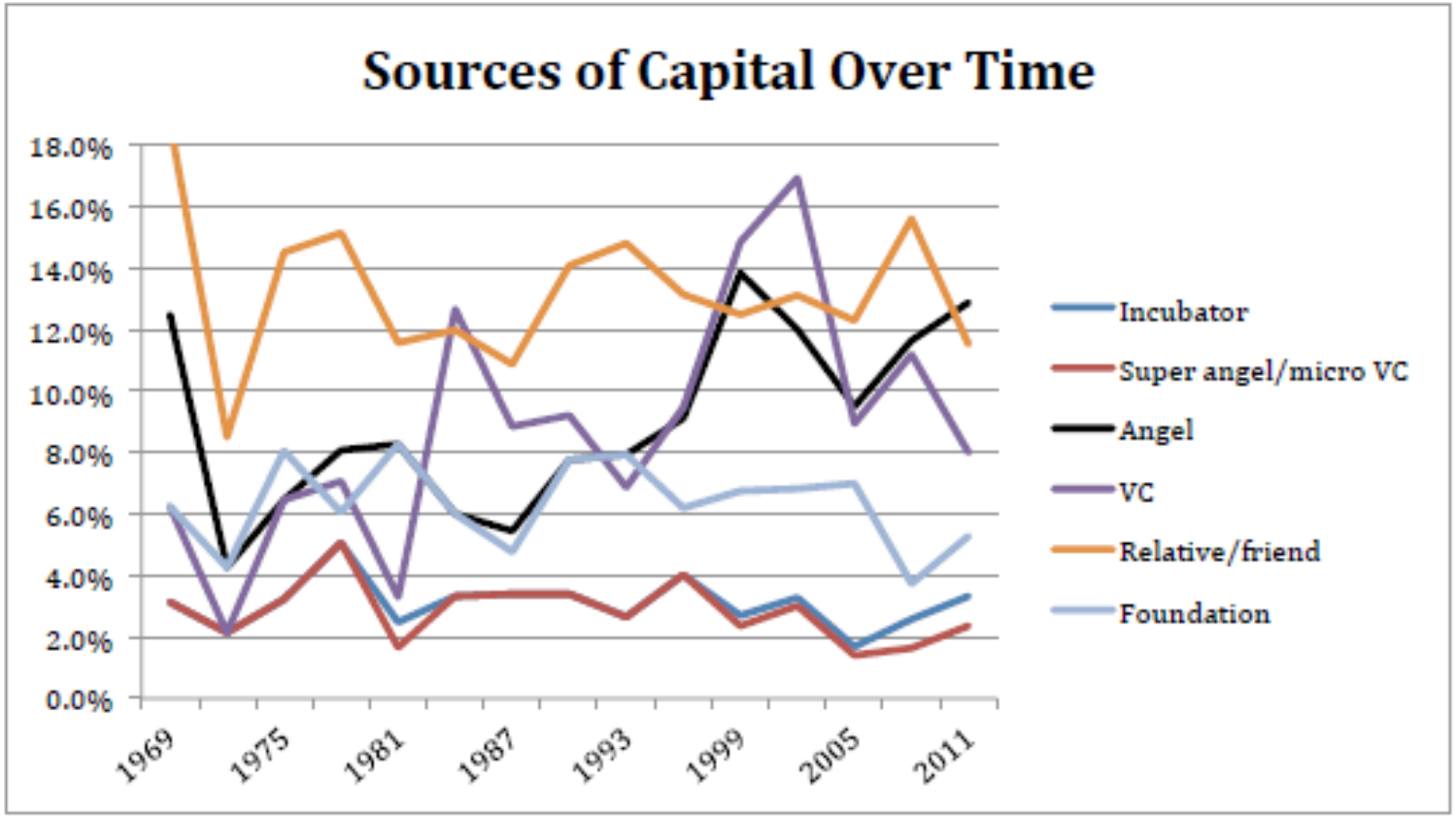
# Stanford University

Figure 5



# Stanford’da Girişimcilik

Figure 10




*(Impact: Stanford University’s Economic Impact via Innovation and Entrepreneurship, C.E. Eesley, W.F. Miller, October 2012)*

# Stanford’da Girişimcilik

Figure 12

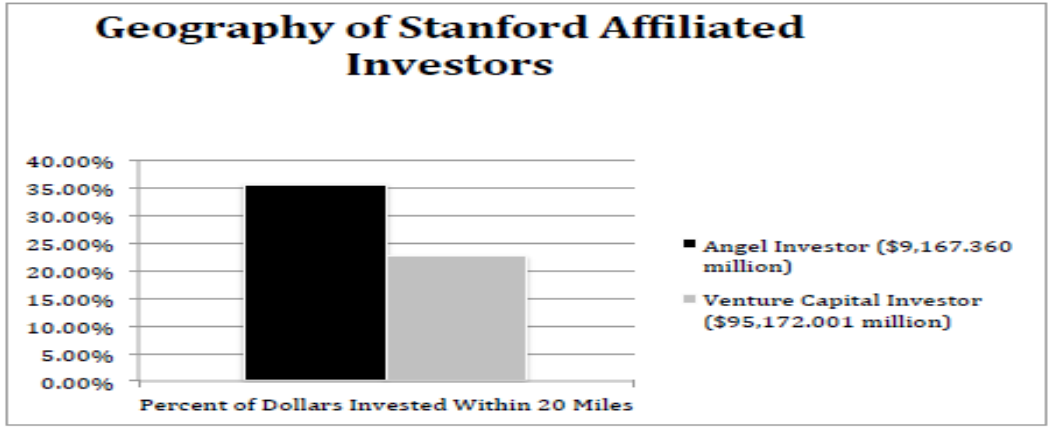
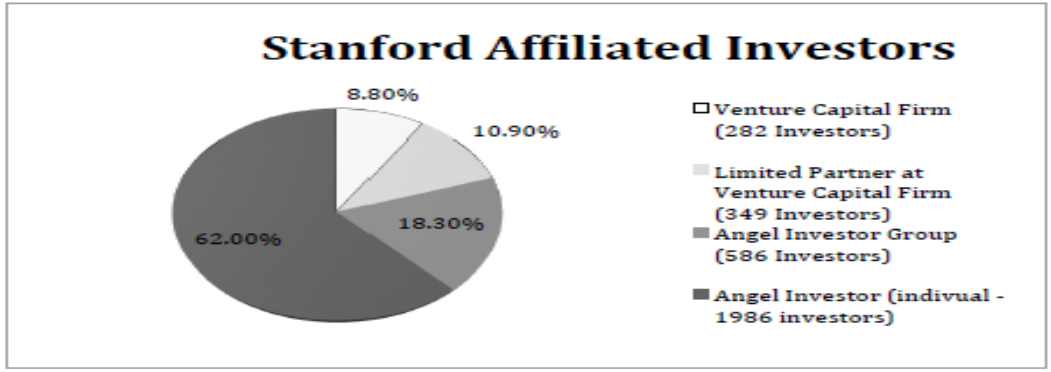



Figure 13




*(Impact: Stanford University’s Economic Impact via Innovation and Entrepreneursip, C.E. Esley, W.F. Miller, October 2012)*

# Stanford'da Girişimcilik

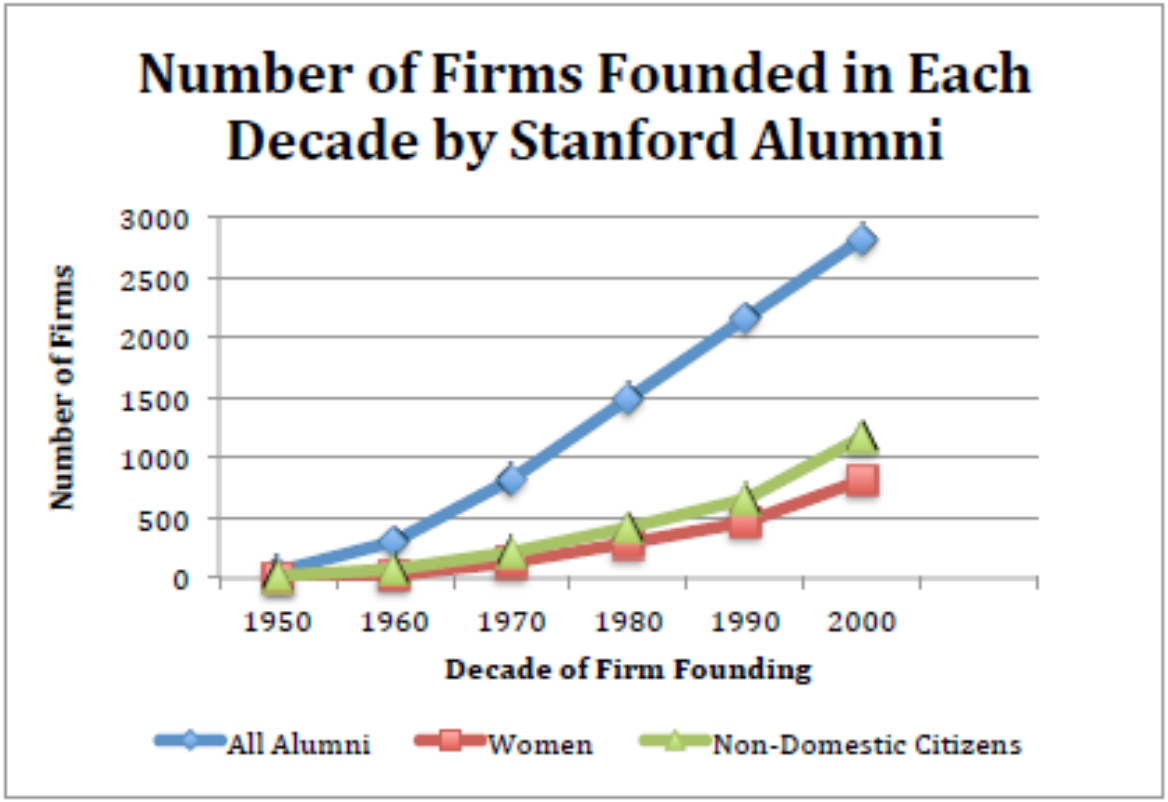
**Table 7: Role of Stanford**

| | Overall | Tech. Innovators | Founders |
|---|---|---|---|
| Worked with Faculty | 67.9% | 68.2% | 65.5% |
| Entrepreneurship Course | 18.9% | 24.5% | 26.7% |
| Stanford Tech. Ventures Program | 8.7% | 11.7% | 14.8% |
| Research | 57.6% | 57.4% | 54.5% |
| Student Groups | 62.9% | 63.1% | 62.3% |
| International Study Abroad | 20.7% | 19.0% | 20.3% |
| B-plan Competition | 9.1% | 12.9% | 19.5% |
| d.School or BioDesign | 13.0% | 18.1% | 17.5% |
| TLO | 6.0% | 8.2% | 8.5% |
| Center for Entrep. Studies (GSB) | 7.0% | 9.9% | 15.5% |
| SAA | 61.4% | 64.5% | 65.6% |
| Alumni Regional Club | 34.4% | 36.4% | 38.7% |
| School specific alumni group | 20.1% | 23.7% | 26.2% |
| Alumni network for funding | 4.9% | 6.5% | 8.9% |
| for cofounders/early hires | 6.8% | 9.4% | 11.8% |
| for customers | 5.5% | 7.7% | 10.2% |
| for partnerships | 6.7% | 9.1% | 10.9% |
| for advisors/mentors | 13.3% | 15.9% | 17.7% |
| School Career Center | 37.7% | 39.1% | 34.2% |

*(Impact: Stanford University's Economic Impact via Innovation and Entrepreneursip, C.E. Esley, W.F. Miller, October 2012)*

# Stanford’da Girişimcilik

Figure 19




Some 5,556 firms were founded by students while still at Stanford or within a year of graduation.

*(Impact: Stanford University’s Economic Impact via Innovation and Entrepreneursip, C.E. Esley, W.F. Miller, October 2012)*

# Stanford’da Girişimcilik En iyi TT uygulamaları

1. Teknoloji transfer sürecini üniversiteye yakın tut (OTL (Office of Technology Licensing) doğrudan MF Dekanına rapor veriyor. Bu sayede Teknoloji Transferini mümkün olduğunca fakülteye yakın tutuyor)
2. Teknolojiyi olabildiğince çok sayıda işletmeye transfer et (OTL ekebildiğince çok tohum ekiyor)
3. Anlaşmalarda olabildiğince uzun vadeli ilişkiler kurabilmek için pazarlık yap
4. Teknoloji Transferini hızlandırmak için OTL personeli, akademik personel ve yatırımcının bilgiye ulaşımını kolaylaştır
5. Diğer kurumlarla ilişkileri Malzeme Transfer Anlaşmalarını en aza indirerek geliştir
6. Lisanslama sürecini potansiyel çıkar çalışmasını azaltacak şekilde yönet

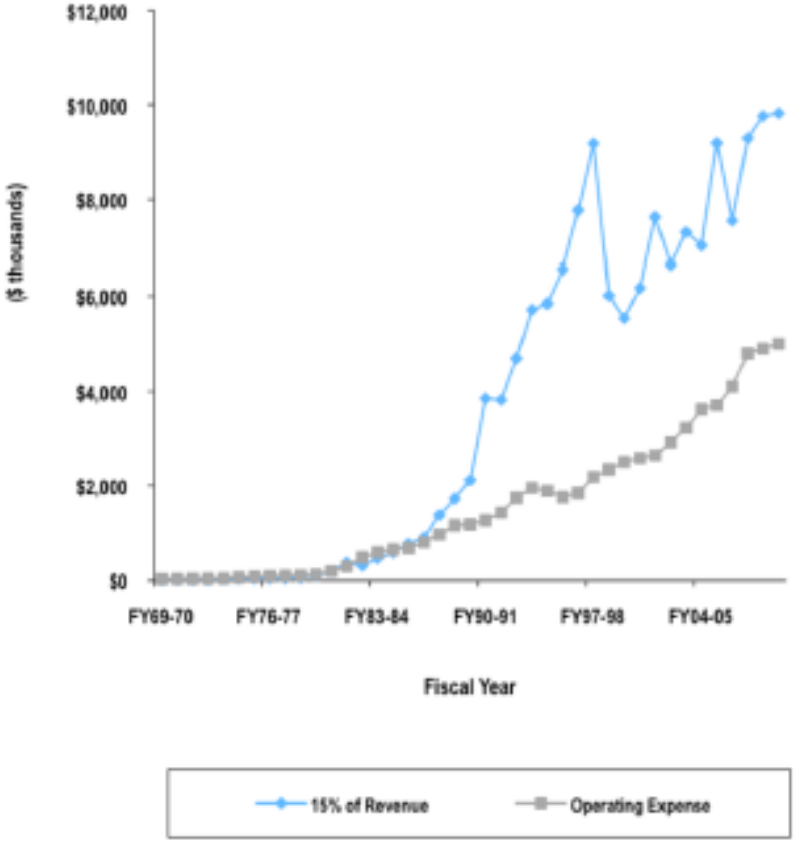
*(Impact: Stanford University’s Economic Impact via Innovation and Entrepreneursip, C.E. Esley, W.F. Miller, October 2012)*

# Stanford’da Girişimcilik En iyi TTuygulamaları-devam

7. Stanford mühendislik buluşlarının ileri teknoloji firmalarına lisanslanmasını kolaylaştır
8. Diğer kar gütmeyen kurumlara lisanslama konusunda yardım et (OTL’nin kurduğu OTL-LLC şirketi vasıtasıyla)

# Stanford OTL

**Figure 40 Royalties Generated Through OTL**



# Stanford’da Girişimcilik En iyi İşbirliği Uygulamaları

1. Ar-Ge’nin getirilerini pazarın uzun erimli ihtiyaçları ile uyumlu tut
2. Gerçek dünyanın şartlarını ve ihtiyaçlarını tanımak ve anlamak için sanayi ile üniversite arasında ortak programlar oluştur (örnek: sanayicinin yoğun olarak katıldığı ve çalıştığı  Stanford Otomotiv Ar-Ge Merkezi)
3. Üniversitenin laboratuvar olanaklarını diğer akademisyenlere, devlet kurumlarına ve sanayiye aç

# *Teşekkürler….*

*Prof. Dr. Celal Zaim ÇİL*
*Dekan*
*Mühendislik Fakültesi*
*Çankaya Üniversitesi*
*czaimcil@cankaya.edu.tr*
*312 2331382*
*533 6462227*

Üniversite Sanayi İşbirliğini engelleyen faktörler nelerdir?

Üniversite sanayi işbirliği ülkede-bölgede refahın gelişmesine nasıl katkı yapar?

Mühendislik Fakültelerinin ÜSİ'ne katkısı neler olabilir, nasıl artırılabilir?