

otomatize işler

orhun sevinç
TCMB

Nisan 2019

- içine girmekte olduğumuz büyük teknolojik dönüşümler
- potansiyel etki alanları çok farklı ve çok fazla
- çok fazla bilgi, tahmin, spekülasyon var
- dönüşüme kapsayıcılıktan ödün vermeden daha berrak olarak bakmayı sağlayacak ekonomik ilkeler yok mu?
 - hem ekonomik hem de firma düzeyinde stratejinin içermesi gereken
 - analitik temelli
 - geçmiş dönüşümlerden ders çıkaran

- 1 **işin aslı**: değişimin makro değişmeyenleri
- 2 **bu işin içinde bir iş var**: firma içindeki değişim
- 3 **işin üstesinden gelmek**: eşitsizlikler ve teknoloji
- 4 **iş işten geçmeden**: bu sefer farklı olanı anlamak
- 5 **işi ileri götürmek**: dönüşümün ekonomik ilkelerini stratejiye yedirmek

işin aslı

değişimin değişmeyenleri: kuram

otomasyonun taşıyıcı kolonları

- otomasyonun en önemli özelliği: **verimlilik** → aynı işin daha az kaynakla yapılmasını sağlaması → kar ve tasarrufları artırması: **talep**
- doğrudan etki: **iş kaybı** → talep aynı kaldığında aynı iş için daha az kaynak yeterli oluyor
- dolaylı etki: **yeni işler** → verimlilikle yaratılan kaynak gelir olarak talebi de artırıyor

otomasyonun taşıyıcı kolonları

- verimlilikten talep artışına kadar hikaye çok zengin
 - kaç kişi işinden olacak
 - yeniden organizasyon nasıl mümkün olacak
 - işinden olanların bireysel yolculukları
 - yeni işlerin hangi alanda olacakları
 - yeni işlerin ücret/koşul ilişkisinin kaybolan işe göre olan durumu
- bu hikayede anahtar parametre: **tamamlayıcılıklar**

verimlilik-tamamlayıcılıklar-talep: basit bir model

$$Y = \min\{A_1L_1, A_2L_2 + A_3L_3\}$$

$$L_1 + L_2 + L_3 = L$$

$$Y = A_1L_1 = A_2L_2 + A_3L_3$$

$$P_1A_1 = P_2A_2 = P_3A_3$$

$$P_2 = P_3 = P$$

verimlilik-tamamlayıcılıklar-talep: basit bir model

A_2 arttığında ne olur?

verimlilik-tamamlayıcılıklar-talep: basit bir model

A_2 arttığında ne olur?

- 1 yetersiz tamamlayıcılık ikinin teknolojisinin artması sonucunda üçte kimse çalışmaz $L_3 = 0$

verimlilik-tamamlayıcılıklar-talep: basit bir model

A_2 arttığında ne olur?

- 2 **tamamlayıcılık** toplam üretim toplam kaynaktaki artıştan dolayı yükselir $Y \uparrow$; bire olan talep ve dolayısıyla birin fiyatı artar $\frac{P_1}{P} \uparrow$; daha fazla işçi birde çalışmaya başlar $L_1 \uparrow$

verimlilik-tamamlayıcılıklar-talep: basit bir model

A_2 arttığında ne olur?

- 3 **kendine net etki** ikinin teknolojisi çok artmazsa çalışan sayısı artabilir/değişmez; çok artarsa ikide çalışan sayısı azalır

otomasyonun farklı tonları: organizasyon ve araçlar

- teknolojinin firma içinde iki yansıması var:
organizasyon ve araçlar
- toplam teknoloji düzeyi daha etkin organizasyonları mümkün kılar: araç ve çalışan sayısını değiştirmeden daha verimli iş uygulamalarına geçilebilir (HBR'nin temel varlık nedeni)
- teknoloji diğer taraftan daha iyi hesap yapan araçlarla sermaye kalitesini yükseltir (ICT gibi)

organizasyonel dönüşüm: yapısal adaptasyon bariyerleri

- firma yapılan işlerin bir bileşkesi olarak düşünülebilir
- dolayısıyla iş kollarının adaptasyon yeteneklerine odaklanılabilir
- iş kolunun organizasyonel adaptasyonunu ne belirler?

insanlararası-hizmet işleri / interpersonal service tasks

adaptasyon maliyetleri: insanlararası-hizmet işleri

- işlerin müşteriye uzaklığı firmanın organizasyonel özgürlük alanını belirler
- müşteriye doğrudan temas eden işlerde müşteri üretim sürecinin bir parçası
- diğer üretim araçlarının aksine firmanın müşteriye olan tasarrufu ciddi şekilde sınırlanmıştır:
 - 1 müşteri tercihleri
 - 2 müşterinin kapasitesi

araç yapısında dönüşüm: hesap ihtiyaçları

- teknoloji özellikle hesap yapan araçları daha verimli (daha ucuz) hale getirirken
- işlerin yapısından kaynaklanan kalıcı hesap ihtiyaç farkları var

1 ofis işleri

2 psikolojik danışmanlık, berberlik

rutinleşebilirlik / routinizability

biraz daha karmaşıklık katabiliriz

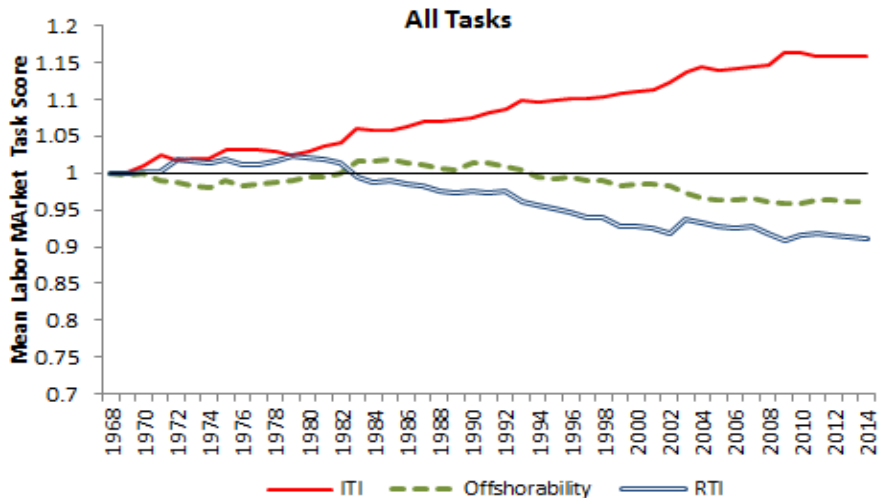
- J sayıda iş kolu, I sayıda sektör
- sektörler birleşip tüketim ürününü oluşturuyorlar
- her sektörün altında farklı ağırlıkta çalışan iş kolları var
- her sektör-iş kolu işçi, bilgisayar ve diğer ekipman çalıştırıyor
- iş kollarının adaptasyon maliyetleri farklı
- iş kollarının hesaplama ihtiyaçları farklı

değişimin değişmeyenleri: uygulama

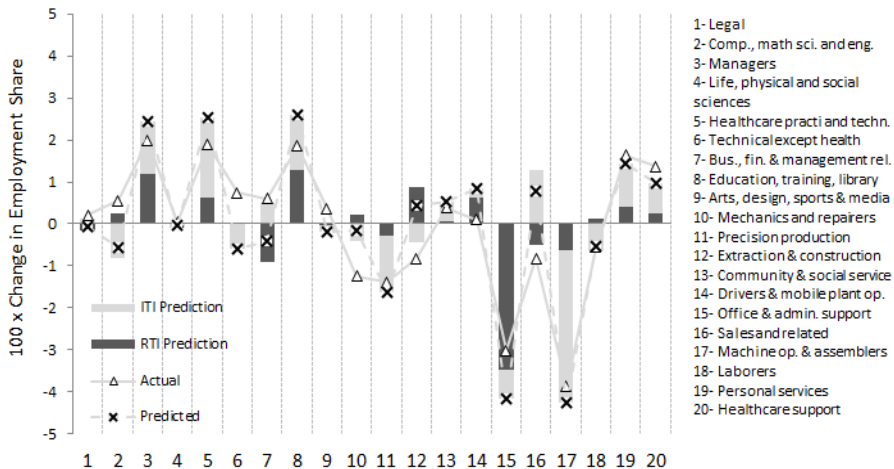
otomasyonun farklı tonlarını ölçmek: görev verileri

- ABD için O*NET verisi oldukça zengin
- insanlararası-hizmet yoğunluğunu ölçmek için iş içeriğine dayanan görev tanımları
- insanlararası görevler ile hizmet görevlerinin kesişimi
 - bilişsel becerilerle korelasyonu düşük, bilişsel olmayanlarla yüksek
 - hangi işin hizmet sektöründe olacağını çok iyi tahmin edebiliyor
 - firma-içi ilişki değişkeninden farklı
- rutinleşme için literatürde yaygın kullanılan yöntem:
rutin
soyut × manuel
- görev verilerini 323 iş koluyla eşleştirip iki ana değişkeni hesaplıyoruz

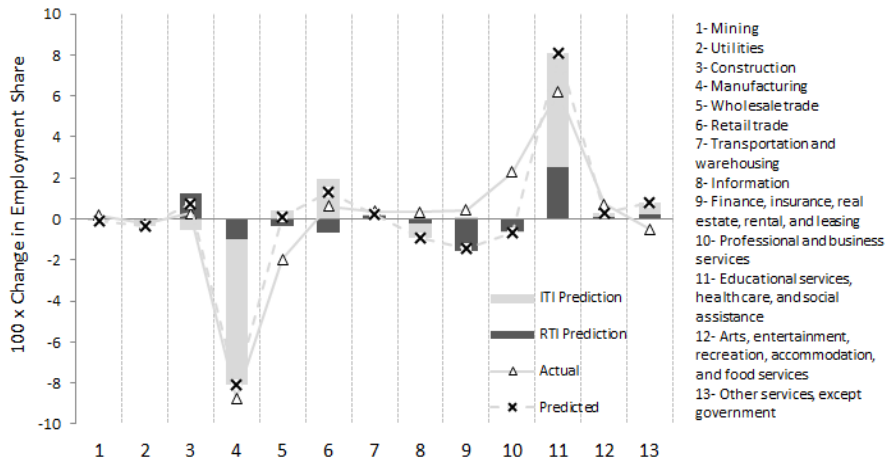
iş yapısında değişim



mesleki dönüşümü açıklama gücü



sektörel dönüşümü açıklama gücü



otomasyona direnenler

Licensed Practical and Licensed Vocational Nurses

Child, Family, and School Social Workers

First-Line Supervisors of Correctional Officers

Health Educators

First-Line Supervisors of Police and Detectives

Registered Nurses

Substance Abuse and Behavioral Disorder Counselors

Parking Lot Attendants

Radiation Therapists

Dentists, General

otomasyonla uyumlular

Plating and Coating Machine Setters, Operators, and Tenders, Metal and Plastic

Motion Picture Projectionists

Tool and Die Makers

Textile Knitting and Weaving Machine Setters, Operators, and Tenders

Foundry Mold and Coremakers

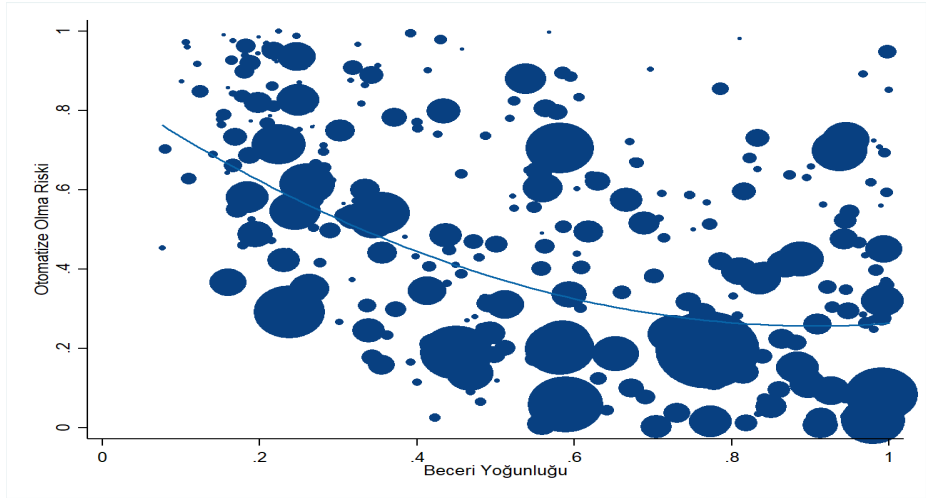
Shoe Machine Operators and Tenders

Proofreaders and Copy Markers

Mail Clerks and Mail Machine Operators, Except Postal Service

Woodworking Machine Setters, Operators, and Tenders, Except Sawing Pressers, Textile, Garment, and Related Materials

otomasyon riski-beceri yoğunluğu



bu işin içinde bir iş var

firma içinde dönüşümü anlamak

- şimdiye kadar işleri atomik/statik kabul ettik
- aslında işin içinde yaşayan ve dönüşen unsurlar var
- banka kasiyerleri örneği
- yönetici asistanı örneği

verimlilik-tamamlayıcılık-talep modeline geri dönüş

- bir iş potansiyel olarak farklı görevlerden oluşur
- aynı modeli bir firmadaki işçinin zamanını farklı görevler arasında nasıl değerlendirildiği üzerine uygulayalım
- verimliliğin arttığı görev tamamlayıcı nitelikteki diğer görevlere olan talebi artırır

kritik soru: teknolojik dönüşüm hangi tamamlayıcı görevleri ön plana çıkaracak?

takım oyunu ve sosyal yetenekler

- takım oyunu neden daha önemli oldu?
- takımları bağlı tutmak teknoloji olmadan çok maliyetli
- belli büyüklükte etkileşim olmadan "takım ruhu" oluşamaz
- etkileşim büyüklüğünü sürekli sağlamak zor: mekan, iş koşulları
- takımları denetlemek ve karmaşık konularda iletişim sağlamak, zor

modelin tahmini

- takım oyununu verimli hale getirmek diğer görevlere göre daha zor (bariyer)
- takım oyununu tamamlayan bireysel görevlerde verimlilik görece daha fazla yükseldi (takımların başarısızlığı meselesi)
- sonuç: takımın iş yerindeki önemi arttı
(verim-tamamlayıcılık) ve eskiden takımı ikame eden yama yapılar takımlar tarafından ele geçirildi
(verim-ikamecilik)

takım oyunu ve sosyal yetenekler

- karmaşık işlerde iletişim maliyetliyen bağımsız yetenekleri yüksek uzmanlar önemliydi
- kişisel inisiyatifi kurala/mevzuata dayandırma dengesinin sonucu
- iletişim daha kolay/verimli olmaya başladığında işler değişir

takım oyunu ve sosyal yetenekler

- özerk-uzmanın yerini uyanık-sosyal almakta
- inovasyon yapan kadar bağlantı kuran da önemli
- sosyal medyayı da işin içine kattığımızda...

yöneticiliği kutsamak geride kaldı,
liderliğin globalizasyonu söz konusu

bu çatı altında robotları düşünelim

- güncel tartışma: yapay zeka doktorluğu bitirecek mi?
- cevap: doktorluğun ifade ettiği iş mükemmel olarak yapılıyorsa, evet
- sağaltma meselesi şu anki icradan çok daha ötelere uzanıyor
- peki yapay zeka tanı koyup ilaç bile önerdiği halde doktorun yeri ne olacak?

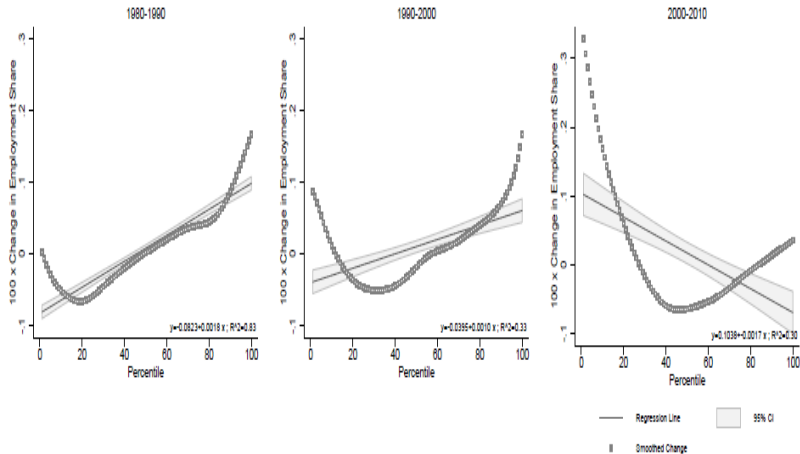
tanıma, empati, yönlendirme, öğretme,
koruma, önleme, sahip çıkma...

işin üstesinden gelmek

teknoloji ve eşitsizlikler

- teknolojik dönüşümün yapısı gereği insanlararası-hizmet işlerinin önemi artıyor
- bu tip işlerin en homojen şekilde yoğun olduğu grup **düşük ücretli hizmet işleri**
- bu işlere olan talep sonucunda ücretler artsa da ortalamadaki düşüşü düzeltmiyor

iş kutuplaşmasının evrimi (sevinc 2018)



üniversite mezunları da tehdit altında (sevinc 2018)

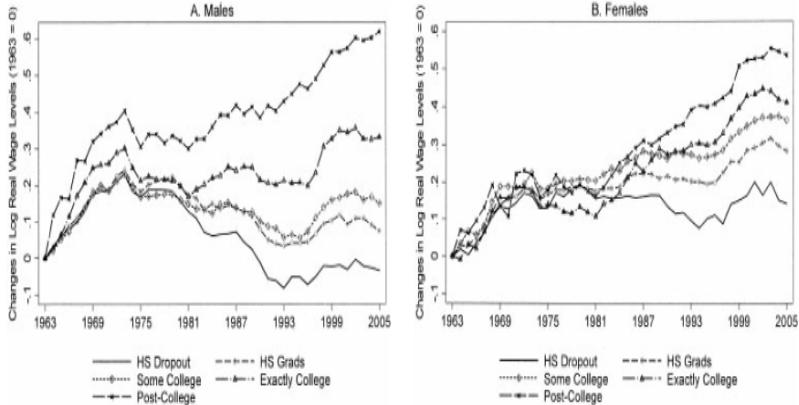
Table 1: Employment Share Change and Mean Real Wage Growth in Major Occupation Groups, 1980–2010, Occupations Ordered by Mean Wage

	<i>A. Δ Employment Share $\times 100$</i>			<i>B. Mean Wage Growth $\times 100$</i>		
	College	Noncollege	All	College	Noncollege	All
Managers/professionals/technicians/ finance/ public safety	3.1	2.33	11.94	27.53	18.39	29.02
Production/Craft	-1.41	-1.86	-2.25	10.38	2.43	6.56
Transportation/construction/ mechanics/mining	-1.16	-0.15	-4.39	3.79	-0.88	1.18
Machine operators/assemblers	-1.95	-8.97	-7.29	6.65	-0.35	3.38
Clerical/retail sales	-2.61	-1.29	-2.71	19.25	14.44	18.87
Service	4.02	9.95	4.7	12.65	10.05	12.72

madalyonun öbür yüzü: beceriler

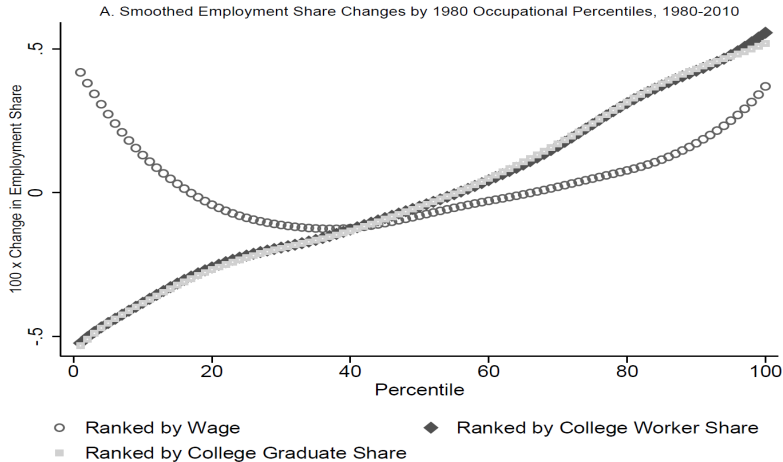
- düşük ücretli işlerin büyümeyi domine etmesi beceriler için kötü haber mi?
- iş piyasası giderek daha beceriksiz bir hale mi girecek?
- cevap temiz bir hayır

iş piyasasında beceriye olan kayma: ücretler



kaynak: Acemoglu and Autor (2011)

iş piyasasında beceriye olan kayma: işler (sevinc 2018)



parçaları birleştirmek

- mevcut varsayımlarımıza göre paradoks gibi gözükebilir, ancak değil
- insanlararası-hizmet işleri ve daha çok beceri gerektiren işler yükselişte
- insanlararası-hizmet işlerinin düşük ücret ödemesi talihsizlik
- aşılabılır mı?

çalışma koşulları ve kişiselleştirme

- sorunun özü: karmaşık olmadığı halde beceriyle daha iyi olan işler, karlı biçimde nasıl daha yüksek ücret sunabilir?
- kişiselleştirme ve bununla gelen rantı geliştirmekle/serbest bırakmakla
- yeni teknolojiler umut verici

iş işten geçmeden

bu sefer farklı olan ne?

üç tip otomasyon

bu sefer farklı olan ne?

üç tip otomasyon

1 düşük kalite otomasyon

bu sefer farklı olan ne?

üç tip otomasyon

2 yüksek kalite otomasyon

bu sefer farklı olan ne?

üç tip otomasyon

3 sürekli ve bütünleşik otomasyon

bu sefer farklı olan ne?

sürekli ve bütünleşik otomasyon bundan önceki dalgalara göre

- 1 oldukça güçlü bir verimlilik artışı sağlayabilir
- 2 oldukça geniş bir alana yayılabilir

böylelikle yol açtığı değişiklikler daha büyük şiddette hissedilecek

bu sefer farklı olan ne? politikalar

- geçiş döneminin olumsuz etkilerini minimize etmek mümkün
- verimlilik-tamamlayıcılık-talep mekanizmasının iyi tanımlanması
- uzun dönemde dengenin kurulacağı alanlara doğru geçişleri *yumuşatmak*

bu sefer farklı olan ne? en önemli sorular

- yapay zekanın yapamayacağı iş ne?
- cevap önemli çünkü
 - 1 verimlilik artışlarının hedefinin teşhisi
 - 2 tamamlayıcılıkların teşhisi

bu sefer farklı olan ne? yapay zekanın sınırı

- şimdilik yapay zeka ile insanı ayıran şey insan olmak
- insanın sosyal bir varlık olmasından kaynaklanan özellikleri

bu sefer farklı olan ne? anahtar kelimeler

- yönlendirme, saygı hissettirme, hayranlık uyandırma

bu sefer farklı olan ne? anahtar kelimeler

- yönlendirme, saygı hissettirme, hayranlık uyandırma
- vizyon sunma, gurur verme, heyecanlandırma

bu sefer farklı olan ne? anahtar kelimeler

- yönlendirme, saygı hissettirme, hayranlık uyandırma
- vizyon sunma, gurur verme, heyecanlandırma
- çözüm üretme, uzlaştırma

bu sefer farklı olan ne? anahtar kelimeler

- yönlendirme, saygı hissettirme, hayranlık uyandırma
- vizyon sunma, gurur verme, heyecanlandırma
- çözüm üretme, uzlaştırma
- eğlendirme, rahatlatma

bu sefer farklı olan ne? anahtar kelimeler

- yönlendirme, saygı hissettirme, hayranlık uyandırma
- vizyon sunma, gurur verme, heyecanlandırma
- çözüm üretme, uzlaştırma
- eğlendirme, rahatlatma
- destek olma, sahip çıkma, birleştirme

bu sefer farklı olan ne? anahtar kelimeler

duygusal zeka

iş i leri götürmek

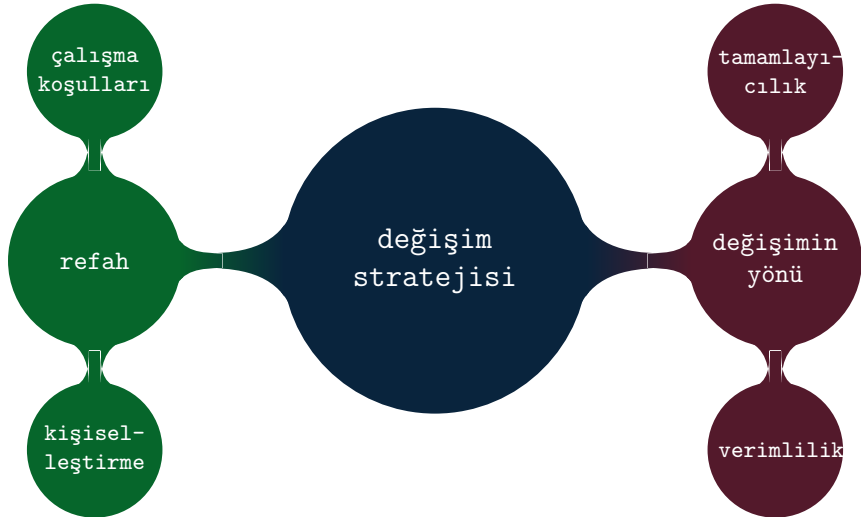
değişimi anlamak için dersler: temel yetkinlik

- verimlilik-tamamlayıcılık-talep analizi doğru yapılırsa
- doğru soruları sormak
- değişim nerede ne büyüklükte bir verimlilik etkisine yol açacak?
- değişimin temel niteliği hangi görevler?
- bu görev otomasyonun hedefinde ve çeperinde diğer hangi görevlerle tamamlayıcılık ilişkisi içerisinde?
- tamamlayıcı görevler için hangi becerilere sahip olmak gerekiyor?

değişimi anlamak için dersler: özet

- uzun dönemli iş eğilimleri: insanlararası-hizmet işleri
- robotlar çağında muhtemelen: insanlararası-destek işleri
- uzun dönemli beceri eğilimleri: sosyal beceriler
- robotlar çağında muhtemelen: sosyo-duygusal beceriler
- genel bilişsel yeteneklere olan talepteki artış sürekli

değişim stratejisinde ikili denge



değişimi anlamak için dersler: strateji için öneriler

- çalışan verimliliği için sosyal becerilere yatırım
- tamamlayıcılıkları tespit etmek sanıldığından daha zor olabilir: kurum-içi zekanın kıymeti
- ücretleri iyileştirerek değer yaratmak için kişiselleştirmeyi geliştiren teknolojilere yatırım
- mutluluğu azaltmadan fren için çalışma koşullarına yatırım
- topluluk bilincinin ve ekosistem anlayışının kurumsal kültüre dahil edilebilmesi