Metalurji Mühendisliği Eğitimi ve Beklentiler

"I am not a visionary, I'm an engineer,“
Linus Torvalds (Linux yaratıcısı)

Yaylalı Günay

ODTÜ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü

50. Yıl Sempozyumu - 29 Haziran 2016

Hızla Değişen Bir Dünyada Yaşıyoruz… Hız daha da artacak…

- ***Dünyada ilişkiler, ticaret, teknoloji, insanlar ve hayat çok süratli olarak değişiyor.*** *Dünyadaki üretim sistemleri de bu hıza ayak uydurmak için önemli çabalar harcıyorlar.*
- *Ürünlerde ve malzemelerde hafifleme, enerji tasarrufu, çevre kirliliği ve CO2 emisyonu beklentileri ve zorlamaları nedeni ile önemli değişiklikler olmaktadır.*
- ***Dünya metalurji bilimi bu yeni teknolojilere öncülük etmektedir.*** *Tüm bu gelişmeler malzemelerin üretim miktarını etkilediği gibi, üretim teknolojilerini ve bilgi gereksinimini de etkileyecektir.*

Dünyayı Çalkalayan Teknolojiler-1

- *1)* ***Her yerde İnternet***
- *2)* ***Bilgi işlemlerinin otomasyonu***
- *3)* ***Her cihazdan sensorler ile bilgi toplama, değerlendirme, karar verme***
- *4)* ***Bulut Teknolojisi***
- *5)* ***İleri Robot Teknolojisi***
- *6)* ***Söförsüz, elektrikli ve H2-hücreli Araçlar***

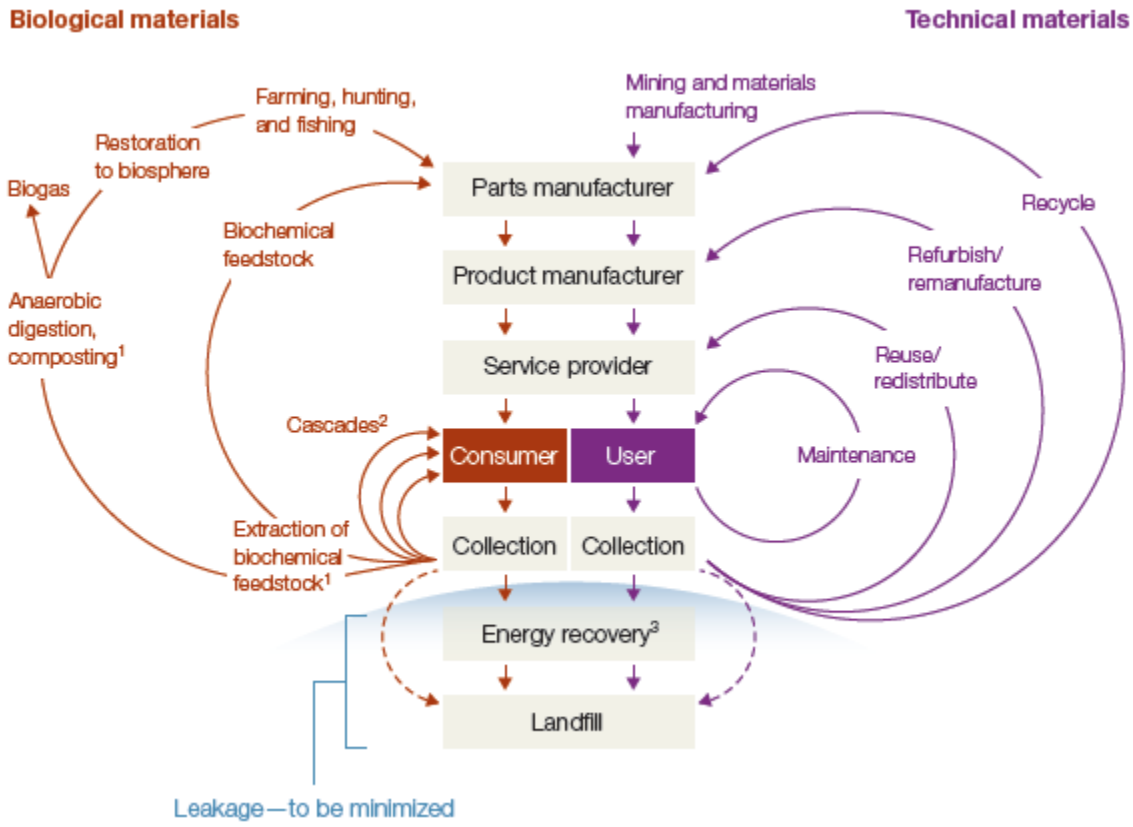
Dünyayı Çalkalayan Teknolojiler-2

- *7)* *Sentetik Biyoloji ve Gen Bilimi*
- *8)* *Uzun Süre Enerji Depolama Teknolojisi*
- *9)* ***Eklemeli 3D Üretim Teknolojileri***
- *10)* ***Yüksek Özellikli Teknolojik Malzemeler***
- *11,* *İleri Petrol ve Doğal Gaz Teknolojileri*
- *12)* *Ekolojik Yenilebilir Enerji*
- *13)* *Endüstri 4.0'ın kullanıma girmesi*

Dünyanın Geleceğini Şekillendiren Akımlar

a) *E-Ticaret (Toplam pazarın %40)*
b) *Çevre, ekoloji (Bilinçli tüketici, sınırlar ötesi kanunlar)*
c) *Demografik özellikler (yaşlanan nufus, artan şehirleşme)*
d) *Değişen tüketici eğilimleri (Kolay, kullan at, sık upgrade)*
e) *Enerji (Verimli kullanım, eko-enerji)*
f) *Sanayinin dönüşümü (YUMİ, M2M, Endüstri 4.0 anlayışı)*
g) *Bağlanabilirlik (IoT, IoET)*
h) *Teknolojik akımlar (Elektrikli ve otonom araçlar)*

Hammadde, girdiler, ürün ve atıkların bir çevrim içerisinde sürekli olarak kullanılmasını sağlayan 'DAİRESEL DÜŞÜNCE' kavramı



Dünyada son 20 senenin ezber bozan şirket ve atılımları içinde döküm, demir çelik, otomotiv yok…

- ***Uber***
- ***Facebook,***
- ***Red Bull***
- ***AliBaba,***
- ***NetFix***
- ***Apple***
- ***Google,***
- ***Eatally***

Toplum, yeni yapılar, yeni teknolojiler ve kolaylıklar istiyor.

Time needed to sell 1 million units

'Legacy' Automotive industry

Nissan Altima 4th gen (2007-2012)

Ford F-150 12th gen (2009-2014)

3.2 years 2.7

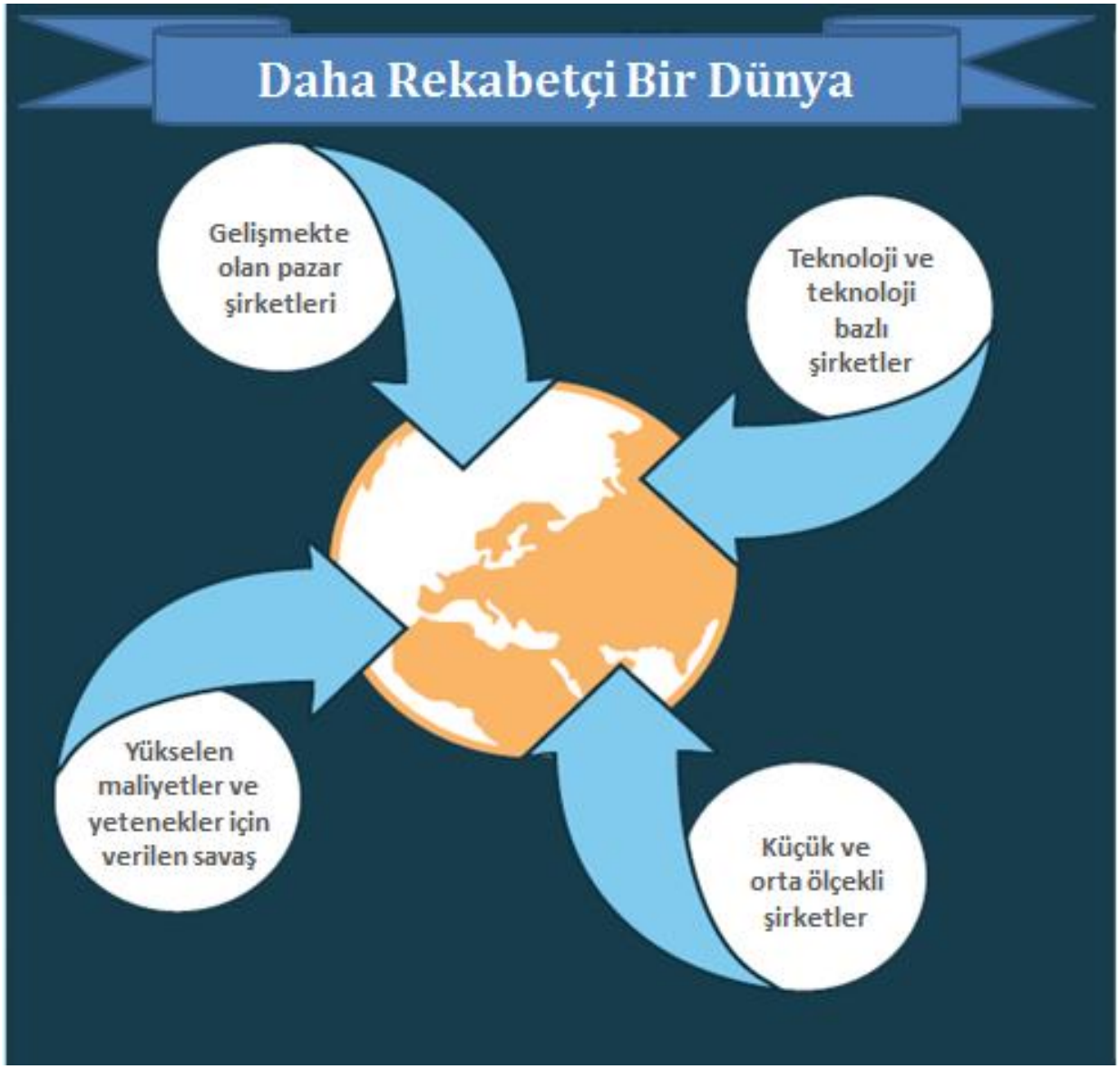
2 days 0.5

iPad mini (2012)

iPhone 6 (2015)

'New' players

Global Rekabet & Şirketleri Bekleyenler



20.YY sonlarından itibaren önem kaybeden "üretim" dünyada tekrar gözde hale geliyor…

Üretimin yeniden doğuşunda ana trendler:

1) Akıllı üretim esaslarına uyan fabrikalar

2) Ürün üretim süresinin kısalığı (Beklemeye tahammül yok)

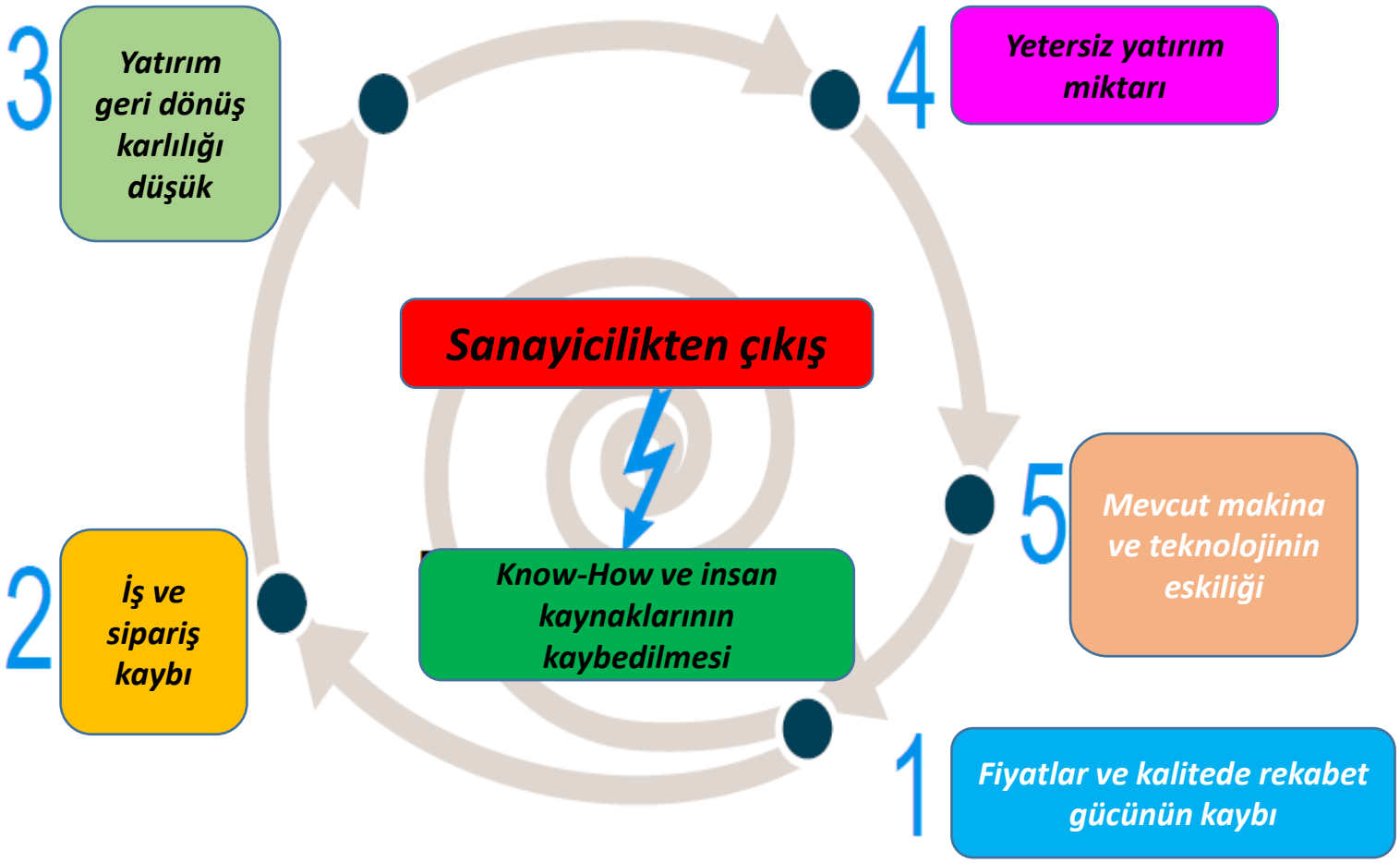
3) Yaşlanan nüfus (Çin vs genç ve ucuz üretim elemanı için artık çözüm olmaktan çıkıyor)

4) Ürünlerde kişiselleştirme (Kendi havan, stilin, herkesden farklılık)

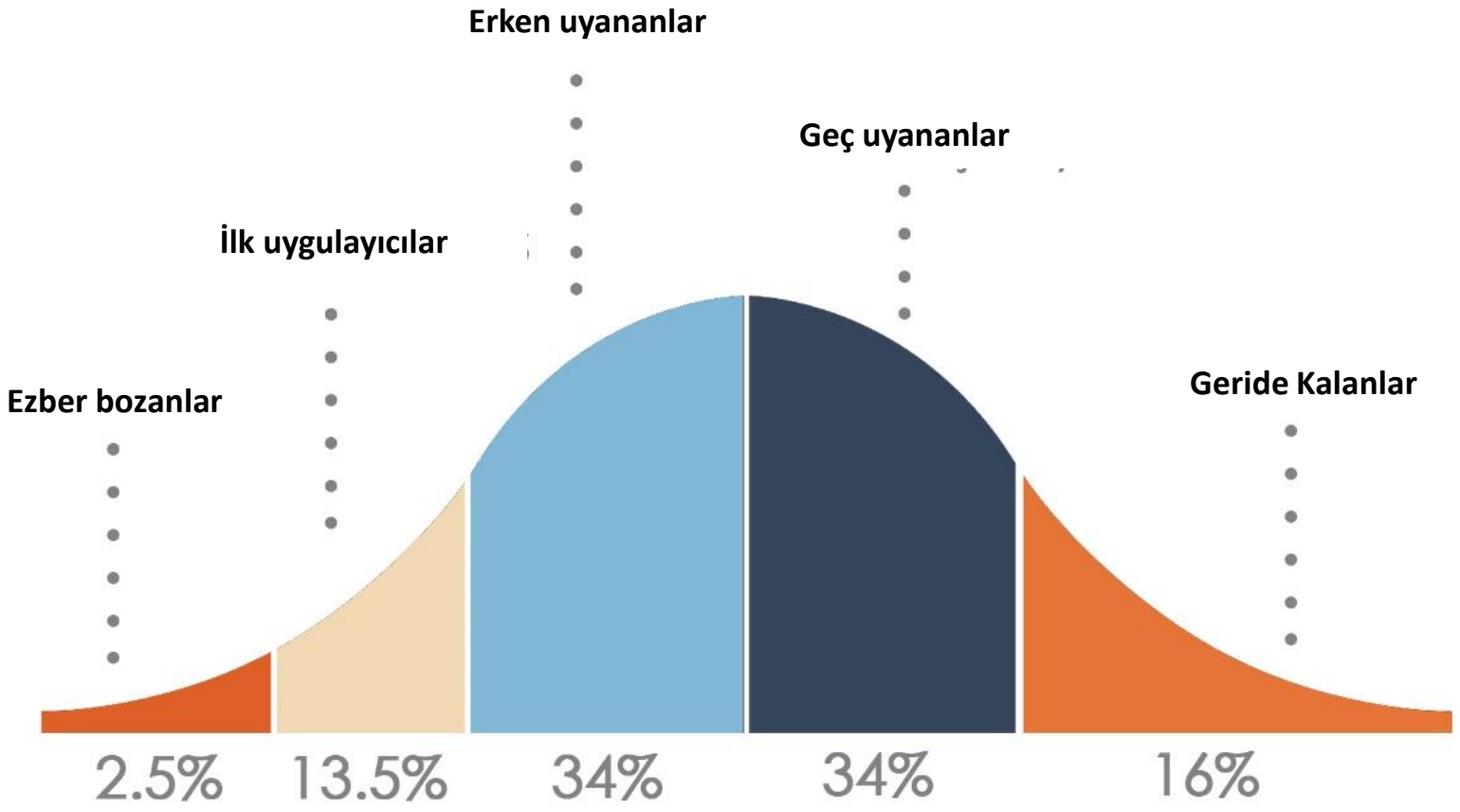
5) Minyatürleştirme (Herşeyin en küçüğü, fakat genede her fonksiyonu olan)

6) Ekolojik sürdürülebilirlik

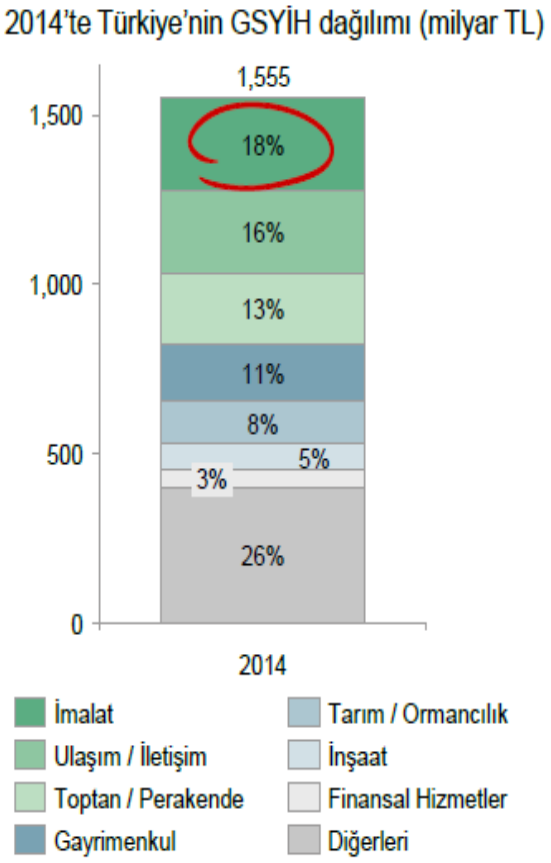
Sanayi ve üretim gücünün kaybedilmesi, kademe kademe oluşmakta, önceden farkedilmemesi halinde çok geç kalınmaktadır

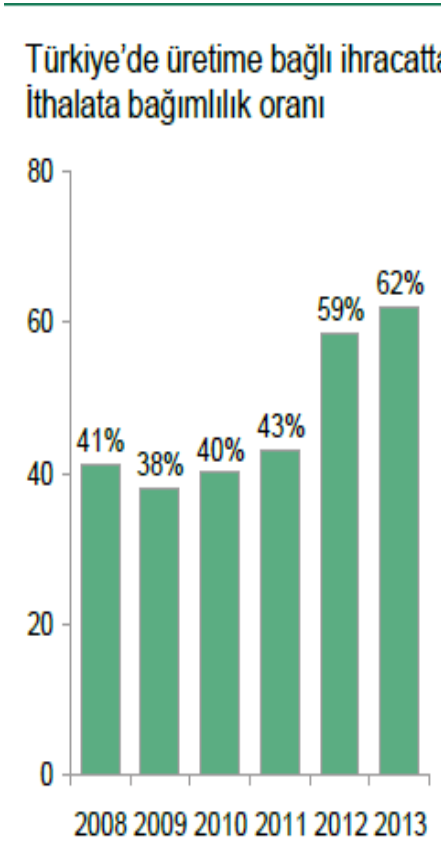


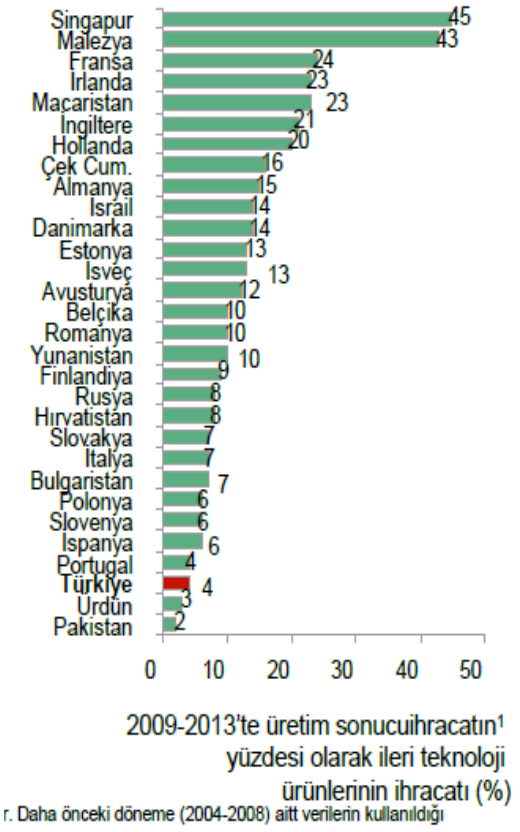
Sanayide yenilik ve verimlilik arttırma teknolojilerinin uygulanması



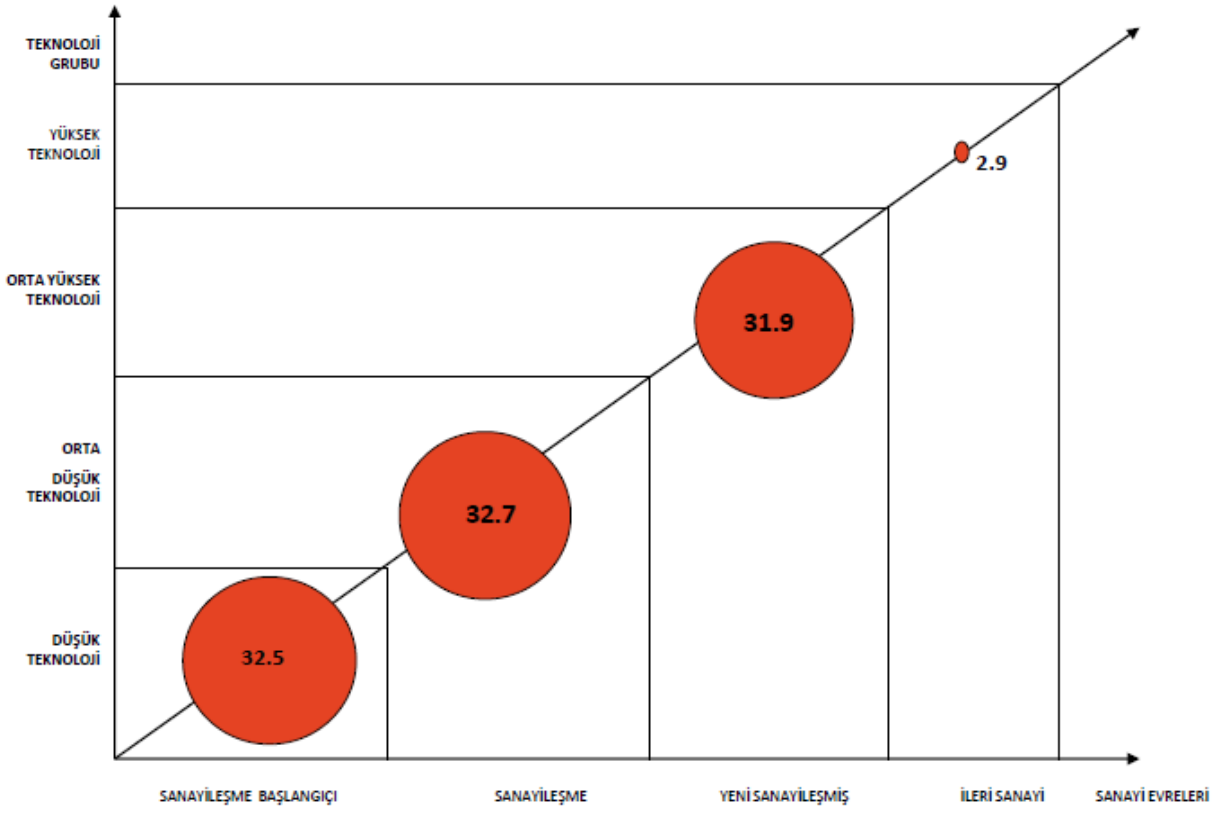
Türkiye gerçekleri: Sanayi GSMH'nın %18'i, üretimde ithalata bağımlılık % 62, ileri teknoloji ürünlerinin payı %4



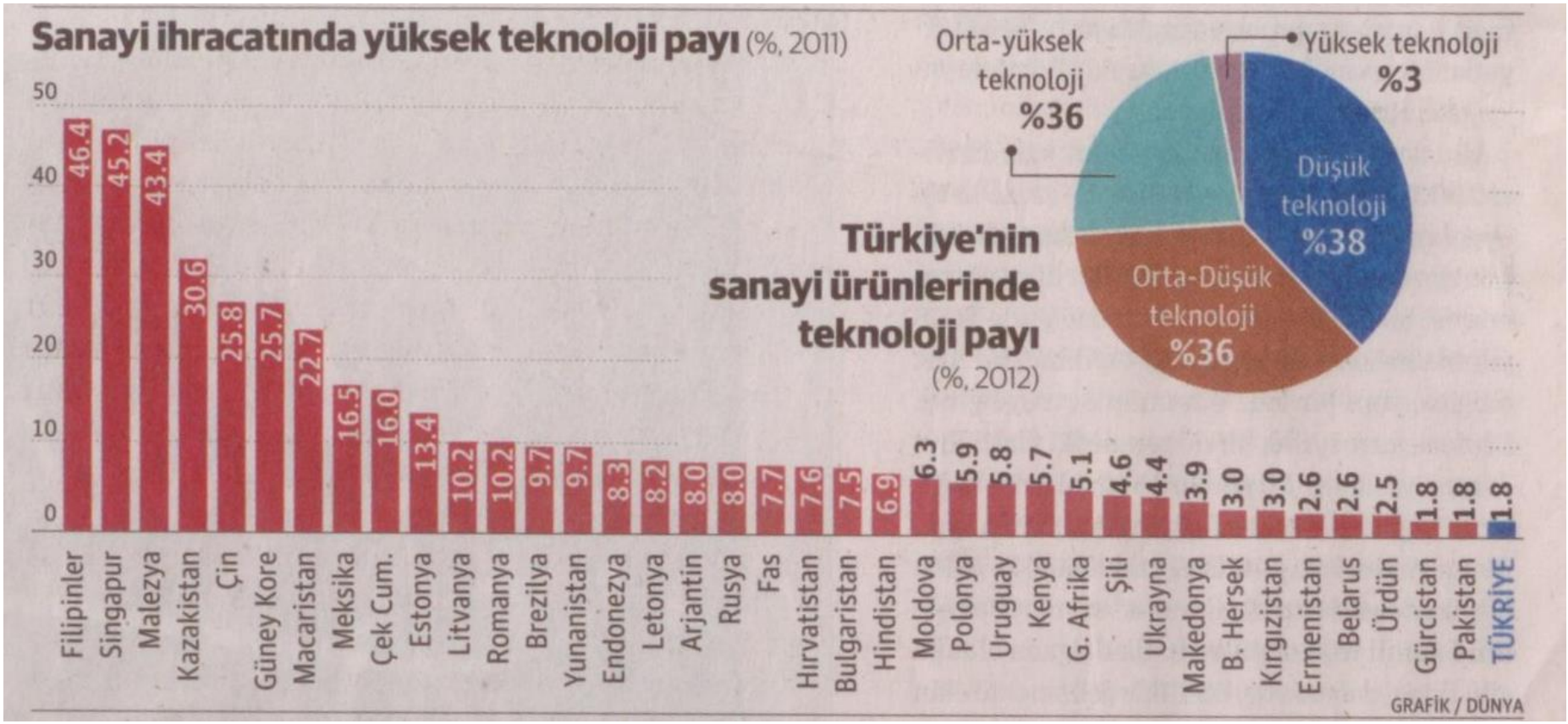




Türkiye Teknoloji Gruplarına Göre İhracatı

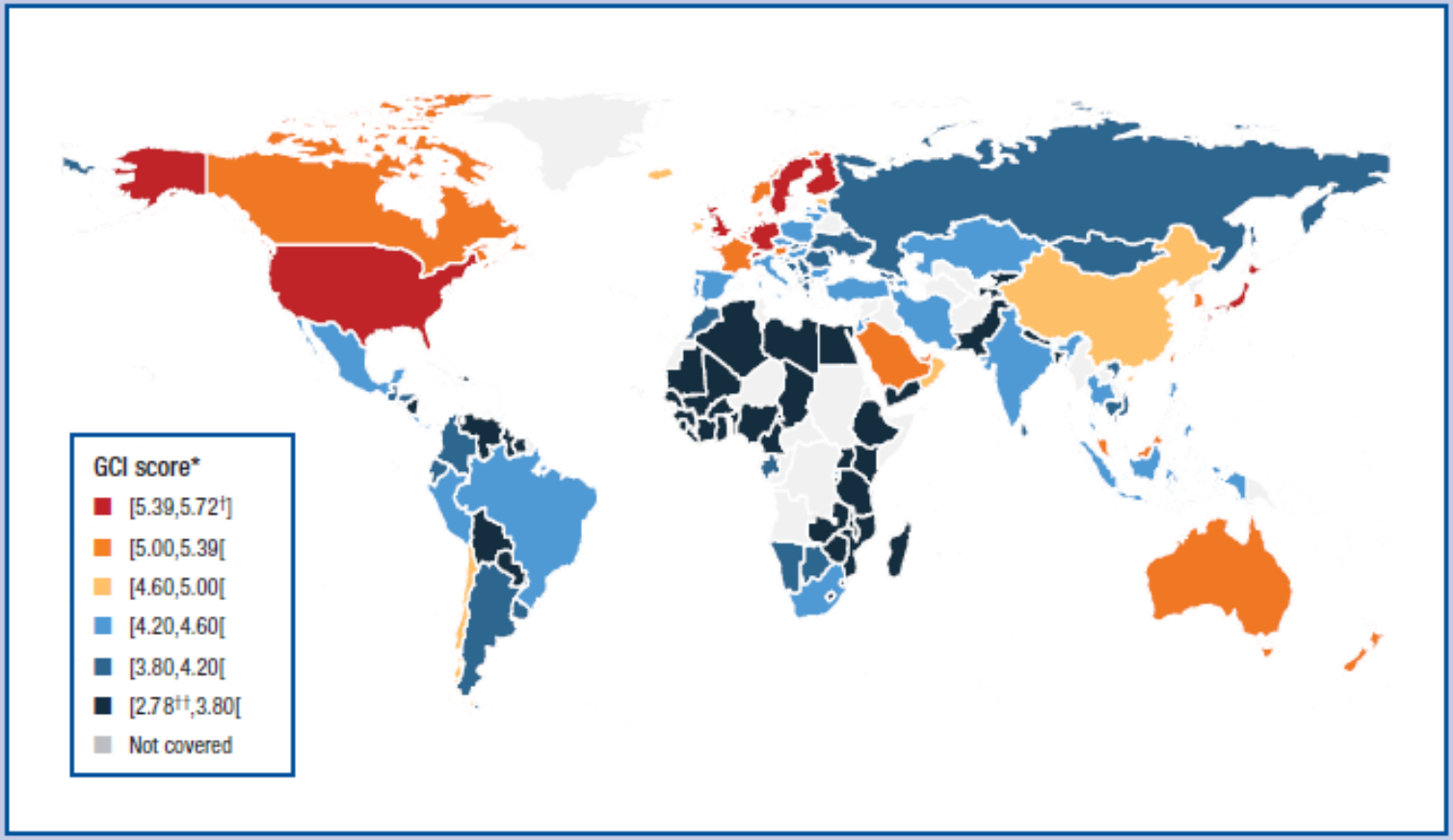


İleri teknoloji ürünlerinde birçok ülkenin gerisindeyiz



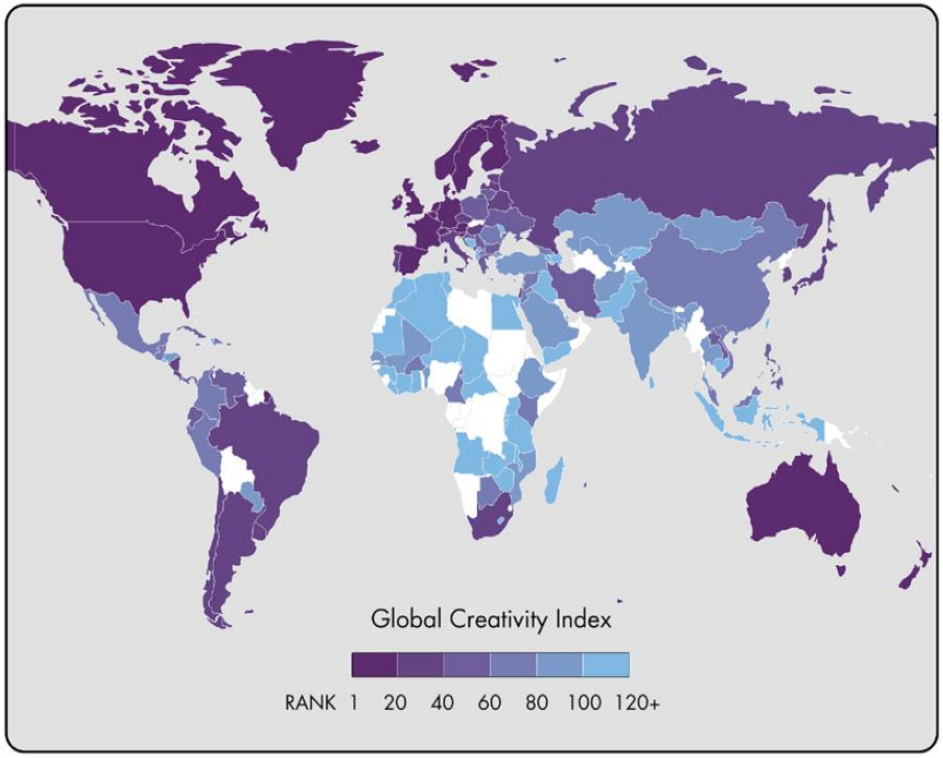
Dünya rekabet gücü dağılımı

Figure 1: The GCI heat map



* The interval [x,y[is inclusive of x but exclusive of y. †Highest value; ††lowest value.

Türkiye, yaratıcılık endeksinde ortalamanın altında. Ekonomik katkımız yüksek olmasına ragmen, yaratıcılık değerlendirmesinde ortalardayız. Bu, yeni ürün yaratma ve bunu pazarlama yerine, mevcut ürünleri seri ve daha düşük maliyetle üretip, dünya pazarına satan bir ekonomik yapıyı gösteriyor



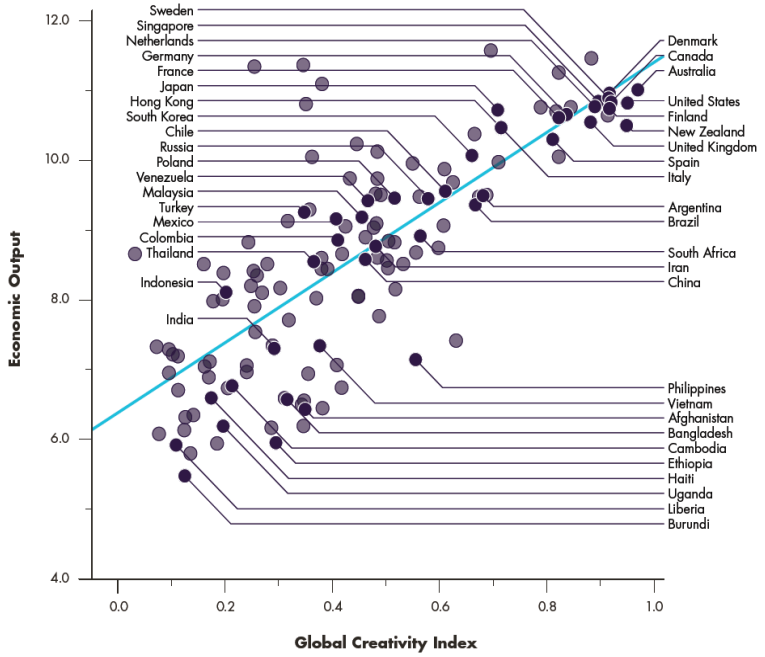


Exhibit 10: The Global Creativity Index map

Yaratıcı ve farklı ürünler üretilemeyince, rekabetcilikte de orta sıralarda kalınmakta.
Bu çemberi, farklı düşünebilen genç beyinler yetiştirmekle kırmak bir çözüm yolu.

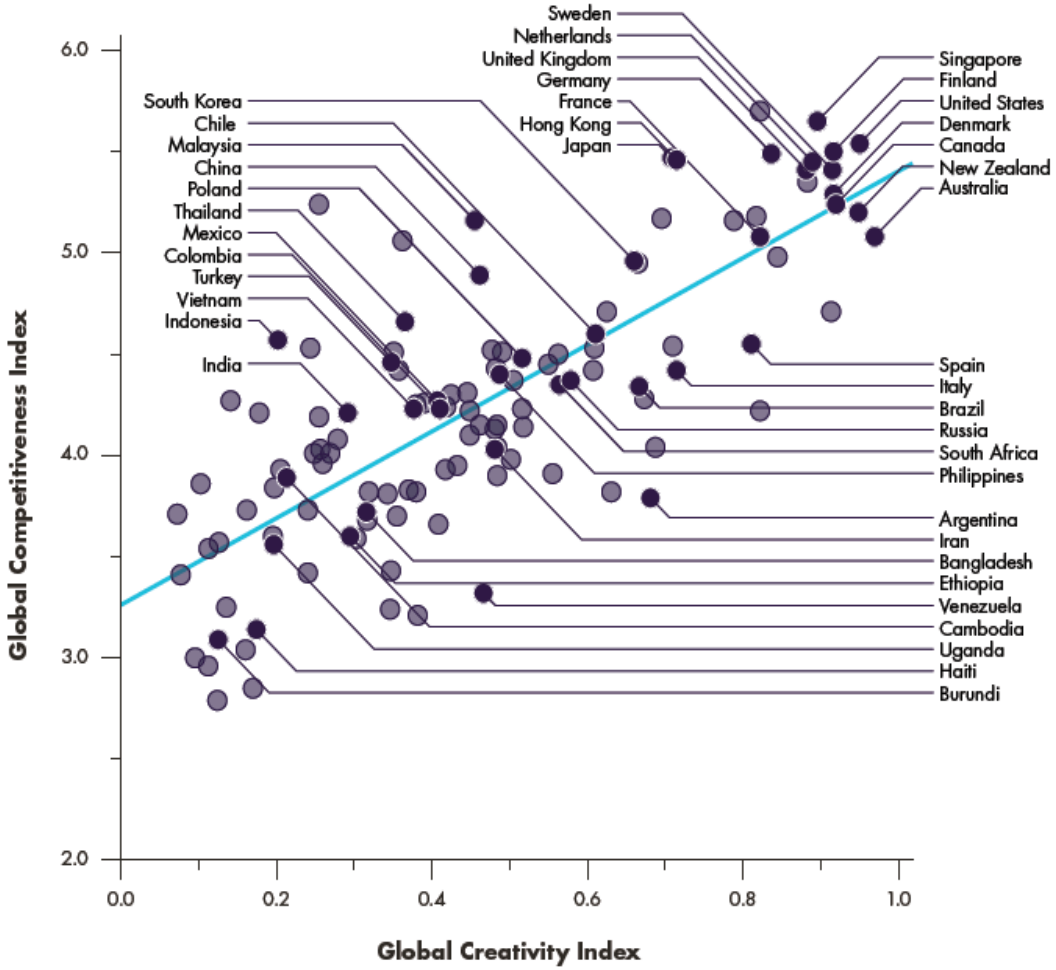


Exhibit 15: The GCI and global competitiveness

Küresel rekabetin ana şartı yaratıcılık ve bunu uygulayabilecek kafada eğitilmiş insan kaynağıdır…

-Herkes, herkesle ve herşeyle bağlantılı (istese de istemese de…)
-Zeka kollekliftleşti…Bu zekayı durdurmak zor…
-Dünya artık 'Global Bir Köy'
-"Tek Beden Herkese Uyar" sloganı rafa kalkacak
-Karlar fikir yoğun endüstrilere kayıyor (Dünya toplam karının %31'i bu sektörde)
-Geleneksel eğitimin yerini sanal ortamda ki eğitimler alırken,üniversite ve bilim üretme anlayışı da buna paralel olarak değişiyor,

-Bütün bu gelişmelere ayak uyduracak genç beyinlerin yetiştirilmesi gerekiyor…

- ***Akıllı sistemler verimsiz çalışmanın yerini alacak,***
- ***Fakat bu akıllı sistemleri düşünecek, dizayn edecek, kuracak ve çalıştıracak olan gene insan beyinleri.***
- ***Bu insan beyinlerini yetiştirecek, gelişmeleri için uygun ortamı yaratacak kaynaklar ise yeni yüzyılların ÖNCÜ SANAYİCİLERİ ve ÖNCÜ ÜNİVERSİTELERİ olacaktır.***

Türk Sanayinin yeri...

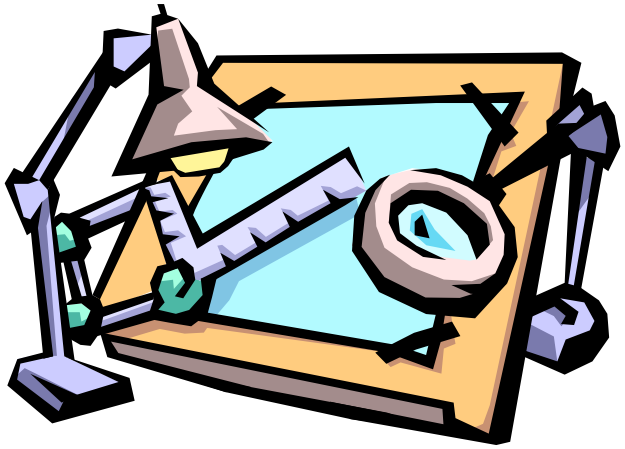
- ***Şimdilik, "onlar buluyor, biz kullanıyoruz" safhasındayız. Gönül, "onlar bulacak, geliştirecek, biz uygulayacağız" yerine, bu inovasyonların, verimlilik fikirlerinin ve teknolojilerin Türk mühendis ve işletme yöneticileri tarafından geliştirilerek sınırlı sayıdaki büyük işletmelerden öte tüm Türkiye'de uygulanabilmesini istiyor.***
- ***Bunu yapmadığımız takdirde, sıradan ürünleri, sıradan fiyatlarla, Çin, Hindistan gibi ülkelerle kârsız şekilde rekabet eder durumda kalacağız.***

Gelecek stratejileri için, mevcut kafa yapımızın gözden geçirilmesi gerek…

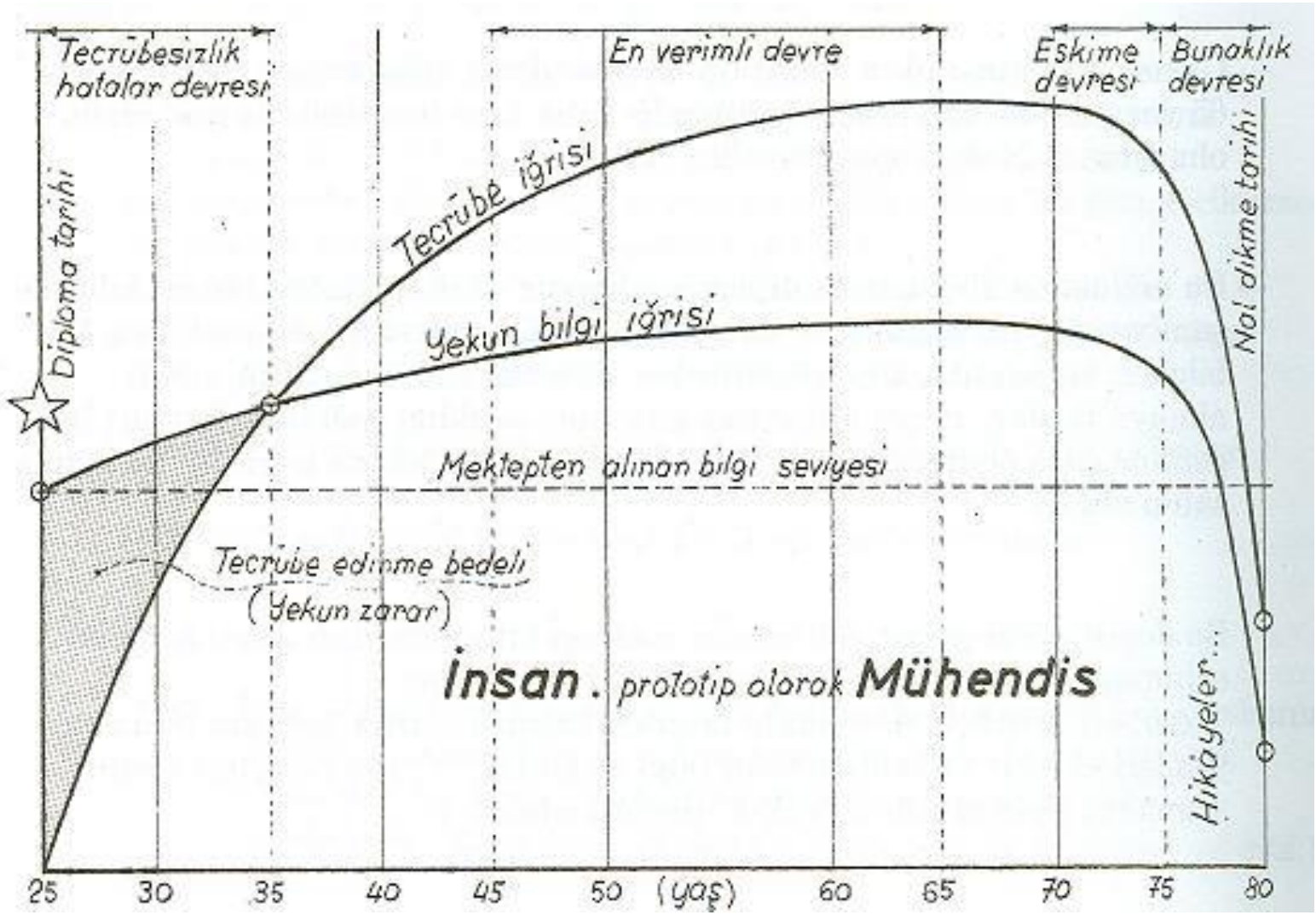
- ***Değişimin kademe kademe ve yavaş olduğu, ayrıca öngörülebildiği bir dünyadan, teknoloji, ilişkiler, etik değerler, beklentiler ve beğenilerin eskisi daha tamamlanmadan değiştiği bir dünyaya geçiliyor.***
- ***Çoğumuzun kafa yapısı ve eğitimi tahmin edilebilir yavaş değişim dünyasına göre ayarlı.*** ***Geriye bakıp, tecrübelerimize, yaşadıklarımıza göre gelecek için stratejiler hazırlamak yerine, yeni yaşam şekilleri, yaratıcılık, herşeyi sorgulama alışkanlığı, araştıcı, öğrenme heveslisi kafa yapılarına göre yapı ve eğitim oluşturulmalıdır.***
- ***Kısaca FABRİKA AYARLARI'mız değiştirilmelidir.***

M M M

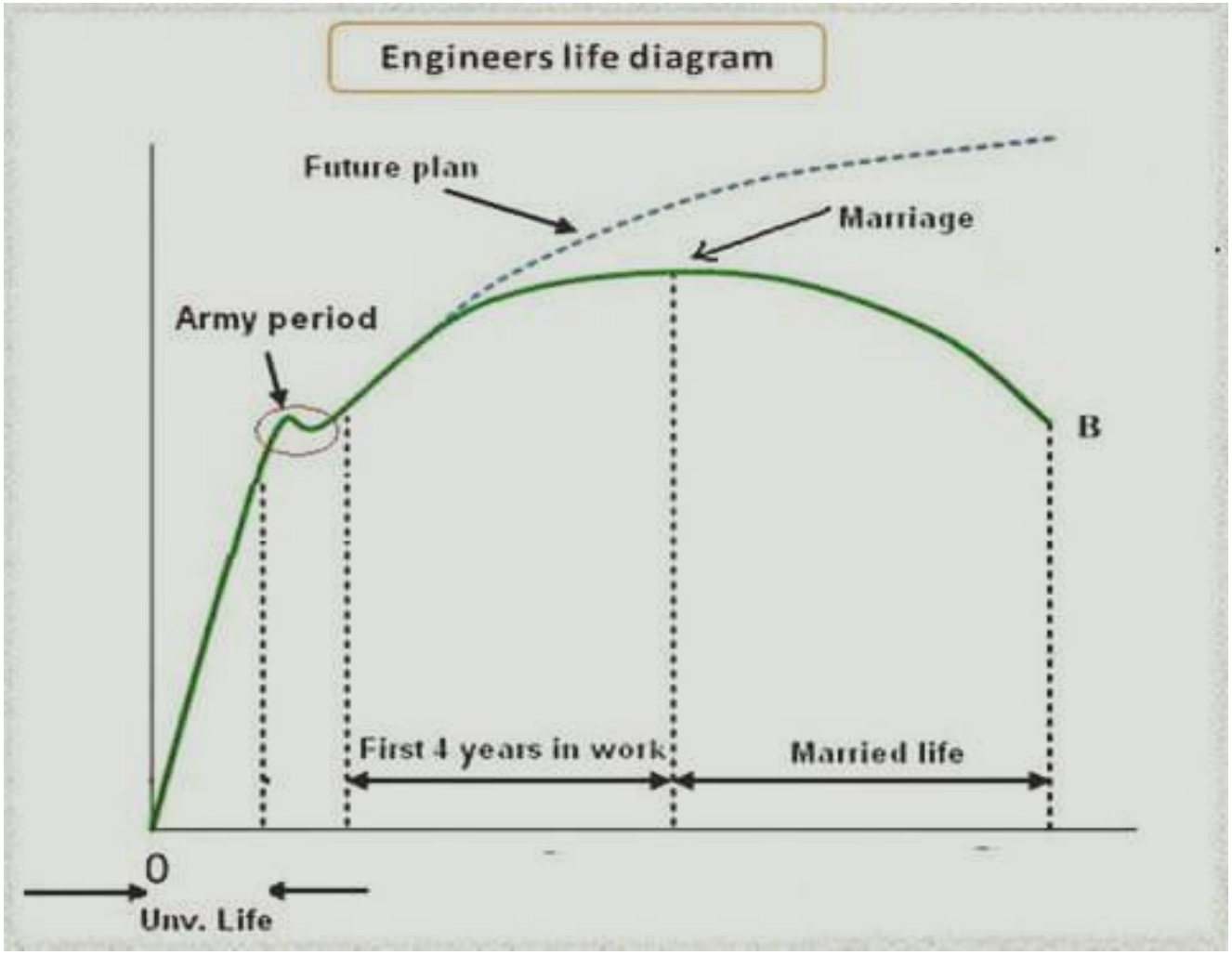
Matematik + Mantık + Merak = Mühendis



Mühendisin bilgi evrim ve çevrimi (STFA)



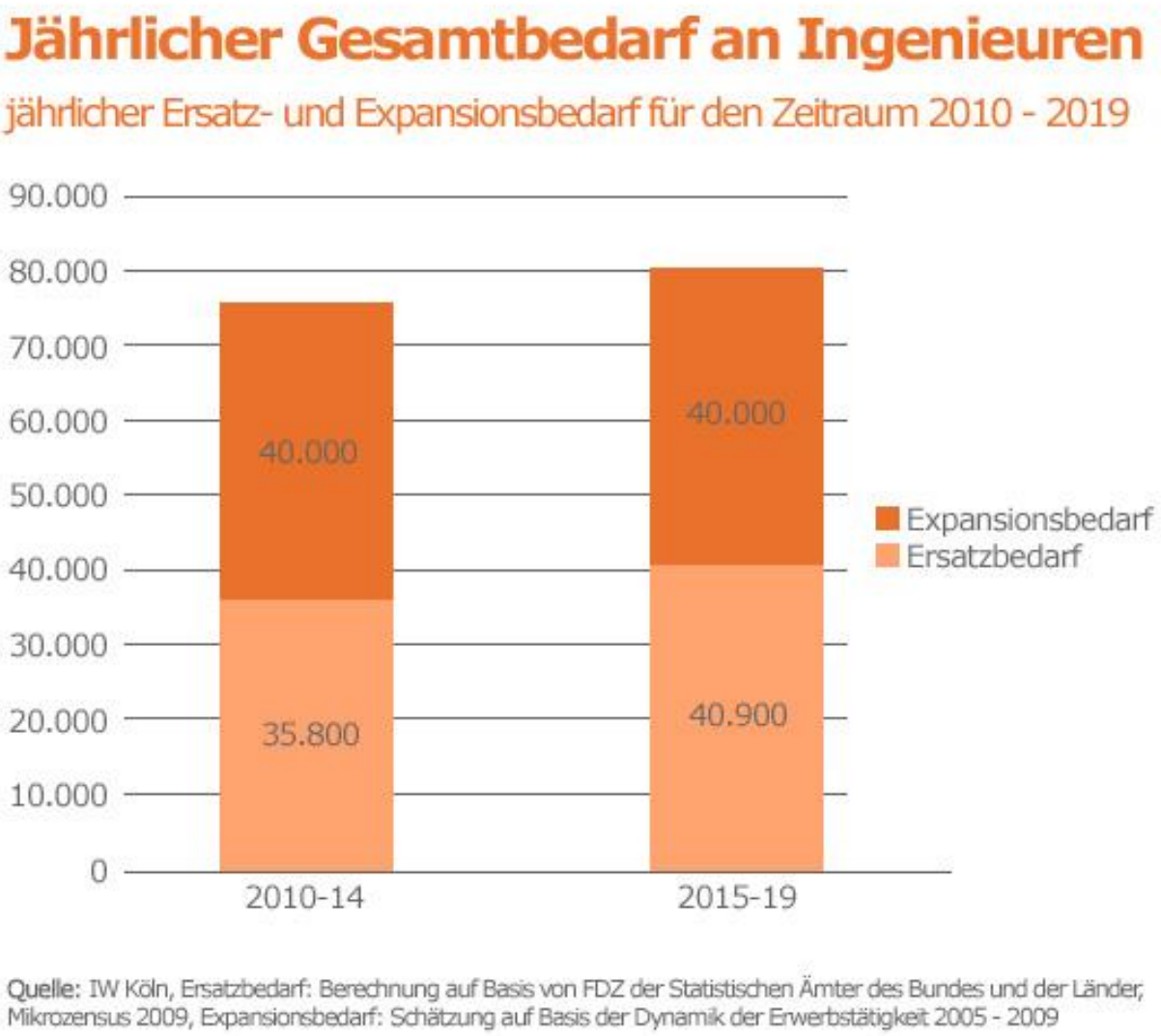
MATERIAL SCIENCE, METE 201:
"Stress - Strain Diagram"



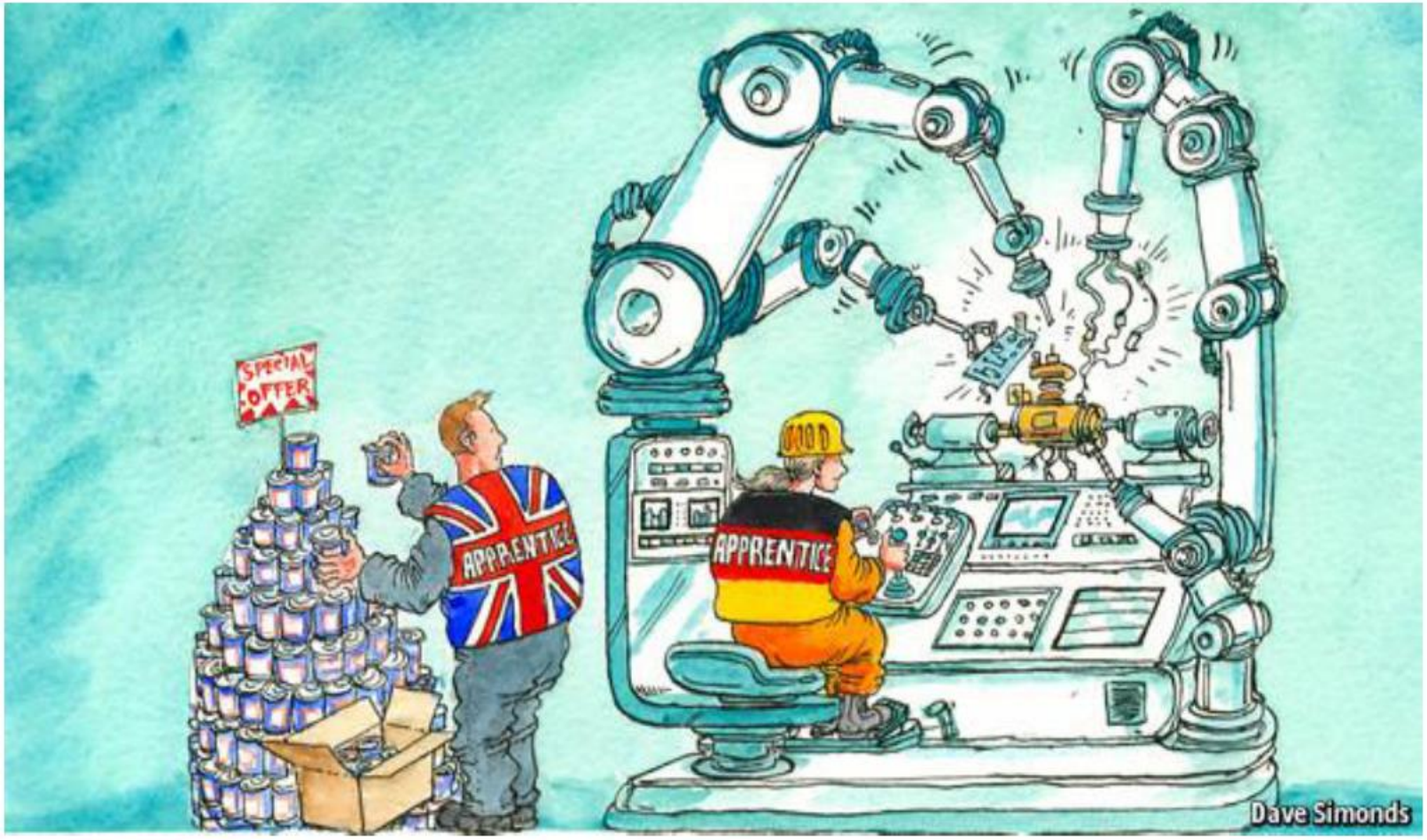
Mühendislik mesleğinin prestiji:

- ***1960-70'lerde mühendislik toplumda ve dünyada önem verilen bir dal ve mühendislik prestijli bir dal olmasına rağmen, bu değer farkı gerek Türkiye'de, gerekse de Batı dünyasında üretim sektörünün, hizmet ve pazarlama sektörlerinin gerisinde kalması nedeni ile son 10 yıla kadar önemli şekilde değer yitirdi.***
- ***Mühendislik eğitimi ve iyi mühendis yetiştirme heyecanı da, mühendislik dalını seçen üst düzey öğrenci sayısında da bu gelişmeye paralel önemli kayıplar oluştu.***

Almanya yıllık yeni mühendis ihtiyacı



Mühendis olacak Alman genç, okul öncesi fiili işte çalışarak ön staj yapma zorunda.
(Alman mücizesinin temel ayaklarından biri bu eğitim şekli)



Gençleri mühendislik eğitimine davet eden ilanlar

Ben Bir Mühendisim…

(Gurur verici değil mi?)

Almanya'da genç beyinleri döküm mühendisliği eğitimi seçmeleri için kendi dillerinde yayınlar yapılıyor. (Hedef aileler)

youcast international

Döküm sanayiine hoş geldiniz!

Gelecek vadeden güçlü bir branşta meslekî eğitim ve kariyer fırsatları.

Diesen Text in Deutsch findest Du unter www.powerguss.de/youcastinternational

600 dökümhane, her yıl 1000 çırak

Almanya'da 600'ün üzerinde dökümhane bulunmaktadır. Bu işletmelerde her yıl yaklaşık 1000 yeni çırak, modern ve gelecek vadeden bir meslek dalında eğitim görmeye başlamaktadır. İster Hauptschule, ister Realschule ya da Gymnasium mezunları olsun, branşımız tüm ortaöğretim ve yüksekokul öğrencileri için mükemmel meslek ve kariyer fırsatları ile güvenli istihdam alanları sunmaktadır. Otomobillerin hareket etmesi, rüzgâr türbinlerinin dönmesi ve evlerdeki elektrikli aletlerin sorunsuz çalışması için döküm tekniğine ihtiyaç vardır. Bilgisayarların yapı parçalarından motor ve makina bileşenlerine kadar döküm parçaları, bazen tek başına bazen de yapısal bütünün parçaları olarak önemli işlevler üstlenmektedir.

Döküm olmadan hiçbir şey mümkün değildir! Bunun doğal bir sonucu olarak da sanayi dalımız, otomotiv endüstrisi, makina sanayii, enerji tekniği gibi alanların bir numaralı tedarikçisidir. Döküm sanayii, hemen hemen tüm branşlar ve endüstri toplumumuzun neredeyse tüm alanları için ürünler sunmaktadır.

İnsanların bugün ve gelecekte olmazsa olmazları olan ürünleri üretmek için döküm sanayiinde hergün yaklaşık 80 bin kişi çalışmaktadır. Çırak, usta, teknisyen ya da mühendis olarak görev yapan çalışanların temel görevi, döküm bileşenlerini daha iyi, verimli ve yenilikçi hale getirmektir. Kısacası: Geleceğin şekillendirilmesinde aktif olarak çalışmaktır.

Güvenli işverenler olarak orta ölçekleri aile işletmeleri

Dökümhaneler, gerek nüfusun yoğun olduğu yerlerde gerekse kırsal kesimde uzun yıllardan ve nesillerden buyana yerel ekonomik yapılanmaya sıkı bir şekilde entegre olmuştur. Almanya'daki dökümhanelerin yüzde 95'inden fazlası orta ölçekli işletme konumundadır. Yaklaşık üçte birinde ise istihdam sayısı 50'nin altındadır. Bazılarında ikinci hatta üçüncü nesil çalışanların istihdam edildiği bu işletmeler, günümüzde ve gelecekte üretim, planlama, yönetim ve idari işler gibi farklı alanlarda görevlendirilmek üzere güvenilir ve azimli elemanlar aramaktadır.

Yaratıcı ya da becerikli: Herkese uygun bir iş mevcut

Her yıl çeşitli işletmeler tarafından teknik modelci, dökümhane mekanikçisi, metal ve çan dökümcüsü gibi alanlarda yaklaşık 2 bin 700 meslekî eğitim yeri tahsis edilmektedir. Meslekî eğitim 3,5 yıl kadar sürmektedir. Fikrin oluşmasından döküm parçasının hazır hale gelmesine kadar pek çok aşamaya ihtiyaç duyulmaktadır. İddialı görevler ile farklı yetenekler aynı ortamda buluşmaktadır. Yani herkese uygun bir iş mevcuttur. Önce üretilecek döküm

Mühendislik eğitimi açısından Almanya-Türkiye karşılaştırılması

	Almanya	Türkiye
Nufus	80 milyon	77milyon
Üniversite öğrenci sayısı	2.5 milyon	5.5 milyon
Meslek Lisesi öğrenci sayısı	8.5 milyon	1.7 milyon
Universite/Yüksek Okul sayısı	300	200
Metalurji/Malzeme Fakültesi sayısı	15	50
Metalurji/Malzeme Mühendis yıllık mezun sayısı	350	1200-1300
Üretim Metalurjisi(Döküm vs) Mühendisi mezunu	100	???

Almanya'da metalurji ve döküm mühendisliği/teknikerliği eğitimi verilen ve araştırma yapılan kuruluşlar ile yıllık döküm mühendisi mezun sayısı

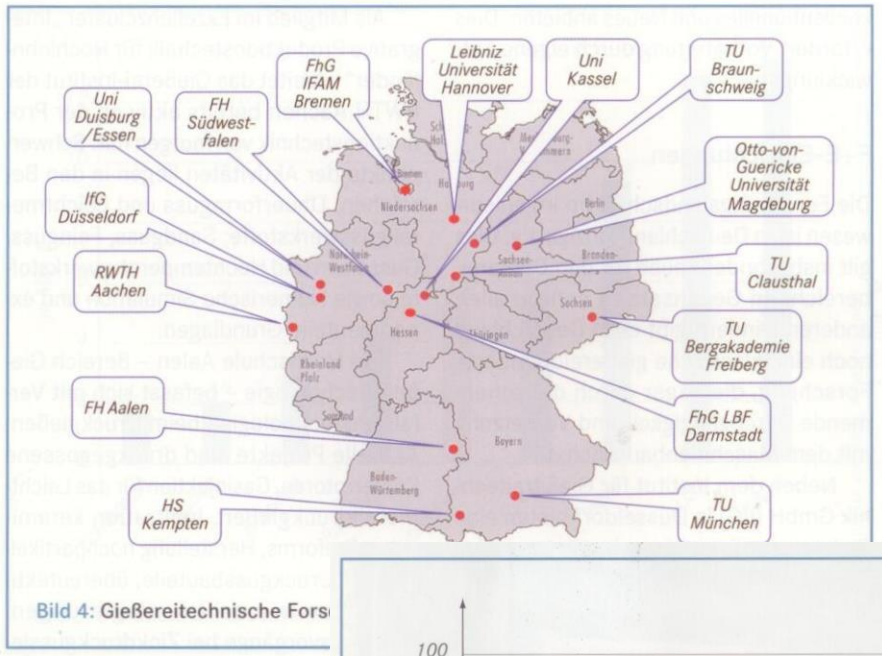


Bild 4: Gießereitechnische Fors

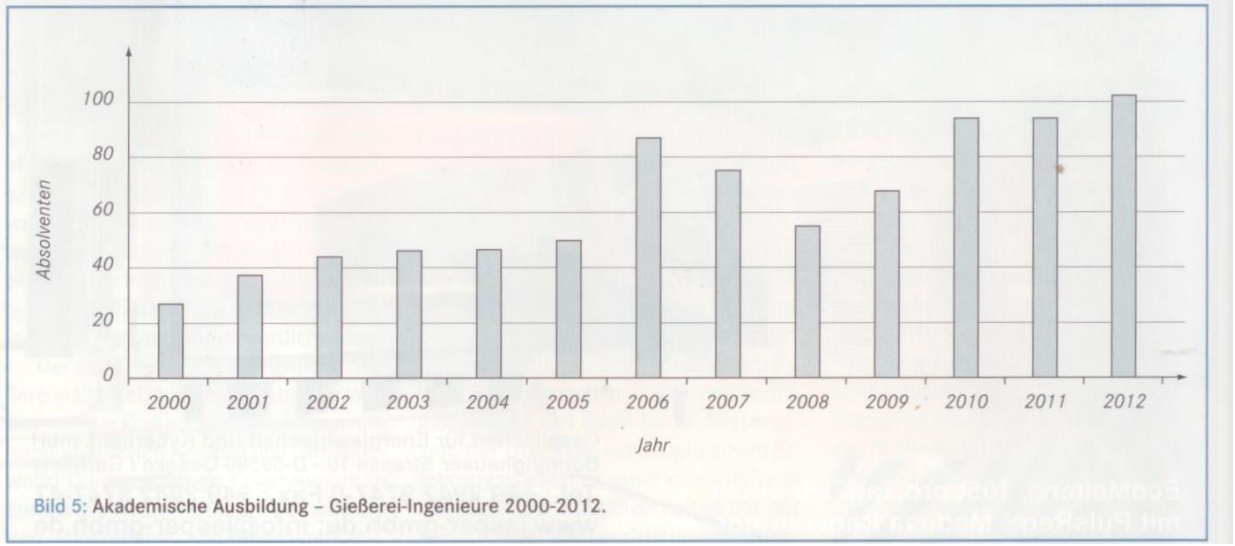


Bild 5: Akademische Ausbildung – Gießerei-Ingenieure 2000-2012.

- ***AB'de tüm çalışanların %2'si mühendis. (Almanya %3,İspanya % 1.5) Türkiye'de bu oran % 0.9.***
- ***Türkiye sayının arttırmanın ötesinde, parlak beyinleri mühendislik eğitimine çekme ve araştırmacılık ruhu aşılamak için hamle yapmalıdır.***
- ***Türkiye'de ort. her yıl 70-75000 mühendis mezun oluyor. (Bunların takr. 1200-1300'ü metalurji mühendisi),***
- ***Metalurji mühendisleri de dahil olmak üzere bir çok mühendis, üretim sektörü, araştırıcı/yaratıcı sektörler yerine banka, sigorta, satıcılık, emlakcilik gibi işlerde çalışmaktadır.***

Bunda:

a) Türk sanayinin yapısal değişikliklere uyamaması,

b) Sanayide mühendis ücretlerinin düşüklüğü,

c) Üniversite eğitiminde sanayide çalışma becerilerinin işlenmemesi,

d) Diğer işlerin daha kolay olması

Metalurji mühendisinin potansiyel çalışma alanlarından beklenen katkılar

- ***Tesislerin toz, kirlilik, aydınlık gibi çalışma koşullarında şikayet konusu olmayacak şekilde iyileştirilmesi,***
- ***Metalurji tesislerinin ekolojik albenisinin yanında, işinde yetenekli, ileri atılımcı, heyecanlı kadroları cezbetmek için cazip, sonuç alıcı, 8 saatin ötesinde beyin kapasitesini ilgilendirecek yapılara sahip şekle sokulmaları gerekiyor,***
- ***Genç mezun mühendis, üretim tesisinde işe girdiğinde teorik bilgisinin ötesinde saha şartlarına, teknisyen ve ustaların göz hapsine, patronun kendisinden mucizeler beklemesine, okulda öğrenmediği şartlara maruz kalıyor ve tabiiki bocalıyor. Mezuniyet öncesi, işletme şartlarına uyum ile ilgili kısa süreli, uygulamalı eğitim, işinde ise tecrübeli bir işletme yöneticisinin "mentörlüğü" bu bocalama süresini kısaltacaktır.***
- ***Yeni mühendislere gelecek sunmak isteyen tesisler, yetkin mühendisleri iş yerine bağlamak için uzun vadeli eğitim planları yapmamalılar,***
- ***Kendi sektörüne yönlendirmek için seçilen öğrencilere burs olanağı***
- ***Ücretlerin medeni bir seviyeye yükseltilmesi,***

Almanya üretim tesislerinde çalışan mühendis yıllık ücretleri, €/yıl, ort.

Mühendisliğin Ana Teması ve Eğitimin Amacı

- ***Mühendislerin, bilim adamlarının, iş adamları ve eğitmenlerin bir ülkedeki para kazanmanın ötesinde ana amacı, hem ülke sanayini rekabetci bir seviyede tutmak, hem de ülkeyi güçlendirme olmalıdır.***
- ***Dünya krizlerinden en alt düzeyde etkilenmek için ülke sanayinin gelişmiş, atılımcı, rekabetçi, tüm yeni anlayışları içeren, öncülük eden ve pazar odaklı olması gerekmektedir.***
- ***Bu özellikleri sağlayacak kişileri yetiştirecek ortamın en önemli halkası ise üniversite ve sonrası eğitimde yatmaktadır.***

Türkiye'deki Metalurji Mühendisleri
Bilgisi ve heyecanı sınırlı mühendis enflasyonu doğru bir strateji mi?

- ***Metalurji/Malzeme mühendisliği okuyan ve mezun olan/olacak öğrencilerin sayısı ise, ikincil öğretim ile 50'nin üzerine çıkan Metalurji Bölümleri nedeni ile istatistikleri şaşırtacak rakamlarda. Metalurji dalını seçenler ilk 150 000 içinden.***
- ***Lise ve orta öğrenim seviyemiz ve stratejilerimiz değiştirilmediği sürece, üniversitelere gelen öğrenci bilgi birikimi ileri atılımlar için yetersiz kalacaktır. STEM temelli öğrenci sayısının azlığı ilerlemeye zorlaştıracaktır.***
- ***Mezunlar, mühendis olarak yetersiz bilgili ve basit temel kavramlarda birer "Yüksek Lise" halindeki bu fakültelerden mezun olduktan sonra, kendi dallarında çalışmamaktadır. (sadece metalürji dalı değil, kimya, inşaat ve makine dalları da dahil)***
- ***Bir başka açıdan bakınca, mühendisler Türkiye'de yeni sanayi tesisleri kurulamadığı için (rekabet gücü, ithalatın serbestliği, finansın pahalılığı, işçi-ekoloji-ÇET problemleri, mühendis ücretlerinin düşüklüğü,vs.), yetenekleri olsa bile üretim, dizayn ve yaratıcı mühendislik yapmıyorlar.***

Metalurji Mühendisliği eğitiminde kesinlikle olması gereken konular: 1

- *Akışkanlar mekaniği*
- *Isı transferi*
- *Statik-Dinamik*
- *Temel makina dizaynı*
- *Malzeme seçimi*
- *Bilgisayar programlama/Simulasyon*
- *Yeni üretim süreçleri,*
- *Malzemelerde inovasyon,*
- *Malzeme seçiminde yeni kavramlar,*
- *Analitik düşünme yeteneği*
- *Teknik elemanlar için finans, muhasebe, bilanço*
- *Ekstraktif ve üretim metalurjisi (İZABE MÜHENDİSİ)*

Metalurji Mühendisliği eğitiminde kesinlikle olması gereken konular: 2

- *En fazla enerji tüketen sektör olduğumuzdan enerji yönetimi*
- *Atık yönetimi, geri kazanım ve ekoloji*
- *Yalın yönetim ve toplam kalite yönetimi*
- *Katılaşma, optimum ürün dizaynı ve süreçler simülasyonları*
- *Döküm, çelik, alüminyum, bakır vs üretiminin lab. düzeyinde uygulanması,*
- *Alternatif malzemelerin pratikte uygulanması (Nano, seramik, nano katkılı metallar, kompozitler, otomotiv ve mimaride uygulamalar)*
- *Alternatif hızlı ürün, numune üretim teknikleri ve uygulamaları, ısıl işlem alternatifleri,*
- *Proje yönetimi, takibi, sonuçlandırılması,*
- *Metalurji + döküm makine, cihaz ve ham maddeleri dizaynı, üretimi ve geliştirilmesi*
- *Maliyet düşürme teknikleri,*

Metalurji Mühendisliği eğitiminde kesinlikle olması gereken konular: 3

- ***İnsan kaynakları ve işletme yönetimi (Formen, ustabaşı, çalışanlar ile ilişkiler)***
- ***–İyi konuşma***
- ***-İyi yazma,***
- ***-Hızlı okuma,***
- ***-Sunuş yapma teknikleri,***
- ***-Rapor yazma,***
- ***-Mühendislik etiği***
- ***-İletişim yeteneği,***
- ***-Küçük bir işletmede işe başladığında karşılaşacağı sorunlar, patron ile ilişkiler***
- ***Fabrika ayarlarının dışına taşabilecek eğitim***

Kapanan veya satılan fabrikaların hataları:

- ***Müşterilerini "iş ortaklarına" dönüştürememek,***
- ***Ciroyu arttıracak çalışma eksikliği,***
- ***Maliyetlerin tam olarak tespit edilmemesi,***
- ***Maliyet düşürme çalışmalarının yetersizliği veya hedef seçilen konuların hatalı seçilmesi.***
- ***Üründe mükemmeliyet arayış şirketi batırır,***
- ***Teklifleri siparişe döndürme oranının %5'in altına inmesi, kabul edilmeyen tekliflerin değerlendirilmemesi,***
- ***İş ortağı ve müşterinin zorluk derecesi, ödemeleri, pazarlık gücü ve yıllara yayılmış cirosunun takip edilmemesi,***
- ***Finansal ve yönetsel bilgilerle donatılmamış mühendis yönetici ve genel müdürler. İşin yönetilmesi yerine işlemlerin yönetildiği kırılgan, düşük başarılı tesisler.***

Global rekabet gücünü sağlayacak 15 faktör

1) *İyi eğitilmiş mühendis, öğretim görevlisi ve araştırmacıların olması (Puan 10.00)*
2) *Fabrikalarda çalışan işçi ve teknik elemanların yüksek kalitesi (Puan 8.82)*
3) *Vergi yükü ve burokrasi miktarı (Puan 8.77)*
4) *Elektrik besleme sistemi, IT teknolojileri için hat, telefon bağlantı sistemini seviyeleri (Puan: 8.66)*
5) *Finans sisteminin güvenilirliği ve sağlığı (Puan:8.52*
6) *Kanuni konuların açıklığı ve hukuk sistemine güven. (Puan: 8.14)*
7) *Yan sanayinin fiyat rekabet gücü ve güvenililikleri. (Puan: 8.08)*
8) *Yan sanayinin finansal gücü. (Puan:7.90)*
9) *Ham maddelerin fiyatı (Puan: 7.89)*
10) *İş hukuku ve sendikalar (Puan: 7.53)*
11) *Enerjinin fiyatı ve sürekliliği (Puan: 7.53)*
12) *Orta dereceli ve yüksek okulların fen, araştırma ve matematik mentaliteli eleman yetiştirebilmesi (Puan: 7.48)*

Aynı fakülteden bilim adamı ve sahada çalışacak bilgilerle donanmış mühendis de yetiştirilebilmekte.
(Innovator vs Doer/Implementer)

Pittsburg State University
College of Technology

Program Guide Characteristics

Engineering	Engineering Technology
An innovator - one who is able to interweave a knowledge of advanced mathematics, the natural and engineering sciences, and engineering principles and practices with considerations of economic, social, environmental, and ethical issues to create new systems and products. The ME graduate can develop new procedures to advance the state of the art.	A doer or implementer - one who is able to apply a basic knowledge of mathematics, the natural and engineering sciences, current engineering practices, and an understanding of economic principles to the solution of design problems and to the operation or testing of engineering and manufacturing systems. The MET graduate can apply established procedures which utilize the current state of the art.

Sanayi (Industry) 4.0 kavramı içinde piyasa ve toplumun değişen taleplerine göre eğitim verilmesi= ACADEMY CUBE

www.academy-cube.com

21.Yüzyıl dünyasında ayakta kalabilecek mühendisin özellikleri nelerdir?-1

- ***a)Araştırmacı, 360 derece bakabilen görüş yetenekli,***
- ***b) Bilgi toplayıp, datayı analiz edip, sentez sonucu aksiyon planları tespit edip, uygulayan ve sonuçları takip edebilen,***
- ***c) Çok şey bilecek ve bilmediklerini nereden toplayabileceğini, değerlendirebileceğini, nasıl kullanabileceğini, datanın eyleme nasıl dönüştürüleceğini bilen,***
- ***d) Eğitimde kazandığı temel kavramlar, mühendislik yetenek ve bilgileri ile, problemler veya yeni projeler için neler yapılması gerektiğini hesaplayacak, ihtiyaçlarını nasıl elde edeceğini ve sonuca ulaşmak için bunları nasıl kullanacağını bilecek.***

21.Yüzyıl dünyasında ayakta kalabilecek mühendisin özellikleri nelerdir?-2

- ***e) Herkesle, her yerde, her zaman çalışabilecek, ikili ve çoklu iletişim yeteneği olan, takım çalışması anlayışında, sektöründe dünyadaki trendler hakkında en az temel bilgilere sahip,***
- ***f) Hayal gücü yüksek, yaratıcı ve hayallerini gerçeklere dönüştürebilecek inovatif ve yöneticilik ruhuna sahip,***
- ***g) Teknik bilgilerin yanında işlerini başarılı yapabilmek için teknik olmayan etik değerler, insani ilişkiler, yöneticilik yeteneği, ülkesinden farklı ortamlarda görev yapabilme gibi özelliklere sahip olmalıdır.***
- ***SORU: 18 yaşında belirli bir aile ve toplum formasyonu zaten oluşmuş genç beyinler üniversite eğitimi ile, yukarıda belirtilen 21.Yüzyıl mühendisine nasıl dönüştürülecektir?***

Üniversite eğitimi sadece teknik dersler değildir…

- *İş hayatı bir sosyal ilişkiler yumağıdır*
- *İnsanlarla ilişki kurma becerisi, fabrikalarda çalışmada, satış/satınalma ilişkilerinde, yönetimle diyalogda mezunlara yararlı olacaktır*
- *Sosyal, edebi, hobi, müzik, spor hakkında güncel bilgilerin olması bu ilişkilerin artma ve rahatlamasını sağlayacaktır*
- *Sadece dersleri, teknik konuları değil sosyal konularda da öğrencinin ufkunu genişleten eğitim düşünülmeli*

- *Sanayi üniversiteye ihtiyacı olmadan gelmez. Ya cebine para konulacak (teşvik, fonlar), ya da cebinden para alınacak (ceza)*
- *Sanayi ile ilişkili tezler teşvik edilmeli*
- *Üniversite gidip, kendini tanıtmalı. Üniversite-Sanayi ortaklaşa "Think Tank"'ler kurarak, problem ve yaratıcı fikirlerini paylaşmalılar. Hocalar, ders verme ile boğulmamalı*
- *Öğrenciler için, sanayi tesislerini uzun süreli gezme olanakları ve rapor hazırlama sistemi yaratılmalı*
- *180 Üniversite var. Uluslararası kategorilere giren 3-4 tanesi.*
- *Tıp öğrencileri, öğrenci iken hasta ile tanışıp, tecrübe kazanıyor. Bu nedenle iyi doktorlar yetiştirebiliyoruz. Mühendisler ise, okuldan mezun olduktan sonra, masa başı işde çalışmıyor ise, üretimi ancak o zaman görüyor. Bu nedenle, üst düzey mühendis sayımız sınırlı kalıyor.*

- ***Sanayicinin size gelmesini beklemeyin.*** ***Enstitüler aracılığı ile hedef kitle sanayi tesislerinin problemi olup olmadığını itiraf etmese bile, mevcut süreçlerinin, maliyetlerinin, üretebileceği alternatif malzemeler, gidebileceği alternatif pazarlar hakkında öneriler hazırlayıp, ortak Arge vb., projeler oluşturulabilir. (Tubitak, TTGV, San-Tez, ARGE Merkezi projelerinde hakemlik yaptığınız tesisler ilk hedef kitleniz olabilir)***
- ***Not: Sanayici, başı devlet kurumları veya müşterileri ile derde girmez veya rakipler pazarını elinden almıyorsa, üniversite veya benzer kuruluşlardan yardım istemez. Üniversitenin ilk adımı atıp, makul bir pazarlama stratejisi ile sanayicinin kapısını çalması gerekiyor.***
- ***Sanayici kendisi ne iş yapıyorsa, onu verecek hoca ve mühendis ister. Bu üretim mühendisi olur, bakım/onarım mühendisi, tasarımcı, pazarlamacı, teknolojiyi kopya edecek mühendis olabilir. Başlangıç için bu temelden başlanıp, zamanla üste doğru rafinasyona gidiş üniversitelerin iş planlarında olmalıdır.***

Büyüme ve ayakta kalabilme için sanayinin rekabetçiliği ve üniversite eğitimi:

- ***Geçmiş 5 yıl ile gelecek 5 yıl arasındaki en önemli değişim:***
- ***İşletme maliyetlerinin düşürülmesi,***
- ***Müşteri ilişkilerinin yeniden tasarımı***
- ***Mevcut iş modelinin gözden geçirilmesi,***
- ***Yeni teknolojilerin ürün, süreçler ve pazarlamada kullanılması,***
- ***Bu hedefleri anlayabilecek yapıda:***
- ***Üniversite öğretim üyeleri (Bu sisteme ayak uydurmak üzere öğretim üyeleri de kendilerini yeniden yapılandırmalı. Gerekirse eksik yönleri için eğitim almalı. Belirli bir titr almış olmak gerekli olan dönüşüm ve her uygulama için yeterli olmamaktadır.)***
- ***Eğitim programı (Sanayi tesis veya temsilcileri olan odalar, derneklerle beraber tespit edilebilir)***
- ***Pratik uygulamalar, (Yapılan çalışmalar, lab. olanakları, yurt dışından örnekler)***
- ***Mezunlarla ilişkiler hedef olmalı***

Mevcut bölüme bağlı olarak ayrı bir statüde kurulacak bir enstitünün yapabileceği hizmetler

a) *Sanayi problemlerinin pratik/teorik destek ile çözülmesine yardım,*

b) *Analizler ve raporlama,*

c) *Yeni ürünlerin test edilmesi,*

d) *Mezun mühendislere yeni teknolojiler, eski bilgilerin tazelenmesi için temel bilgilerin canlandırılması, metal bilim üzerine paralı eğitimler düzenleme. Eğitimler, İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa, Konya, Gaziantep gibi sanayi yoğun merkezlerde, bu şehirlerdeki Sanayi Odaları, Metalurji Mühendisleri Odası, Demir Çelik Üreticileri Birliği, Tüdoksad, Alsad ile ortak yapılabilir.*

e) *Uzaktan eğitim ile bilgilerin tazelenmesi (Web sitesi, Google+)*

Enstitü (Devam)

f)Web'de interaktif bir site kurularak:

-Metalurji/metal bilimi nedir?

-Niçin önemlidir?

-Metalurji/Malzeme/Üretim mühendisi olarak ne işler yapabilirim?

- Neler öğreneceğim?

-ODTÜ/Metalurji Bülümünde eğitim bana ne sağlayacak?

-Yeni haberler vs gibi bilgilerin verilmesi,

g) Mezunlara basılı veya web sitesinde teknoloji yenilik bilgilerini içeren periyodik dergi veya "News Bulletin" gönderilerek, sanayi ve mezunlarla sıcak ilişki kurulması,

h) Ömür boyu öğrenim olanağını mezunlarına sunmak,

i) Sanayicilerin sesine de bu sitede ve eğitimlerde ziyaretçi eğitmen olarak yer verilmesi.

SONUÇ…

- ***Öğrenci ve mezunun yetkinlik setlerini dünya trendlerine göre yenilemesinin öğretilmesi***
- ***Sonuç üreten insanlar yetiştirmeli***
- ***Fabrika ayarlarının dışına çıkan eğitim verilmeli***
- ***İzabecilik öğretilmeli***
- ***Malzeme ve teknoloji bilimi ayrı bir dal olmalı***
- ***Bir program dahilinde sanayi işletmelerinden ders verenler olmalı***
- ***Endüstri 4.0'ın metalurji üretimi ile ilgili konularda eğitim***
- ***Üniversite, öğrenci/mezunlarına eşsiz avantajlar sağlayacak ön tecrübe ve düşünce yapısı kazandırmalı***

- *Sanayi tesislerinde 1 yıl çalıştıktan sonra diploma (Almanya örneği)*
- *Öğrenci öğrenmeyi, mesleki konuları takip etme özelliğini kazanmalı, güven kazanmalı*
- *Ana derslere mühendisler için finans, iş kanunları, insan yönetimi mecburi dersleri*
- *İş görüşmesi hazırlığı için ders/kurs*
- *Sürekli öğrenme öğretilmeli. Yayın takibi, konferanslara katılma, her yıl en az 36 saat eğitim alma*
- *Fraunhofer tipi yapı oluşturulabilir mi?*

Cevap aradığım kafama takılan sorular…

1) Metalurji sektörü yeni global eğilimler ve dünyanın neresinde???

2) Bu teknoloji ve pazar değişimine eğitim sektörünün cevabı ne olacak?

3) Türk Metalurji Bilimi olarak, eğitimi ve araştırması ile değişen dünya malzeme ve üretim teknolojilerinde neredeyiz?

4) Mühendis yetiştiren öğretim görevlilerinin bilgisi, heyecanı, yetenekleri ne seviyede?

5)Türkiye'deki bilgisi ve heyecanı sınırlı mühendis enflasyonu doğru bir strateji mi?

Kendinizi Konumlandırın…

- *Hepimizin bir gelişme planı olmalı…*

--- GENÇ MÜHENDİSLER:

“Çalışın, Çalışın, Çalışın”

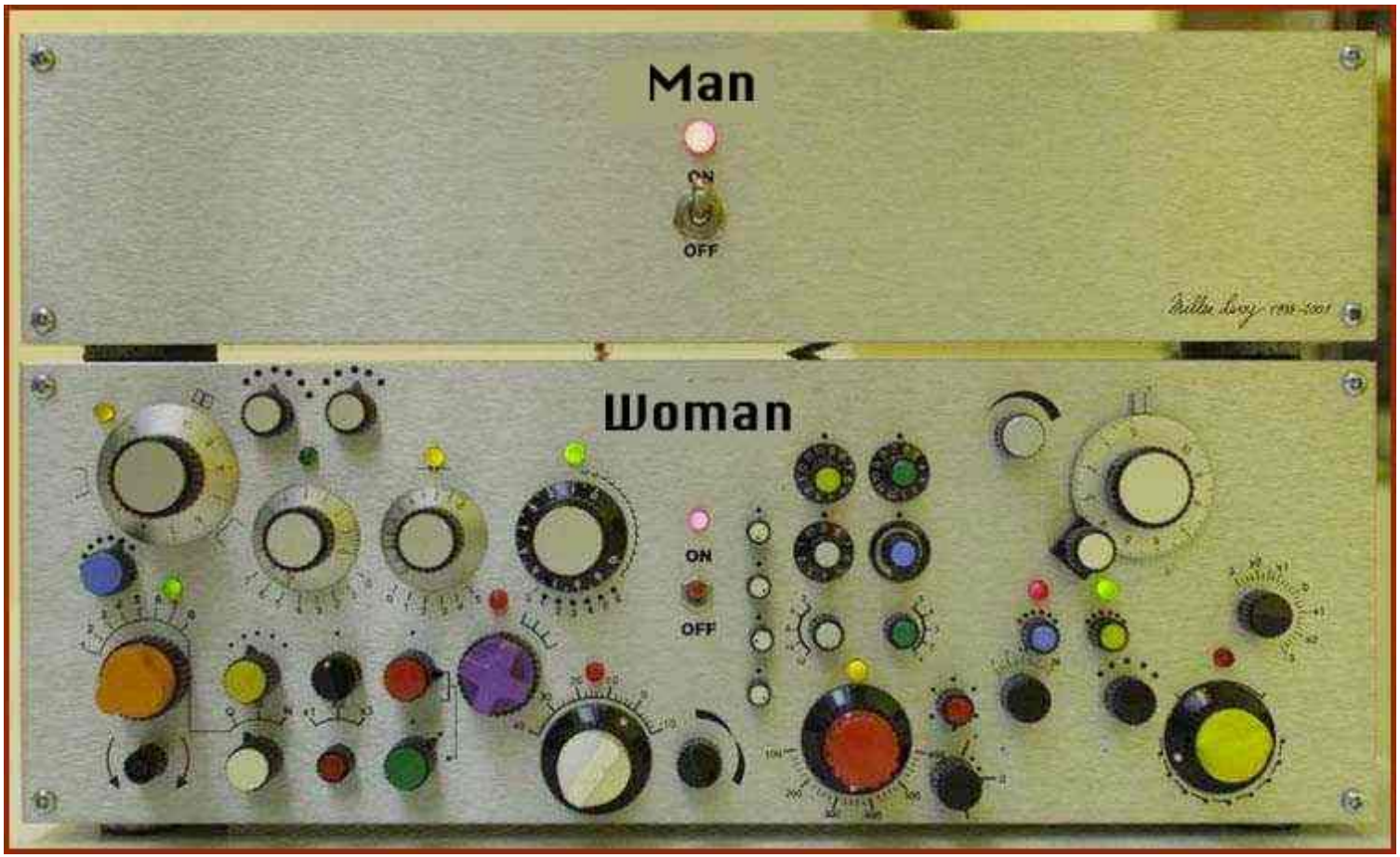
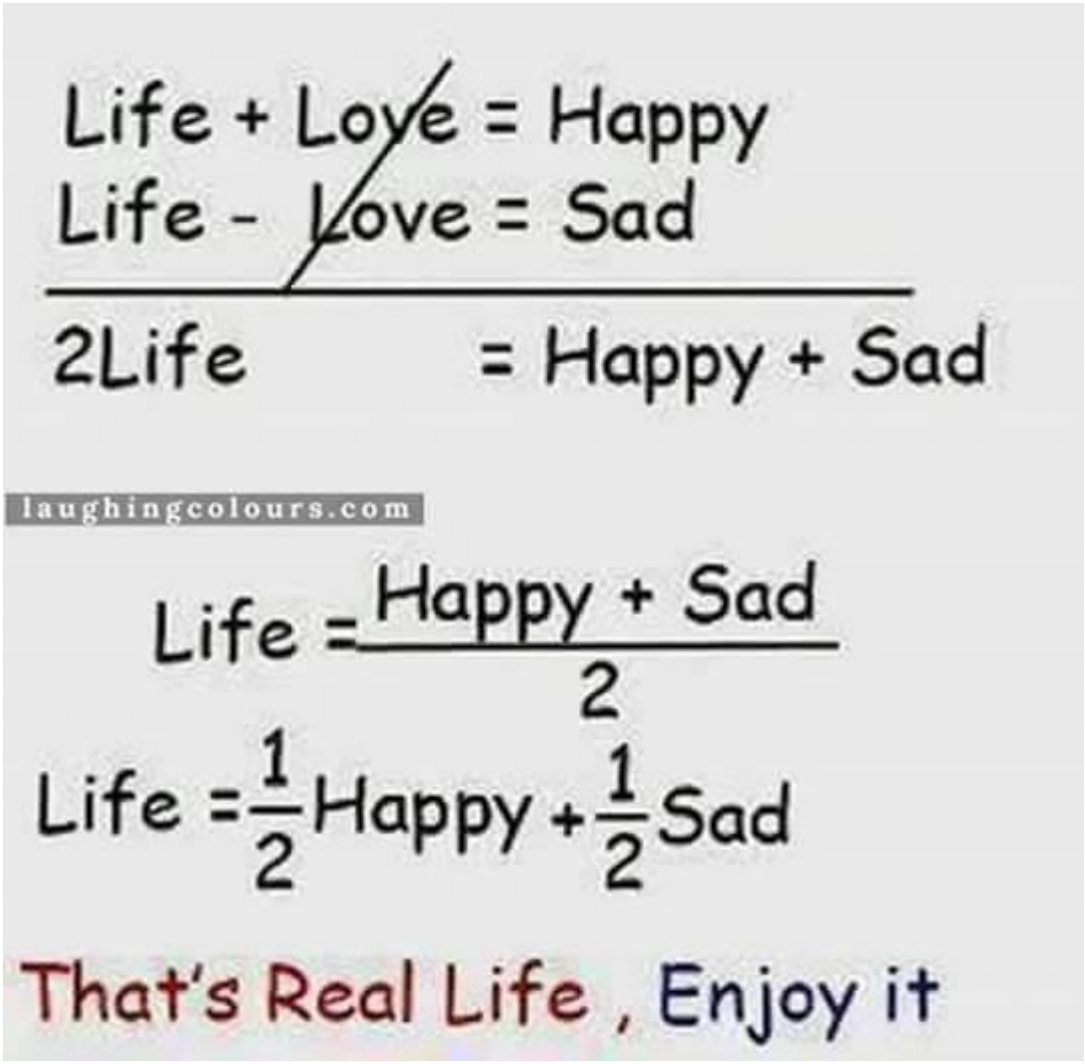
--- TECRÜBELİ MÜHENDİSLER:

“ Çalışın, Liderlik yapın, Güven verin”

--- EMEKLİ MÜHENDİSLER:

“Çıtayı sürekli yükseltecek mentor ve örnek olun”

Kadın – Erkek Mühendis farkı….



Biraz da MATH 101….