



Selin ARSLANHAN MEMİŞ¹

*Biyoteknoloji Politikaları Merkezi Direktörü/
Sağlık Politikaları Program Yöneticisi*

YENİ SANAYİ POLİTİKASININ ODAĞINDA TEKNOLOJİ PLATFORMLARI VAR: BİYOTEKNOLOJİ, NANOTEKNOLOJİ VE BİT

1. Dünya teknolojik bir dönüşümden geçiyor. Sanayiden hizmetlere, tarımdan iklim değişikliğine tüm eğilimler yeni teknolojilerin etkisiyle yeniden şekilleniyor. İşlerin yapılış biçimi değişirken, bilim ve teknoloji politikaları da küreselleşiyor. Her geçen gün bilimsel gelişmelerin teknolojik yansımalarını, bu yansımaların da üretim süreçlerinde yarattığı farklılığı izlemek mümkün. Yeni teknolojilerden kaynaklanan bu yeni üretim devrimi, değer zincirlerini farklılaştırdığı gibi, küresel ölçekte üretimi tamamen değiştirme potansiyeline de sahip.² Bu potansiyel, son yıllarda gerek ekonomik durgunluk gerekse küresel eğilimlerin etkisiyle sürdürülebilir büyüme kavramının küresel gündeme yerleşmesi sonucu, daha da ilgi çeker hale geldi. Bu not ile, dünyadaki teknolojik dönüşümün anlamının ve bu dönüşümle ortaya çıkan yeni sanayi politikası yaklaşımının ortaya konması amaçlanmaktadır. Buradan yola çıkarak, bu yeni küresel çerçevede Türkiye'nin ihtiyacı olan yeni hikayeye işaret edilmektedir.

¹ <http://www.tepav.org.tr/tr/ekibimiz/s/1280/Selin+Arslanhan+Memis>

² OECD, 'Enabling The Next Production Revolution: Issues Paper', 2015.

- 2. Sürdürülebilir büyüme ve yeşil sanayinin gündeme yerleşmesi ile, yeni teknolojik gelişmelerin odağını küresel problemler ve verimlilik artışları oluşturuyor.**³ Küresel meselelerin başında doğal kaynaklardaki kısıt, demografik değişim, gıda güvenliği ve iklim değişikliği geliyor. Yaşlanma, yaşam beklentisindeki artış, göreceli gelir artışı talep yapısını değiştiriyor. Talepteki değişimin yanı sıra, doğal kaynaklardaki kısıt ile gündeme gelen enerji verimliliği ve bunlarla birlikte etkisi daha fazla hissedilen iklim değişikliği, sürdürülebilirlik kavramını ortaya koyuyor. Sanayi devrimi teknolojilerinden farklı olarak, son yılların yeni teknolojilerinin bu küresel sorunlara çözüm arayışının yanında, sosyal ve ekonomik etkilerinin daha büyük olması bekleniyor. Bu beklentinin nedenini, yeni teknolojilerin farklı birçok sektörü etkileyen yatay teknoloji platformları olmasına bağlamak mümkün.
- 3. Teknoloji platformu, farklı sektörleri yatay olarak kesen ve birçok sektörde işlerin yapılış biçimini değiştiren ortak teknolojiler bütünüdür.** Son yıllardaki küresel teknolojik dönüşümün kaynağını üç teknoloji platformu oluşturuyor: Biyoteknoloji, nanoteknoloji ve bilgi-iletişim teknolojileri (BİT). Hem araştırma çıktılarının yoğunluğunda hem de farklı ülkelerin bilim ve teknoloji politikalarında bu yönde bir eğilim var.^{3,4} Her bir teknoloji platformu, farklı bilimlerden besleniyor. Biyoteknolojinin kaynak aldığı bilimler bütününe yaşam bilimleri diye tanımlıyoruz. Yaşam bilimleri, biyokimya, fizik, mikrobiyoloji, genetik gibi farklı bilimlerden ve etkileşimlerinden oluşan bilimler bütünü. Benzer şekilde nanoteknoloji malzeme bilimlerinden, BİT ise bilgisayar bilimlerinden besleniyor. Bu üç teknoloji platformunu besleyen ortak bilimler olduğu gibi bu teknoloji platformları arasında da etkileşim var. Örneğin, hem canlı organizmaları kullanıp hem de nano ölçekte yapılan çalışmalar, nanobiyoteknoloji kavramını ortaya çıkardı.
- 4. Biyoteknoloji; Ar-Ge ve/veya üretim süreçlerinde biyolojik sistem/biyolojik materyal/canlı organizmaları kullanan teknolojik uygulamalar bütünüdür.** İlaçtan plastiğe, tarımdan enerjiye birçok sektörde kullanılabilir teknolojilerden oluşmaktadır. Bu teknoloji ile, canlı sistemleri kullanarak ilaç üretilbildiği gibi, kimyasalların yerini alacak canlı organizma materyalleri üretilerek biyoplastik, biyoenzim üretiminde de kullanılmaktadır. Tanımdan yola çıkarak öncelikle iki noktaya açıklık getirmekte fayda vardır. İlki; biyoteknoloji, GDO (Genetiği Değiştirilmiş Organizma) demek değildir. Sadece genetik mühendisliği teknolojilerini değil, genomik, proteomik, biyoinformatik, doku mühendisliği teknolojilerinin tamamını kapsar. İkincisi, biyoteknoloji ilaç demek değildir. Biyoteknolojinin kullanıldığı sektörlerden yalnızca biri ilaçtır. Gıda, kimya, plastik,

³ OECD, 'Science, Technology and Innovation Outlook 2014', 2015.

⁴ OECD, 'Policies for emerging technologies'. <http://www.oecd.org/sti/outlook/e-outlook/stipolicyprofiles/newchallenges/policiesforemergingtechnologies.htm>

tıbbi cihaz sektörlerinde ve ayrıca tarımda, enerjide biyoteknoloji kullanılır. Farklı amaçlara yönelik kullanılan benzer teknolojiler, birçok farklı sektörde işlerin yapılış biçimini değiştirir. Biyoteknoloji ile sektörün yüksek teknolojiye sıçraması, verimlilik artışlarına neden olduğu gibi yeşil büyümeye de katkı sağlar. AB Komisyonu ve OECD tarafından yapılan çalışmalara göre^{5,6} sanayide geleneksel uygulamaların yerini endüstriyel biyoteknoloji uygulamaları aldığı anda, farklı sektörlerde yüzde 10 ile 20 arasında değişen verimlilik artışları gerçekleşmiştir. Bunun yanı sıra CO2 emisyonlarında yüzde 20-40 arası değişen azalmalar görülmüştür. Artık eskiden olduğundan farklıdır, yeni teknolojilerle sanayileşme, iklim değişikliği ile mücadeleye de katkı sağlamaktadır.

5. **Nanoteknoloji, madde ve malzemelerde moleküler düzeyde kontrol ve işlevsel değişiklikler sağlayan teknolojiler bütünüdür.** Biyoteknolojide olduğu gibi hemen her sektörde uygulama alanı vardır. Üretilen malzeme ve ürünlerin niteliksel gelişimine ve farklı özelliklere sahip olmasına neden olmakta, bu da kullanıldığı sektörde yapısal gelişmeler sağlamaktadır. Nanoteknoloji ile daha güçlü, daha hızlı, daha dirençli ya da daha enerji verimliliği yüksek malzemeler üretmek mümkün olmaktadır. İnşaat, kimya, ilaç, elektronik gibi birçok sektörü yatay kesen bir teknoloji platformudur. Nanoteknoloji, yeşil büyüme ile doğrudan ilişkilendirilmekte ve enerji verimliliğine katkı potansiyeli ile önemli sosyal ve ekonomik getiri potansiyeli taşımaktadır.
6. **Bilgi ve İletişim Teknolojiler (BİT) ise, son yıllarda hizmetler sektöründe yarattığı etkiden sonra şimdi organizasyon ve iş yapma biçimini tamamen değiştirme potansiyeline sahiptir.** Üretim süreçlerinde kaynak/enerji optimizasyonu, yeni iş modelleri ile etkinlik ve verimliliği hızla artırma potansiyeli bulunmaktadır. Bu etkinin özellikle iki alt teknolojiden kaynaklandığını söylemek mümkündür. Birincisi makinelerin birbiri ile konuşur hale gelmesi, diğeri ise bulut bilişim teknolojisi ile bilginin bilgisayar hard disklerinin yerine çevrim içi bulutlarda saklanmasıdır. Enerjide, ulaşımda, sağlık hizmetlerinde 'Nesnelerin İnterneti' yaklaşımının hızla yaygınlaşmasının yanında AB'de bulut bilişim kullanan firmaların yüzde 80'inin bu sayede maliyetlerinde yüzde 10 ile 20 arasında düşüş yaşanmıştır. Önümüzdeki dönemde endüstriyel internetin 15 trilyon dolar hacminde yeni bir ekonomi yaratabilme potansiyeli vardır. Ayrıca BİT uygulamaları KOBİ'lerin verimliliğine önemli katkılar sağladığı gibi, günümüzde hızla yaygınlaşan e-ticaret kavramı, KOBİ'lerin uluslararasılaşmasında ve ihracat artışında tetikleyici rol üstlenmektedir.

⁵ OECD, 'Industrial Biotechnology and Climate Change: Opportunities and Challenges', 2011.

⁶ EU, BIO4EU Project, 'The Biotechnology for Europe Study: Modern Biotechnology in Industrial Production Processes, energy and the Environment', 2007.

7. Sanayinin ekonomik büyümedeki tartışılmaz rolü ve yeni büyüme kaynağı arayışları, yeni teknolojileri sürdürülebilir büyümenin merkezine yerleştirmiştir.

Bu, son yıllarda hem gelişmiş ülkelerin hem de gelişmekte olanların gündemindedir. Gelişmiş ülkeleri, gelişmekte olanlardan ayıran en büyük fark ise, aralarındaki bilgi boşluğudur. Bilgi boşlukları tamamlandığı sürece aradaki kalkınma ve gelir farkını kapatmak mümkündür. Üretimde verimlilik artışının büyümenin en önemli belirleyicilerinden olduğu günümüzde, bilgiye ve inovasyona dayalı sanayi stratejileri, gerek ülke gerekse firma seviyesinde rekabet gücünün temel koşullarından biri haline geldi. İmalat sanayindeki bu yapısal değişim eğilimleri ile birlikte artık şirketler küresel değer zincirlerine eklemlenebildiği, ülkeler ise içlerinden küresel değer zincirleri geçebildiği sürece rekabet gücüne sahipler. Yeni teknolojiler bilginin yayılma hızını arttırıyor, bu da öğrenme sürecinin hızlanmasına ve küreselleşmesine imkan tanıyor. Bu nedenle bilgiye dayalı ekonomilerde yeni büyüme stratejileri ve yeni sanayi politikası perspektifi ile artık öğrenen topluma dönüşmeyi destekleyici politikalar ön plana çıkmaktadır.

8. Tekil sektörler için bağımsız rekabet gücü politikaları tasarlamamanın yanında, aynı anda birçok sektörü etkileyen teknoloji platformlarının yayılması için mekanizma tasarlamak sanayi politikasının yeni konusudur.

Yeni teknoloji platformları ile sanayide yapısal dönüşüm ve ekonomide sürdürülebilir büyüme, mevcut politika araçları üzerine düşünme ihtiyacını beraberinde getirmiştir. Teknoloji platformları yaklaşımı ile yeni sanayi politikasının üç temel gereği vardır: Akıllı devlet, öğrenen toplum ve iyi yönetim. Yeni teknolojilerle birlikte politika araçlarındaki adaptasyon ihtiyacının farkında olan ve yeni araçları tasarlamak üzere gerekli teknik ve idari kapasiteye sahip akıllı bir devlet en temel ihtiyaçtır. Yeni teknolojiler için politika tasarlamak, yeni teknolojinin teknik olarak ne olduğunu ve hangi sektörleri nasıl etkilediğini bilmeyi gerektirir. Tekil sektörler için politika tasarımı farklıdır. Yeni teknolojilerle sanayide niteliksel dönüşümü tasarlamak, değer zincirinin hangi aşamasının hangi teknolojiler ile ne tür yayılma etkisine sahip olacağını bilmeyi gerektirir. Kamunun teknik kapasitesini arttırarak farklı roller üstlenmesi gereği ortaya çıkar. Yeni teknolojilere yönelik yeni finansal mekanizmalar, kurumsal yapılar ve yasal düzenleme ihtiyacı ortaya çıkar. Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin gündeminde son dönemde bu yeni teknolojilere yönelik yeni kamu araçlarının ve işbirliklerinin tasarımı vardır.⁷ Yıllardır kullanılan kamu alımları mekanizmasını artık yeni teknolojilere odaklı hale getirmek ve çağa uygun şekilde dönüştürmek gerekmektedir.

⁷ OECD, 'Science, Technology and Innovation Outlook 2014', 2015.

9. Kapsayıcı ve sürdürülebilir büyüme öğrenen bir toplumla mümkündür.

Teknolojik değişimin etkisi dolayısıyla bilginin yayılması üzerine odaklanmak, öğrenen bir toplum olmayı gerektirir. Öğrenmek bilgi boşluğunun kapanmasını, bu da verimlilik artışını sağlar. Teknoloji platformları farklı sektörlerle etki etme potansiyeli taşısa da, yeni teknolojilerden farklı sektörlerde yararlanabilmek, adapte edebilme kabiliyeti ve öğrenme kapasitesi gerektirir. Öğrenen toplum olmayı katalize ederek verimlilik artışını sağlayacak politikalara ihtiyaç vardır. Öğrenen toplumlar yaratan politikalar, bilgi asimetrisinin giderilmesine katkı sağlayarak verimlilik sıçramasına ve sürdürülebilir büyümeye imkan sağlar. Verimlilik artışı da, sürekli öğrenmeyi sağlayabilen toplumla mümkündür. Teknoloji platformlarının yayılma etkisinden faydalanarak sanayide niteliksel dönüşümü sağlamak, şirketlerin birbirinden öğrenmesini gerektirir. Başlangıçta teknoloji platformlarının bir sektörde olmasını sağlamak tek başına yeterli olmaz, diğer sektörlerle yayılma mekanizmasını da tasarlamak gerekir.

10. Teknoloji platformları yaklaşımı ile yeni sanayi politikası ve sürdürülebilir büyümenin üçüncü temel gereği, dönüşüm sürecinin iyi yönetişimidir.

Teknoloji platformları ile sanayide dönüşüm, her ülke için farklılaşabilecek doğru bir odaklanma ve önceliklendirme gerektirir. Küresel eğilimlere ve ülkenin mevcut durumuna hakim bir kurumsal kapasite aynı zamanda dönüşüm sürecini izlemeli ve değerlendirmelidir. Dönüşüm süreci, sürekli rekabilyasyon ve revizyon gerektirir. Sürecin iyi yönetişimi için teknik ve idari kapasiteye sahip, teknolojilere ve öncelikli sektörlerle hakim, hızlandırıcı projeleri değerlendirebilecek bir izleme ve değerlendirme mekanizması ihtiyacı vardır.

11. Dünya bu teknolojik dönüşüm sürecinden geçerken, Türkiye'nin de yeni bir hikayeye ihtiyacı vardır.

Önümüzdeki dönemde ihtiyaç duyulan büyümenin yeni kaynağını, üretim ve ihracatta inovasyondan bağımsız düşünmek mümkün değildir. Türkiye'nin yeni hikayesinin en önemli bileşeni sanayide yüksek teknolojinin payını hızla artırmak olmalıdır. Sürdürülebilir büyümenin olmazsa olmazı budur. Artık mevcut sorunlar üzerine konuşmanın yanında, Türkiye'nin geleceği üzerine konuşmak gerekir. Türkiye'nin ekonomik dönüşümünü dünyanın inovasyon gündeminden bağımsız düşünmek mümkün değildir. Türkiye'nin teknolojik önceliklerini belirlemesi ve bu önceliklere yönelik inovasyonu hızlandırıcı somut adımlar atması gerekir. Sanayide hızlı bir dönüşüm için farklı sektörleri dönüştürme potansiyeline sahip yatay teknoloji platformları fırsattır. Türkiye'nin teknolojik önceliklerinin dünyanıninkilerle paralel olması gerekir. Burada kritik olan bu teknolojilerden hangilerine hangi sektör aracılığı ile odaklanmak gerektiğini ve diğer sektörlerle yayılma etkisini tasarlamaktır.

12. Türkiye'de yüksek teknolojiye geçişin hızlı yolu, bu yatay teknoloji platformlarına adaptasyondan geçmektedir.

Bu yeni teknolojileri Türkiye'ye

transfer etmek ve yapabilir hale gelmek için hızlandırıcı projelere ihtiyaç vardır. Türkiye’de inovasyona dayalı büyüme sürecinin başlaması için proje bazlı yaklaşımın yerleşmesi ve hızlandırıcı projeler tasarlanması gerekir. Yeni sanayi politikası araçları, hızlandırıcı projelerin etrafında örgütlenmeye başlamalıdır. Başlangıçta yapılması gereken, odaklanma ve önceliklendirme sonrası ilk hızlandırıcı projelerin tasarımı ile yönetim mekanizmasının kurulmasıdır. Türkiye’nin dünyanın geçirdiği bu dönüşümün dışında kalmaması için bir yandan eğitim reformu gibi ilgili ekosistem bileşenlerinde iyileştirmeleri yaparken, idari ve teknik kapasiteyi oluştururken bir yandan da hızlandırıcılara odaklanması gerekir. Ekosistemin kendiliğinden çalışmasını ve gerekli kapasitenin oluşmasını beklemek, bu yeni çağı da kaçırmamıza neden olacaktır. Geçtiğimiz yıl açıklanan 10. Kalkınma Planı ve Dönüşüm Programları, Türkiye’nin yeni hikayesi için iyi çerçeve oluşturmaktadır. Eksik olan, bir odak ve önceliklendirme ihtiyacı ile hızlandırıcı projelerdir. Hangi odakla hangi eylemleri gerçekleştirmenin Türkiye’nin niteliksel dönüşümünü hızlandıracaklarını tespitle başlamak gerekir. Bunu yaparken Türkiye’nin hangi alanlarda küresel rekabet gücü elde edebileceğini göz önünde bulundurmak için dünyanın ne yaptığını da detayıyla bilmek önemlidir. İnovasyonun küreselleştiği günümüzde, bilim ve teknolojiyi uluslararası işbirliklerinden bağımsız düşünmek mümkün değildir. Türkiye’nin G20 dönem başkanlığını yürüttüğü 2015 yılını bu kapsamda da değerlendirmesi anlamlı olacaktır.