
Endüstri 4.0: İnovasyon, Eğitim ve Kamu Politikaları

Emin Köksal



Bu makalenin bir versiyonu *Biktisat* dergisinde yayınlanmıştır. Referans olarak:
Köksal, E. (2018). Endüstri 4.0: İnovasyon, Eğitim ve Kamu Politikaları. *Biktisat*, 1(3), 46-54.



Giriş

Endüstri 4.0, iş çevreleri, siyaset ve toplum gündemini son 3-4 yıldır meşgul eden meselelerden biri olarak karşımıza çıkıyor. Bu meseleye dair söylemlerdeki öngörüler ise pek de sınır tanımıyor. Üretimin tamamen robotlar ile gerçekleştiği, şehirlerin akıllı hale geldiği; buzdolabınızın marketle iletişime geçerek sipariş verebildiği, ihtiyacınız olan ürünü üç boyutlu yazıcılarla kendi evinizde yapabileceğiniz bir dünyadan bahsediliyor.

Birçok boyutu olan böyle bir konunun kısa bir yazıda incelenmesini beklemek hem konuya hem de yazana haksızlık olur. O yüzden ben bu kısa makalede, endüstri 4.0'ı tamamlayan kurumlardaki dönüşümün gerekliliğine vurgu yapmak istiyorum. (1) İnovasyon ve girişimcilik, (2) eğitim ve (3) kamu politikaları alanlarındaki dönüşümün gerekliliğini veriler ve örnekler eşliğinde vurgularken, Türkiye için de değerlendirmelerde bulunmaya çalışacağım.

Fakat öncesinde endüstri 4.0 kavramının ne anlama geldiğini, neleri kapsadığını açıklığa kavuşturmakla başlamanın gerekli olduğunu düşünüyorum.

Endüstri 4.0

Endüstri 4.0 kavramına dair temel aydınlatıcı bilgileri sade ve anlaşılır bir halde Klaus Schwab'ın (2016) kitabında bulmak mümkün. Schwab, endüstri 4.0 kavramını tanımlarken, öncelikle Brynjolfsson ve McAfee'nin (2014) kitabındaki dijital teknolojilerin damgasını vurduğu, toplumu ve küresel ekonomiyi hızla değiştiren “ikinci makine çağı” benzetmesine; sonrasında ise 2011 yılında Almanya'daki Hannover fuarında “endüstri 4.0” adıyla yapılan imalat sistemlerine yönelik tartışmalara dikkat çekiyor. Ancak Schwab, endüstri 4.0'a – akıllı ve entegre makine sistemlerinin ötesine geçerek – nanoteknoloji, yenilenebilir (enerji) ve kuantum hesaplama gibi kavramları da katıyor. Bu anlamda, söz konusu teknolojilerin fiziksel, dijital ve biyolojik alanlardaki etkileşiminin köklü bir değişim yaratacağından bahsediyor. Bu yönüyle dördüncü devrimin, ilki buhar, ikincisi elektrik, üçüncüsü ise bilgisayar gücüyle gerçekleşen devrimlerden farklı olacağını ve çok daha hızlı bir şekilde yayılacağını söylüyor.

Bu kapsamda, orijinal bir Türkçe kaynak olarak ise, Faruk Eczacıbaşı'nın (2018) kitabına da bakılabilir. Eczacıbaşı, “Herşey Yeni Başlıyor” adlı kitabında endüstri 4.0 kapsamındaki teknolojik gelişmelerin ber-

aberinde getirdiği karmaşıklık ve değişim sürecini yalın ve anlaşılabilir bir şekilde anlatıyor.

Endüstri 4.0 kapsamında katıldığım konferans, toplantı vb. etkinliklerde edindiğim bir hissiyat, birçok insanın aklında sadece imalat sanayi ürünlerinin bu devrime tabi olacağına dair bir izlenim oluşmuş olması. Bunda, kavramın Türkçe'ye bazen “Sanayi 4.0” olarak çevrilmesinin ve somutlaştırmak için sunulan örneklerde imalat sanayinde üretim yapacak akıllı robotlar vb. teknolojilerden söz edilmesinin büyük payı var.

Oysa, endüstri 4.0'ın eğitim, sağlık, bankacılık, enerji, ulaşım gibi birçok hizmeti de kapsadığını söylemek mümkün. Zaten bu sebeple de gerek Schwab (2016) gerekse Eczacıbaşı (2018), bu değişimin hem toplum hem de iş yaşamında daha kapsayıcı ve derin bir dönüşümü beraberinde getireceğini öngörüyor. Bu da sadece sanayi standartlarında değil, hukuk, eğitim, kamu politikaları vb. kurumlarda da dönüşüm ihtiyacını doğuruyor. Bir başka deyişle endüstri 4.0 geçiş, kurumlar 4.0'a geçişi de gerektiriyor. Makalenin devamında bu gerekliliği kendimce önemli gördüğüm üç unsur üzerinden vurgulamaya çalışacağım.

İnovasyon ve girişimcilik 4.0

Endüstri 4.0 – geçmiş diğer üç devrimde olduğu gibi – dayandığı temel teknolojinin etrafında gelişen inovasyon (yenilik) ve girişimcilik sayesinde ilerliyor. Dijital teknolojilere dayalı ticari ve/veya teknik yenilikleri girişimcilik ile hayata geçirmek, Endüstri 4.0’ın doğasındaki ilerlemeye işaret ediyor (Malerba & McKelvey, 2018). Yenilik ve girişimciliğin doğasının ise işlediği dinamikler ve faaliyet gösterilen ekosistem ile yakından ilgili olduğunu görüyoruz.

Yeniliklerin ortaya çıkışı üzerine yapılan çalışmalarda mevcut teoriler (bkz. Grossman & Helpman, 1994) ve ampirik bulgular (bkz. Azoulay, Graff Zivin, & Manso, 2011), yeniliğin kişilerin doğasında var olan ve bu doğaya sahip olan kişilerin uygun işleri seçmesi varsayımını yansıtan çalışmalardan oluşuyor. Ancak, çok yakın bir zamanda NBER’da yayınlanan deneysel bir çalışma (Zivin & Lyons, 2018), kendiliğinden yenilikçi aktiviteleri seçenler ile belli bir teşvik ile bu tür aktivitelere yönelenlerin ortalama başarıları arasında istatistiksel olarak ayırt edilebilir bir fark olmadığını ortaya koyuyor. Bu anlamda çalışma, yenilik yaratma konusunda hedefe

yönelik müdahalelerin önemli bir role sahip olduğunu gösteriyor.

Bu durum, yenilikler konusundaki ekosistemin ve dinamiklerin nasıl işlediğini görmek açısından oldukça önemli. Konu ile ilintili bir başka tartışma ise, yeniliklerin ortaya çıkışında asıl kaynağın ne olduğuna dair tartışmadır. Daha açık bir ifadeyle, yeniliğin bir fikir problemi mi, yoksa bir finansman problemi mi olduğuna dair cevap arayışındır (Burkus, 2013).

Bu tartışmaya pratik açıdan, McKinsey’nin ortaklarından Eric Roth’un koyduğu tavır bence oldukça aydınlatıcıdır. Roth, yıllarca farklı sektörlerde faaliyet gösteren birçok firma ile çalışma deneyimine atıfta bulunarak “yenilik bir fikir sorunu değil, kaynak tahsisi problemidir” diyor (Gray, 2017). Bu tespiti ile Roth, yenilikler için tahsis edilen kaynakların yenilikler için gerekli fikirlerin ortaya çıkmasını sağladığına vurgu yapıyor.

Bu noktada, yeniliklerin ortaya çıkması amacıyla yapılan araştırma geliştirme (ARGE) faaliyetleri için ayrılan kaynağa bakmak oldukça aydınlatıcı olabilir. Türkiye’de kamu ve özel kesimin ARGE yatırımları için harcadığı miktar milli gelirin yüzde

İnovasyon

İnovasyon bir fikir problemi değil, kaynak tahsisi problemidir.

ı civarındadır (TÜİK, 2017). İçinde Türkiye'nin de bulunduğu OECD üyesi ülkeler için ise bu oran ortalama yüzde 2,5; Güney Kore gibi geçmişte Türkiye ile karşılaştırılan fakat bugün ortaya koyduğu yüksek teknolojili ürünler ile dünya pazarında rekabet gücü yüksek bir ülke için ise yüzde 4 civarındadır. (OECD, 2017). Bu sonuçlar, Türkiye'nin yenilikçi fikirler yaratmak için tahsis ettiği kaynağın görece olarak düşük olduğu gösteriyor. Bu harcamaların kompozisyonuna bakıldığında da OECD ortalamasından farklı manzara ile karşılaşıyoruz. OECD ülkelerinde ARGE harcamalarının yüzde 70'i özel sektör tarafından yapılırken, Türkiye'de özel sektörün ARGE harcamalarına katılımı yüzde 50 civarında seyrediyor (OECD, 2017).

Bu kompozisyonunun OECD ortalamalarına yakınsaması için son dönemde Türkiye'de uygulanan kamu politikalarını takdir etmek ile birlikte, hali hazırda içinde bulundukları rekabet ortamının gereği olarak ARGE yatırımı yapmak durumunda olan vergi mükellefi büyük şirketlere Teknokent ve ARGE merkezi yoluyla vergi muafiyeti sağlamanın ötesine geçen bir uygulamaya ihtiyacımız olduğunu da söylemek gerekir. Endüstri 4.0' geçişte, büyük şirketlerin laboratuvarlarından giderek "startup" adı verilen girişimlere kayan yenilik yaratma sürecinin desteklenmesinde hem özel yatırımların hem de kamunun aktif destek verebileceği yatırım bankacılığı yapılarının oluşturulması son dönemde sıkça dile getirilen önerilerden birisi olarak karşımıza çıkıyor (Sak, 2017). Öte yandan, bu yeni süreçte işbirliklerinin ARGE çıktısı üzerinde sinerji yaratma potansiyeli olduğu da biliniyor (bkznz. Czarnitzki, Ebersberger, & Fier, 2007). Bu sebeple, ARGE girdisi yönündeki teşvik ya da fonlamanın bu alanda işbirliği potansiyelin nasıl attırılacağı yönünde de düşünmek gerektiği açık bir şekilde görünüyor.

Eğitim 4.0

Endüstri 4.0'a geçiş aşamasındaki en kritik konulardan biri de bu devrimi uygun eğitim ile karşılamak. Eğitim sadece bu süreçteki üretim için değil tüketim için de asıl temeli oluşturuyor. Bir yandan bu yeni çağa uygun bilgi beceri donanımına sahip üretici bireyler yetiştirirken, bir yandan da tüketim için gerekli – dijital okur yazarlık vb. – bazı beşeri donanımları sağlamak gerektiriyor.

Frey ve Osborne (2017) mevcut iş ve mesleklerin teknolojik ilerlemelere ne kadar hassas olduğunu anlamaya yönelik araştırmalarında, birçok işkolunda otomasyonun yolunun açılmasıyla daha önce sanayi çalışanları için olan tehdidin, artık hizmet sektörü çalışanlarını da işlerinden etmeye başlayacağını öngörüyor. Bu çalışmaya göre şu anki işlerin/mesleklerin yüzde 47'si önümüzdeki 25 yıl içinde yok olacak. Benzer bir çalışma (McKinsey Global Institute, 2017) ise, 2030 yılına kadar otomasyon kurbanı olacak işlere odaklanarak, şu anki işlerin yüzde 60'ının etkileneceğini, yüzde 30'unun ise tamamen ortadan kalkabileceğini öngörüyor. 46 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeyi kapsayan bu

araştırmada 2030 yılına kadar işlerin ortalama yüzde 15'lik bir kısmının otomasyona tabi olacağına işaret etmekle birlikte, gelişmiş ülkelerde bu oranın, ücretlerin göreceli olarak yüksekliği ile bağlantılı bir şekilde daha da artabileceğini öngörüyor.

Endüstri 4.0 ile birlikte gelen bu tehdit insanların emek piyasasında kalabilmeleri için kendilerini sürekli yeni bilgi ve beceriler ile donatmasını gerektiriyor. Bu süreçte yaratılacak yeni işleri ya da yapılışı değişen işlere adapte olabilmek için sosyal becerilerin, yaratıcı ve bilişsel yeteneklerin gelişmesi gerekiyor.

Fakat daha geniş bir kapsamda düşünüldüğünde sürecin felsefesine uygun, nitelikli bir eğitim yönetiminin de devreye sokulması gerektiği ortaya çıkıyor. Bu noktada, adına "STEM" denilen – Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik'in baş harflerinden oluşan – bir eğitim anlayışının Eğitim 4.0'ın ruhuna uygun bir anlayış olduğu görülüyor (Kanematsu & Barry, 2016). Eğitimin her aşamasında – okul öncesinden doktora sonrasına kadar – örgün eğitimi ve yaşam boyu öğrenmeyi kapsayan temel bilimlere dayalı böyle bir



Bir zincir olarak eğitim

Eğitim sistemi,
anaokulundan üniversiteye
kadar uzanan bir zincirdir
ve bu zincir en zayıf halkası
kadar güçlüdür.

anlayış bu değişime ayak uydurmak için uygun bir seçenek olarak duruyor.

Ülkemizde STEM eğitiminin yaygınlaşmasının, eğitimin her aşamasında bu anlayışın benimsenmesinin potansiyel olarak sağlayacağı faydalardan bahsedebiliriz (bkzn. TÜSİAD, 2017). Fakat bu anlayışın sadece orta öğrenimde, ya da sadece yüksek öğrenimde esas alınıp tatbik edilmesinin anlamlı bir fayda sağlamayacağı da bilinmelidir. Zira eğitim sistemi, anaokulundan üniversiteye kadar uzanan bir zincirdir ve bu zincir en zayıf halkası kadar güçlüdür. Eğer STEM eğitimi bu zincirin bir kaç halkasında uygular, diğerlerinde uygulamazsak toplum için elde edilecek faydayı da ıskalıyor olabiliriz.

Temel bilimlere, deneye, sorgulamaya, ve en önemlisi yenilikçi fikirler yaratmaya odaklanan STEM vb. yaklaşımlar için vakit kaybetmeden tartışmaya ve hemen sonrasında da uygulamaya geçmek gerekiyor.

Kamu Politikaları 4.0

Endüstri 4.0 sürecinde yenilikçi fikirlerin ve girişimciliğin desteklenmesi kadar, ortaya çıkanlar açısından da nasıl kamu politikaları güdüldüğü tartışılması gereken önemli bir konu olarak karşımıza çıkıyor. Bu bölümde iki mesele üzerinden bu konuda kısa bir değerlendirme yapmaya çalışacağım. İlk olarak dijital teknolojiler sayesinde elde edilen kişisel verilere, ardından da çoğu ticari inovasyon niteliğindeki iş modellerine dair kamu politikaları yaklaşımları üzerinde duracağım.

Teknolojideki ilerlemeler ve internetin yaygınlaşması ile birlikte insanlık tarihinde ilk defa kişisel yığın verinin toplanması ve daha da önemlisi işlenmesi mümkün hale geldi. Bu verilerin işlenmesi ile elde edilen bilgilerin ise usulsüz ticari kazanç elde etmekten seçim süreçlerinin etkilenmesine kadar, ekonomik ve politik açıdan olumsuz sonuçlar yaratabileceğini gördük (bkz. Deutsche Welle Türkçe, 2018). Dijital teknolojilerin ilerlemesi sürdükçe de bu tür yol kazalarının ortaya çıkması kaçınılmaz gibi gözüküyor. Peki bu tür yol kazalarını azaltmak mümkün mü? Bu sorunun cevabı “evet” olabilir, ama nasıl yapılacağı

pek de basit gibi görünmüyor. Zira, eski kuralları yeni koşullara uygulamanın zorluğu kadar, bu kuralların ne kadar çare olacağı da şüpheli.

Mevcut kuralların uygulanmasının ne kadar etkinlik sağlayacağı, iktisadi açıdan önemli bir soru olarak karşımıza çıkıyor. Zira, dijital teknolojilere dayalı bir çok iş modeli bu verilerin üretilmesine bağlı. Bu sebeple uygulanacak kuralların sadece bugün için değil yarın kullanılacak kaynaklar için de etkinliği sağlaması gerekiyor. İlerde ortaya çıkabilecek yenilikleri de teşvik edici bir boyutunun olması gerekiyor. Verilerin kullanımını eski usul kurallara bağlayıp kısıtlamanız reklamdan sigortacılığa, sağlıktan turizme birçok sektörün gelişmesini yavaşlatabilecekken, bu verilerin hoyratça kullanılmasına izin vermek de kişilerin bilgi paylaşmamasına ve yeterince kişisel veri üretilmemesine sebep olacaktır. Bu bıçak sırtı dengenin tutturulması için modern dünya hummalı bir çalışma içerisinde (bkz. European Commission, 2018). Türkiye’de ise bu işin ilk aşaması olarak, Kişisel Verilerin Korunması Hakkındaki Kanun ve bu kanunla il-

Kişisel verilerin korunması
Veri kullanımının eski usul kurallara bağlanıp kısıtlanması birçok sektörün gelişmesini yavaşlatabilecekken, bu verilerin hoyratça kullanılmasına izin verilmesi de yeterince kişisel veri toplanamamasına sebep olacaktır.

gili yönetmelikler devreye gireli henüz birkaç yıl oldu (bkznz. Kişisel Verileri Koruma Kurumu, 2018). Kamu kurumları ve şirketler bu kurallara uyum sağlamaya çalışıyor, ancak hem kamuda hem de özel kesimde kişisel verilere dair bir kültürün oturması için kayda değer bir yol almamız gerektiği görünüyor.

Öte yandan, dijital teknolojilere dayalı iş modelleri geliştiren firmaların davranışları ve faaliyet gösterdikleri piyasalara bakış açısının da kamu politikaları açısından tartışılması gerekiyor. Bugün dünyanın en değerli firmaları arasında yer alan Google, Amazon, Facebook gibi şirketlerin küresel ölçekte hızla büyümeleri sebebiyle, ekonomik ve toplumsal olarak yarattıkları olumsuzluklar üzerinden tartışılıyorlar. Uygulamaları açısından demokrasi için zararlı, büyüklükleri itibarıyla da piyasalarda rekabet karşıtı görülüyorlar (The Economist, 2018). Özellikle Avrupa Birliği'nde bir yandan bu tür şirketler için açılmış rekabet soruşturmaları devam ederken, bir yandan da tarihin en yüksek rekabet ihlali cezalarından biri (4,4 milyar AVRO) Google'a veriliyor.

Bu noktada rekabet politikasının uygulayıcısı konumundaki rekabet otoritelerinin bir şaşkınlık halinde olduğu söylenebilir. Özellikle ellerindeki rekabet politikası araçlarının dijital pazarlarda ne kadar işe yaradığı konusunda ciddi bir tartışma devam ediyor (bkznz. OECD, 2018). En çok üzerinde tartışılan meselelerden biri olarak da “yaratıcı yıkım”ın değerlendirilmesinde karşılaşılan zorluklar ve bunun dijital pazarlardaki ayrımı olduğu görülüyor. Biraz açmak gerekirse, Joseph A. Schumpeter (2010) orijinali 1947 yılında yayınlanan eserinde “yaratıcı yıkım” sürecini kapitalizmin evrilmesinin temel öğelerinden biri olduğunu vurguluyor. Schumpeter, kar amacı güden girişimcilerin yeni ürün



Yaratıcı yıkım

Schumpeter, kar amacı güden girişimcilerin yeni ürün ve teknolojileri ortaya çıkaracağını, bunların mevcut ürün ve teknolojilerin yerini alacağını, sonuçta ortaya çıkan yeniliklerin kazananları ve kaybedenleri olacağını dile getiriyor.

ve teknolojileri ortaya çıkaracağına, bunların mevcut ürün ve teknolojilerin yerini alacağını, sonuçta ortaya çıkan yeniliklerin kazananları ve kaybedenleri olacağını dile getiriyor. Toplamda da bu “yaratıcı yıkım” sürecinin toplumu zenginleştirmesini öngörüyor. Bu kapsamda rekabet otoritelerinin yaratıcı olan yıkıcılık ile yaratıcı olmayanı ayırt etmesi gerekiyor.

Endüstri 4.0 çağında yeni ürün ve hizmetler kadar ortaya çıkan yeni iş modelleri de yaratıcı yıkıma işaret edebiliyor. Piyasalarda disiplini ve düzeni sağlamayı amaçlayan kurumların bu yenilikçi iş modellerinin hangilerinin toplum çıkarlarına hizmet ettiğinin iyi belirlemesi gerekiyor. Bu noktada diğer endüstri devrimlerine atıfla bu meselelerin Amerika ve Avrupa ülkelerinin öncelikli sorunu olduğunu söyleminin pek de doğru olmadığı belirtmek gerekir. Hem Google, Facebook gibi şirketlerin küresel ölçekte faaliyet göstermesi, hem de Yemeksepeti.com veya Sahibinden.com gibi yerel yenilikçi şirketlerin rekabet soruşturmalarına konu olması, bu konuda Türkiye’de de endüstri 4.0’ın ruhuna uygun kamu politikası ihtiyacını gösteriyor.

Endüstri 4.0 için ...

Yeni fikirleri ortaya çıkaracak bir eğitim anlayışına, yeni fikirlerin gerçekleştirilmesini sağlayacak uygun inovasyon ve girişimcilik ekosistemine, ve yeniliklerin nasıl ele alınacağına dair öngörülebilir kamu politikalarına ihtiyaç olduğu görünüyor.

Sonuç yerine

Endüstri 4.0 üzerine temelde üç konu üzerinde yaptığım değerlendirme ve örnekleri bir cümlede özetlemek gerekirse: Türkiye için Endüstri 4.0'a geçiş sürecinde, yeni fikirleri ortaya çıkaracak bir eğitim anlayışına, yeni fikirlerin gerçekleştirilmesini sağlayacak uygun inovasyon ve girişimcilik ekosistemine, ve yeniliklerin nasıl ele alınacağına dair öngörülebilir kamu politikalarına ihtiyaç olduğu görünüyor. Endüstri 4.0'a geçişteki başarımız sözü edilen bu tür kurumlardaki dönüşüm sürecine bağlı olarak belirleniyor.

Kaynaklar

Azoulay, P., Graff Zivin, J. S., & Manso, G. (2011). Incentives and creativity: evidence from the academic life sciences. *The RAND Journal of Economics*, 42(3), 527-554.

<http://doi.org/10.1111/j.1756-2171.2011.00140.x>

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. WW Norton & Company.

Burkus, D. (2013). Innovation Isn't an Idea Problem. *Harvard Business Review*. Retrieved from <https://hbr.org/2013/07/innovation-isnt-an-idea-proble>

Czarnitzki, D., Ebersberger, B., & Fier, A. (2007). The relationship between R&D collaboration, subsidies and R&D performance: Empirical evidence from Finland and Germany. *Journal of Applied Econometrics*, 22(7), 1347-1366. <http://doi.org/10.1002/jae.992>

Deutsche Welle Türkçe. (2018). 5 soruda Facebook veri skandalı. Retrieved July 5, 2018, from <https://www.dw.com/tr/5-soruda-facebook-veri-skandalı/a-43055462>

Eczacıbaşı, F. (2018). *Daha Yeni Başlıyor*. Koç Üniversitesi Yayınları.

European Commission. (2018). Data protection: Rules for the protection of personal data inside and outside the EU. Retrieved July 5, 2018, from

https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection_en

Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280.

<http://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>

Gray, J. (2017, July 4). Innovation isn't about ideas says McKinsey & Co's Erik Roth. *Financial Review*. Retrieved from

<https://www.afr.com/brand/boss/australian-business-is-still-mired-in-the-orthodoxy-of-success-says-mckinsey-cos-guru-20170306-gurkqx>

The Economist. (2018, February). How to tame the tech titans. Retrieved from <https://www.economist.com/leaders/2018/01/18/how-to-tame-the-tech-titans>

TÜİK. (2017). Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması 2016. Retrieved July 5, 2018, from <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24865>

TÜSİAD. (2017). 2023'e Doğru Türkiye'de STEM Gereksinimi. Retrieved from https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/download/8660_30a25d91d584bc1eccf28d4b9d715f5d

Zivin, J. S. G., & Lyons, E. (2018). Can Innovators be Created? Experimental Evidence from an Innovation Contest. Nber Working Paper Series. Cambridge, MA. Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w24339>

© Emin Köksal

Bu makalenin bir versiyonu *Biktisat* dergisinde yayınlanmıştır. Referans olarak:

Köksal, E. (2018). Endüstri 4.0: İnovasyon, Eğitim ve Kamu Politikaları. *Biktisat*, 1(3), 46-54.