Otomotiv Sektöründe Neler Oluyor?

Bölüm 1

Tülay Akarsoy Altay[1]

Otomotiv sektöründeki üretim, üretimin örgütlenişi ve üretim ile ilgili ilişkiler oldukça kompleks bir sistem sergilemektedir. Bu nedenle sistemi analiz etmenin tekil parametrelere indirilmesi doğru analiz yapılmasından ve buna dayalı kararların uygunluğundan bizleri uzaklaştıracaktır. Üstelik günümüzde iki farklı sanayi paradigmasının kesişim alanında bulunmaktan kaynaklanan karışıklığın varlığı da bu analizleri güçleştirmektedir. Örneklenen bir durumdan yola çıkarak yapılacak bir genelleme farklı ekonomiler için veya kısa zaman aralıklarında bile geçerliliğini yitirmektedir. Metnin dar olanaklarına rağmen birbiriyle çelişen ifadelerin nedenleri anlatılmış ve sektörün içinde bulunduğu eko sistem olanaklar ölçüsünde detaylandırılarak ele alınmaya çalışılmıştır. Gelişmekte olan ülkelerin daha da önemlisi Türkiye'nin kıt kaynaklarını doğru kullanarak sektörün kendisine uygun bir yol haritası çizebilmesine katkı koymak amacıyla önce küresel ölçekte gelişmelere değinilmiş, Türkiye'deki otomotiv sektörünün nitelikleri özetlenmeye çalışılmış ve sonuca dayalı birkaç öneri geliştirilmiştir.

Sanayi Devrimleri [2]

20. yüzyılın ilk yarısı ikinci sanayi devrimini kucaklarken üçüncü sanayi devriminin başlangıcı 1970"li yılların başına tarihlenmektedir. Dolayısı ile 70'li yıllardan başlayarak 2010'lu yıllara kadar üçüncü sanayi devrimi etkin paradigma olmuş, bu yıllarda imalatın otomasyonu, bu otomasyonu ileri düzeye taşıyan elektronik ve bilgi teknolojilerine dayalı üretim süreçleri başat olmuştur. Bu dönem, otomotiv sektöründe AR-GE, üretim, dağıtım gibi süreçlerde olduğu kadar ürünün kendisinde de farklılaşma yaratmıştır. Dördüncü sanayi devriminin başlangıcı ise siber fiziksel sistemlerin üretimde devreye girişiyle başlamıştır.

---

[1] Makina Mühendisi, Bağımsız Danışman - tulayakarsoy@gmail.com

[2] Bu bölümde "Sanayide Dijital Dönüşüm: Eğitim" - TTGV, Raportör Tülay Akarsoy Altay, 2018 kaynağından yararlanılmıştır.

Burada belirtmekte yarar görülen husus üçüncü ve dördüncü sanayi devrimi arasındaki geçirgenlik ve zamansal yakınlık nedeniyle süreklilik gibi gözüken bir halin neden bir devrim olarak kabul edildiğine açıklık getirilmesidir.

Üçüncü sanayi devrimi, imalatın evrimindeki üçüncü büyük sıçrama, fabrikaların sayısallaşmasını (dijitalleşmesini) sağlayan mikro denetleyicilerin keşfi olmuştur. Üçüncü sanayi devrimi sürecinde otomasyon ile mikro elektronik teknolojiler imalata entegre olmuştur. Transistörler, endüstriyel robotlar, sayısallaşma ve bilgisayar teknolojilerinin icadı imalatın otomasyonunu sağlamış ve fabrikalarda çalışan işçilerin ihtiyaç duyduğu nitelik ve becerileri (bilgisayarlarla çalışma gereksinimi gibi) değiştirmiştir. Üretimdeki yetersizlikleri gidererek maksimum performansa ulaşmayı hedefleyen 6Σ ve yalın yönetim anlayışları fabrika ve montaj hatlarındaki işlerin gelişimini etkilemiştir. Planlama ve üretim süreçlerinin tüm imalat süreçlerini kontrol etmek amacıyla bilgisayarlara bütünleşmesi anlamın gelen bilgisayarlı tümleşik imalatın (CIM) keşfi de başka bir büyük sıçrama olmuştur. Otomasyonun imalat sanayinin her koluna yayılmasından ötürü çalışanların da daha esnek olması beklenir olmuştur. Halihazırda pek çok işçi, bilgisayarlı sayısal denetim (CNC) işlem merkezleri ile diğer endüstriyel otomasyon araçlarından yararlanmakta veya ürünleri bu araçlarla imal etmektedir. Ancak robotlu boya ya da kaynak gibi otomatik üretim yöntemleri işçilerden ayrılmıştır, zira robotlar ortamdaki insan unsurunun varlığını algılayamadığından imalat hücreleri çalışanlar için fazlasıyla tehlikeli ortamlardır.

Buna karşın, dördüncü sanayi devriminde imalatın sayısallaşması, iletişim teknolojileri, tümleşik teknolojilerle, yeni entegre sistemler vasıtasıyla "küçük miktarda bireyselleştirilmiş ürünler'in imalatına uygun fabrikaların ortaya çıkması mümkün hale gelmektedir. Kullanılan algılayıcıların (sensörlerin) ucuzlaması ve kullanım sayılarının çok büyük rakamlara ulaşmasıyla imalat süreçlerinden daha fazla veri elde edilebilir ve bu veriler sayesinde optimizasyon amacıyla daha fazla veri toplanabilir ve analiz gerçekleştirilebilir duruma gelinmiştir/gelinmektedir. İşçilerin robotlar veya makinalarla iletişiminin söz konusu olduğu ortamlarda işgücü için "yardım sistem ve hizmetleri"nin önemi giderek artmakta dolayısıyla gerçek zamanlı analiz edilen veriler, fabrika işçilerinin daha akıllı kararlar vermesini ve süreçleri en uygun hale getirmesini sağlamaktadır/sağlayacaktır. Siber fiziki sistemlerin geliştirilmesi ile fabrikalardaki her bir birim, ağ üzerinde tanımlanan bir nesne haline gelmektedir/gelecektir. Makinalar birbirleriyle iletişim kuracak ve merkezi olmayan kontrol sistemleri üretim sıralamasını en uygun hale getirecektir. İmalat süreci küçük standart ve birleştirilebilir aşamalardan oluşurken her ürün imalat şemasında izleyeceği yolu bilecektir. Aynı imalat hattında birden fazla ürün olsa dahi makinalar imalat sürecindeki değişikliklere uyum sağlayacak şekilde esnek çalışma kabiliyetine sahip olacaktır. Çalışma ortamı, becerikli işgücünün imalat sürecini denetleyeceği kontrol veya izleme merkezlerine dönüşecektir. Ağa bağlı sistemler yetkili cihazlardan erişilebilen şifrelenmiş hatlar üzerinden yönetilebileceği için bazı çalışanlar haftanın çoğu günü fabrikaya gelmeden mobil cihazlarıyla çalışabilecektir. Bu şekilde ürün geliştiriciler ile imalatta çalışan işçilerin görevleri birbirine yakınlaşmaktadır, belki de birleşecektir.

Dördüncü sanayi devrimi otomotiv sanayini yıkıcı bir biçimde etkilemektedir/etkileyecektir. Yukarıdaki açıklamalardan da görüleceği üzere hem müşteri davranışları hem ürün hem otomotiv üretim değer zinciri[3] dördüncü sanayi devriminden yıkıcı biçimde etkilenecektir.

Küreselleşme, Uluslararasılaşma, Birleşme[4]

Dünya ekonomisinin dramatik ölçüde dönüşümü 1950'li yıllarda başladı. 1990'lı Yıllara gelindiğinde, büyük ölçekli üretim, kitlesel üretim ve montaj hattı tekniklerindeki kapsamlı değişim nedeniyle üretim teknolojisindeki büyük değişim daha esnek bir üretime geçişi de sağladı. Bunu üretimdeki işgücünün yeni uluslararası dağılımı ve uluslararası finans sisteminin yeniden örgütlenmesi izledi. Hızla ortaya çıkan yirmi dört saatlik küresel işlem, başlıca üç ana finans merkezinde yoğunlaştı; New York, Londra, Tokyo.

Küreselleşme ve uluslararasılaşma birlikte var olan süreçler olarak ortaya çıktı. Bunun yanı sıra derin entegrasyonun hem sonucu hem sahipleri olarak çok uluslu şirketlere de tanık olundu. Gelinen noktada küreselleşme bir

[3] Üretim değer zinciri veya katma değer zinciri veya üretim: Üretim değer zinciri kabaca AR-GE, tasarım, imalat, montaj, pazarlama, satış sonrası hizmetler gibi üretim süreçlerinin tümünü içermektedir. Türkçe'de zaman zaman üretim süreci ile imalat süreci karıştırılmaktadır. Metinde üretim kelimesi üretim değer zinciri ile eşanlamlı kullanılmıştır.

[4] İngilizce karşılığı: consolidation.

sonuç durumu olmaktan daha fazla ilgili prosesler kompleksi olarak ele alındı. Ancak uluslararasılaşma ve küreselleşmenin ayırt edici özellikleri; birincisinin niceliksel bir süreç olarak daha kapsamlı coğrafi temelli bir ekonomik etkinlik modeline öncülük etmesi, ikincisinin niteliksel bir süreç olarak bu tür uluslararası düzeyde dağınık faaliyetlerin işlevsel entegrasyonu olmasıydı. Küreselleşmenin yaygınlığı zaman ve mekânda dengesiz bir dağılım sergilemesine karşın 2000'li yılların başlangıcında küresel köy, küresel pazaryeri, küresel fabrika gibi yaftaların kullanımıyla dünyanın ekonomik olarak giderek homojenleştiğine inanılıyordu.

Otomotiv sektörünün küreselleşmeden en çok etkilenen sektörlerden biri olduğu kabul görmektedir. Küreselleşme ile yan yana giden birleşme sektörün önemli özelliğidir. Sektör az sayıda marka ve firma etrafında birleşmiştir. Birleşmenin bir göstergesi olarak toplam taşıt üretiminden alınan paya bakılmaktadır. 2000 yılında dünya genelinde 17,17 ticari araç, 41,22 binek oto olmak üzere 58,39 milyon motorlu taşıt üretildi [Statista, 2019]. Aynı yıl söz konusu üretimden en fazla pay alan ilk on firmanın (General Motors Grup, Ford Grup, Toyota-Daihatsu-Hino Grup, Volkswagen Grup, DaimlerChrysler, PSA-Peugeot-Citroen, Fiat-Iveco, Nissan-NissanDiesel, Renault-Dacia-Samsung, Honda) toplam motorlu araç üretiminden aldığı pay %76'ydı [OICA Statistics Committee, Mayıs 2001]. 2014 yılında toplam 90,72 milyon motorlu taşıt üretildi söz konusu üretimden en fazla pay alan ilk on firmanın (Toyota, Volkswagen, GM, Hyundai, Ford, Nissan, Fiyat, Honda, Suzuki, PSA) üretimden aldığı pay %71'di. 2016 Yılında 82,98 milyon motorlu taşıt üretildi, söz konusu üretimden en fazla pay alan ilk on firmanın (Toyota Grup, Volkswagen Grup, Hyundai ve Kia, General Motors Grup, Ford Grup, Nissan, Honda, FCA Grup, Renault, PSA Grup) üretimden aldığı pay %68 oldu [Wikipedia].

Otomotiv tedarik sanayiinde de yoğun rekabet nedeniyle, zamanla birçok ortaklık ve birleşmeler olmuştur. Otomotiv tedarikçileri de birleşmektedir. En tepedeki tedarikçi 20 firma dünya üretiminden %85 pay almaktadır. Bu firmalardan grup olarak anılanlar birden fazla otomotiv firmasını bünyesinde barındıranlardır ve geçmiş dönemlerde yaşanan birleşmelerinin tamamlamış gözükmektedirler. Söz konusu 20 firmanın dağılımı Japonya, Almanya, Güney Kore, ABD, Çin, Fransa gibi altı ülkede gözükmektedir. Bu listeye İtalya FCA Grup firması ile girmektedir. En büyük 10 tedarikçi firmanın 2017 gelirleri 315,44 milyar dolardır[5]. Bu gelire rağmen firmaların ürünlerini ve üretimlerini dönüştürdükleri görülmektedir. Örneğin bir numaradaki Robert Bosch 2017'de yapay zekâ konusuna girmek için bir merkez açtı, jeneratör ve marş motoru alanından çıktı, "bağlantılı mobilite hizmetleri" tedarikçisi olmak ile ilgilendiğini ilan etti. Sekiz numaradaki Lear Corp. uzun süredir sürdürdüğü koltuk işini, trafik koşullarını tahmin edebilen ve gelecekteki araçların kabin alanını kişiselleştirebilen akıllı sistemlerin geliştirmesine doğru dönüştürdü. Onbir numaradaki Adient koltuk işini sıfırlamak üzere pil işine yöneldi. Koltuk üreticisi şimdi, 2026 yılında 6 milyar dolar olarak tahmin edilen yeni bir pazarın izini sürerek Almanya'nın Kaiserslautern şehrinde uçak koltukları geliştirmek ve üretmek için Boeing ile ortak bir girişim olan Adient Aerospace'i başlattı.

Otomotiv sektöründe pazarın küreselleşmesi ve sermaye yoğunluğu da diğer sektörlere görece çok yüksek gerçekleşmiştir. Ancak otomotiv sektöründeki birleşmeler (consolidations) 2012'den sonra, firma gruplarının üretimden aldıkları veya satışlardan aldıkları paya göre sıralamadaki yerleri değişmekle birlikte, bir dengeye oturmuş gözükmektedir.

Sektörün çok önemli özelliği; bir yandan markalar arası rekabet kıyasıya sürerken öte yandan bazı hususlarda, özellikle araştırma ve teknoloji geliştirme ile ilgili olarak sektör firmalarının yaptıkları işbirlikleridir. Bu işbirliği şebekelerinde küreselleşmiş, grup olarak birleşmiş 1. kademe tedarikçileri de görülmektedir [bkz. VIAVISION, Temmuz 2014][6]. Firmalar arasındaki ilişkiler ve işbirlikleri AR-GE'den imalata, dağıtım ağlarına, tedariğe kadar çok geniş bir alana yayılmış gözükmektedir. Dünya devleri rekabetçi tek kuruluş yetkinlikleri yanında kuruluşlar arasındaki işbirliklerinden doğan ortak yetkinlikleri de rekabetçi üstünlük olarak geliştirmek, geçmişte birbirinden kopuk olarak ele alınmış politika alanlarını tümleştirerek güçlenmek eğilimindedirler.

[5] Kaynak: https://www.autonews.com/assets/PDF/CA116090622.PDF

[6] Kaynak: http://www.viavision.org.uk/index.rnd?module=archive

Otomotiv Sektöründe Doğrudan Yabancı Yatırım-DYY[7]

Küresel ölçekte otomotiv üretiminde en üsteki ülke Çin'dir. Bu bağlamda Çin istihdam açısından da tepededir. Almanya ihracatta birincidir ve ihracatta bölge olarak da AB öne çıkmaktadır. Onu Doğu Asya izlemektedir. Ancak araç talebindeki yüksek artış gelişmekte olan ekonomilerden (BRIC[8] gibi) gelmektedir. Buna karşın Asya ve Afrika kıtaları daha fazla doğrudan yabancı yatırım (DYY) çekmektedirler.

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde otomotiv üretimiyle yabancı doğrudan yatırımlar arasında yoğun bir ilişki söz konusudur. Son 30 yılda hızlı üretim artışı sağlayan Çin'de bu ilişki %90'ın üzerindedir. Güney Kore'nin kalkınmasında DYY'ın önemli bir yeri vardır.

Otomotivde lider firmalar farklı üretim mekanlarında farklı yatırım modelleri izlemektedirler. ABD otomobil şirketleri, esas olarak, daha gelişmiş, önde gelen pazarlarda kendi üretim ağlarını DYY olarak işe koşarken, öteki ekonomilerde öz-varlık dışı yatırım modellerine dayanmaktadır. Avrupalı lider firmaların yatırım modelleri de aynı şekilde gerçekleşmektedir. Ancak Brezilya, Meksika ve Güney Afrika gibi seçilmiş, yükselen ekonomiler pazarlarında daha fazla yer tutmaktadır. Buna karşın Asya'nın (Japonya, Güney Kore, Hindistan) lider firmaları ise, tersine, yükselen ekonomilerde dikkate değer ölçüde daha fazla öz-varlığa dayalı yatırım yapmaktadırlar. Genel olarak, Asya'nın lider otomobil üreticileri, özellikle bölge içindeki gelişmekte olan ülkelerde daha kuvvetle var oldukları gibi, Latin Amerika ve Afrika'da da varlıklarını artırmaktırlar. Otomobil parçalarının imalatına katılanlar genellikle gelişmiş veya büyükçe yükselen ekonomiler olmasına karşın daha küçük ya da daha az gelişmiş ülkelerin de hizmet sektörü üzerinden katma değer zincirinde-KDZ'de yer alabilme fırsatları bulunmaktadır.

DYY'ler için ölçüt, yatırımın yarattığı istihdamdır. Bu bir ölçüm kriteri olarak değerlendirmelerde de kolaylık sağlamaktadır. Ancak otomotiv sektörü yeni teknolojiler nedeniyle derin bir dönüşüm içerisindedir. Bu dönüşümü "daha küçük, daha güvenli, daha yeşil, bağlantılı, şoförsüz araç" talebi de zorlamaktadır. Aynı zamanda "aracın ortak kullanımı" gibi ulaşım hizmetleri için yeni ve yıkıcı iş modelleri de ortaya çıkmakta ve değişimi tetiklemektedir. Dolayısı ile otomobil üreticileri ve tedarikçileri için gelecek büyük değişiklikleri işaret etmektedir. Söz konusu bağlamda "ekonomisinde öne çıkan ana sanayilerinin gelişimini" DYY'lere dayandıran ülkeler için de böylesi bir değişim kaçınılmazdır. Bu nedenledir ki doğrudan yabancı yatırımları da teknolojik değişime katkıları açısından ele almak zarureti doğmaktadır. Buna karşın aşağıdaki satırlarda ölçüm kolaylığı nedeniyle istihdama dayalı ölçütler kullanılarak yapılan çalışma sonuçları verilmiş ama bilgi yoğun temelli DYY'ler için de bilgi verilmiştir.

Japonya, Almanya, ABD DYY'lerin çıkış kaynağı olan ülkelerdir. Bu üç ülke 2013 ve 2015 yılları arasında sektörde yarattıkları istihdam ile DYY'nin %63'ünün kaynağıdır (bkz. Şekil 1.1). Diğer yatırımcı ülkeler Çin, Kore, Fransa, İtalya, Hindistan, İngiltere ve Kanada'dır. Bu 3+7 ülke toplam DYY'lerin %90'ını karşılamaktadır. Böylece bu ülkeler imalatlarını dış kaynak ile gerçekleştirmektedirler-taşere[9] etmektedirler. Hatta AR-GE, tasarım, testler gibi bilgi yoğun aktiviteler bile taşere edilmektedir. Şehir düzeyinde Stuttgart, Seul, Hannover sınır ötesi faaliyetlerinde bilgi yoğun aktivitelerini taşere etmektedir.

Otomotiv DYY girişleri giderek daha fazla Asya ekonomilerini ve daha yakın zamanda da Afrika'yı hedef almaktadır. En üste DYY girişi alan ülkeler arasında Meksika, Çin, ABD, Hindistan, Fas, Rusya, Romanya ve İngiltere bulunmaktadır. Meksika toplam DYY'den 18% pay almaktadır. Bunu %15 pay ile Çin ve ABD dikkatlice izlemektedir. Meksika'nın aldığı DYY'nin %96'sı imalat ile ilgilidir. Oysaki Çin-Şankay tek başına toplam bilgi yoğun DYY'nin yaklaşık %40'ını kendisine çekmiştir. Bu arada bilgi yoğun DYY'nin hedefi Çin ve Hindistan gibi ülkeler olmuştur. Her biri sırasıyla 20 alıcı şehirden 9'una ve 2'sine sahiptir. Diğer taraftan Fas'da Kazablanka %5 pay ve Brezilya'da Betim %3 pay ile bilgi yoğun DYY çeken şehirlerdir.

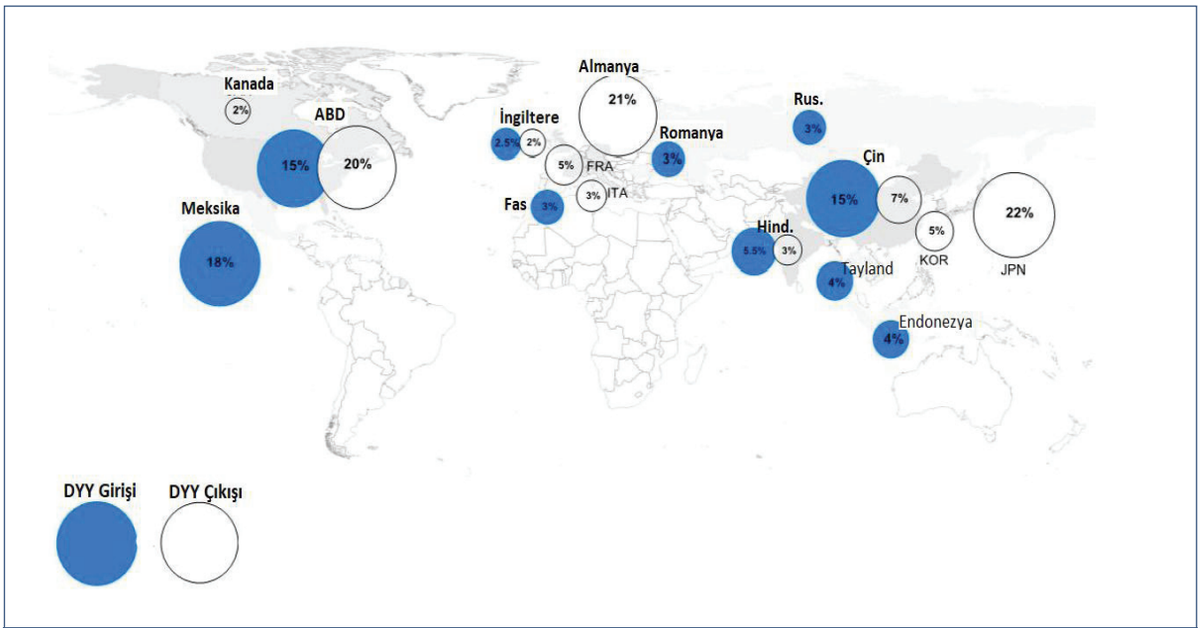
DYY için bir örnek de Türkiye'den verilebilir. Tabloda görülen küresel nitelikteki tedarik firmalarının (Delphi, Autoliv, Bosch firmalarının) Türkiye'ye yaptığı DYY'ler diğer coğrafyalara yapılan yatırımlarla kıyaslandığında, Tablo 1.1'deki görünüm ortaya çıkmaktadır; ağırlık orta düzeyde teknolojilerdedir. Türkiye otomotiv sektöründe önemli boyutlarda "bilgi yoğun DDY" alan bir ülke değildir.

---

[7] Bu bölümde büyük ölçüde "Upgrading Pathways in the Automotive Value Chain"- OECD, 2016 kaynağından yararlanılmıştır.

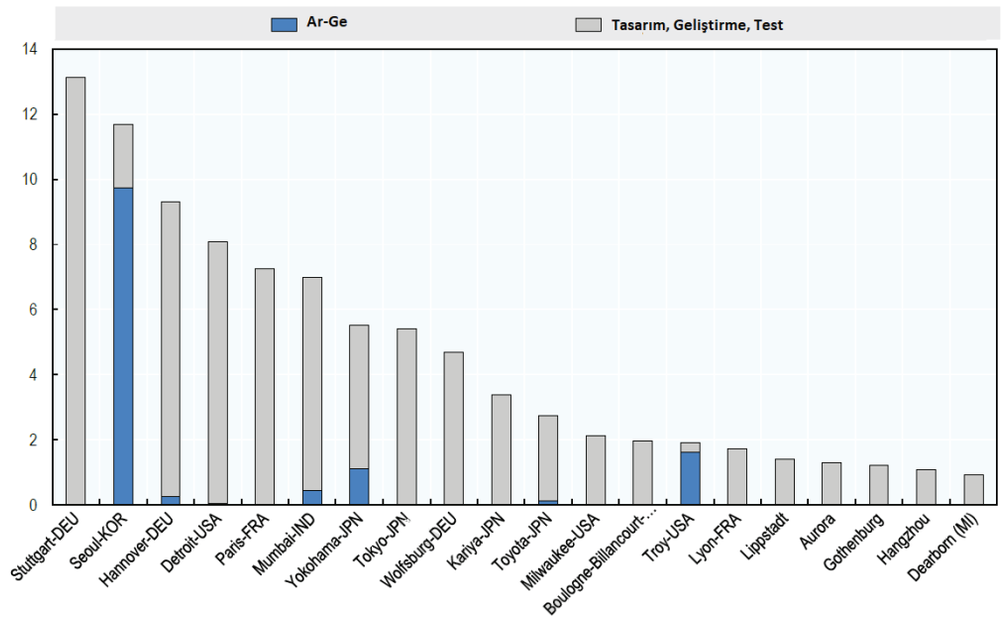
[8] BRIC Ülkeleri: Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin"dir.

[9] Taşere kelimesi İngilizce outsource kelimesinin yerine kullanılmıştır.

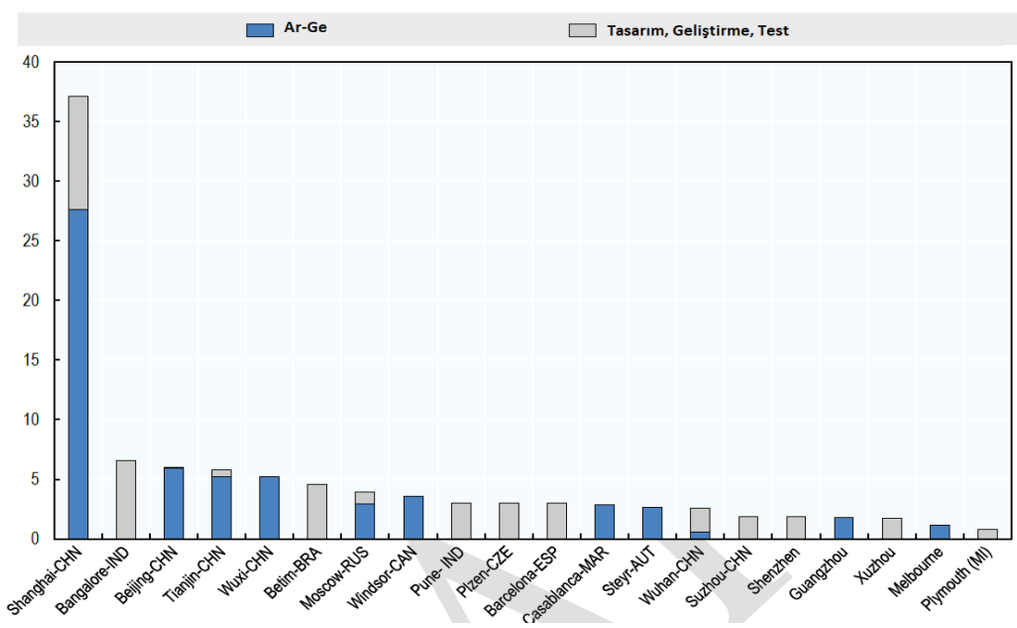


Şekil 1.1 Otomotiv DYY için Dünyadaki En İyi 10 Kaynak Ülke ve 10 Hedef Ülke, 2013-2015
(Otomotiv Sektöründe DYY'nin Yarattığı İşlerden Yüzde Olarak Alınan Pay)
Kaynak: OECD, 2016 [3]

Şekil 1.2 Otomotiv Sektöründe En Fazla DYY Yapılan 10 Şehir, 2013-2015
(Otomotiv Sektöründe DYY'nin Yarattığı İşlerden Yüzde Olarak Alınan Pay)
Kaynak: OECD, 2016 [3]



Şekil 1.3 Otomotiv Sektöründe En Tepedeki "Bilgi Yoğun DYY Çıkışı" için 20 Kaynak Şehir, 2013-2015 (Otomotiv Sektöründe "Bilgi Yoğun veya Üretim Süreçleri Yoğun" DYY Çıkışının Yarattığı İşlerden Yüzde Olarak Alınan Pay)
Kaynak: OECD, 2016 [3]



Şekil 1.4 En Tepedeki Otomotiv Bilgi Yoğun DYY Girişi için 20 Kaynak Şehir, 2013-2015
(Otomotiv Sektöründe "Bilgi Yoğun veya Üretim Süreçleri Yoğun" DYY Girişinin Yarattığı İşlerden Yüzde Olarak Alınan Pay)
Kaynak: OECD, 2016 [3]

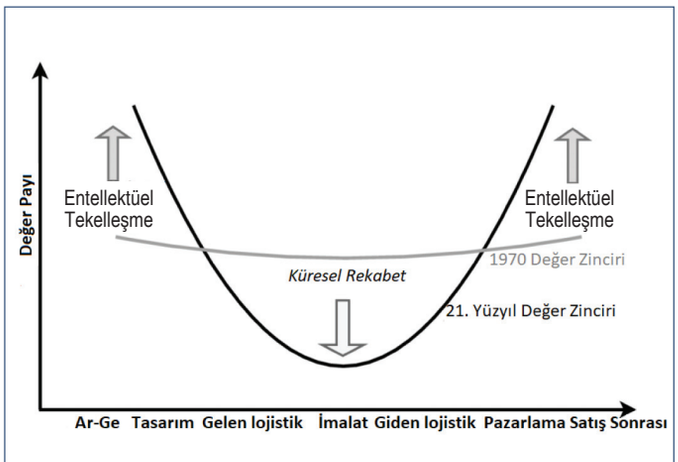
Tablo 1.1 Küresel Otomotiv Tedarikçilerinden Türkiye'ye Uygulamaya Yönelik Teknik Bilgi ve Beceriler Toplamı[10] Transferi

	Küresel operasyon görünümü			Türkiye operasyon görünümü		
Şirket adı	**Orta-üst teknoloji ürün uzmanlığı**	**Gerekli teknoloji seviyesi**	**Patentli teknoloji potansiyeli**	**Türkiye'deki ana ürün**	**Gerekli teknoloji seviyesi**	**Patentli teknoloji potansiyeli**
Bosch	Dizel yakıt enjektörleri	Yüksek	Yüksek	Dizel yakıt enjektörleri	Yüksek	Yüksek
Autoliv	Aktif güvenlik	Yüksek	Yüksek	Emniyet kemeri	Düşük	Düşük
	Hava yastığı	Orta	Orta	Hava yastığı	Orta	Orta
Delphi	HEV[1] ürünleri	Yüksek	Yüksek	Debriyaj	Düşük	Orta
	Bilgi ve Eğlence	Yüksek	Yüksek	Ayna	Düşük	Orta
	Sensörler	Yüksek	Yüksek	Yakıt tankı	Orta	Orta
	Yakıt hücreleri	Yüksek	Yüksek	Katalitik konvertör	Yüksek	Yüksek

Kaynak: TAYSAD, 2016

Otomotiv Sektörü Üretim Değer Zinciri

Ülkeler için küresel üretim değer zincirlerine katılmak kendi içinde bir hedef değildir. Küresel üretim değer zincirine katılmak; istihdam yaratmak, yeni sanayi alanlarına girmek ve/veya yeni yatırımları çekmek ve yeni altyapıları inşa etmek için bir araç gibi ele alınmaktadır. Üretim değer zinciri kabaca Şekil 1.5'teki gibi şemalaştırılabilir. Bu şemada görüldüğü gibi üretim değer zincirinin kavram geliştirme, AR-GE, tasarım, tasarım doğrulama gibi düşünsel süreçleri imalat, montaj gibi süreçlerine göre daha yüksek değer yaratmaktır. Dolayısı ile yüksek değer üreten süreçlerinde kârlılık oranları da daha yüksektir.



Şekil 1.5 Üretim Değer Zinciri- Gülümseyen Eğri

2000'li yıllara gelindiğinde küresel rekabetin imalat üzerindeki, özellikle imalatta konuşlanmış bölgeler veya firmalar üzerindeki baskısına dayalı olarak değer eğrisi daha da derinleşmiş, "U"laşmıştır.

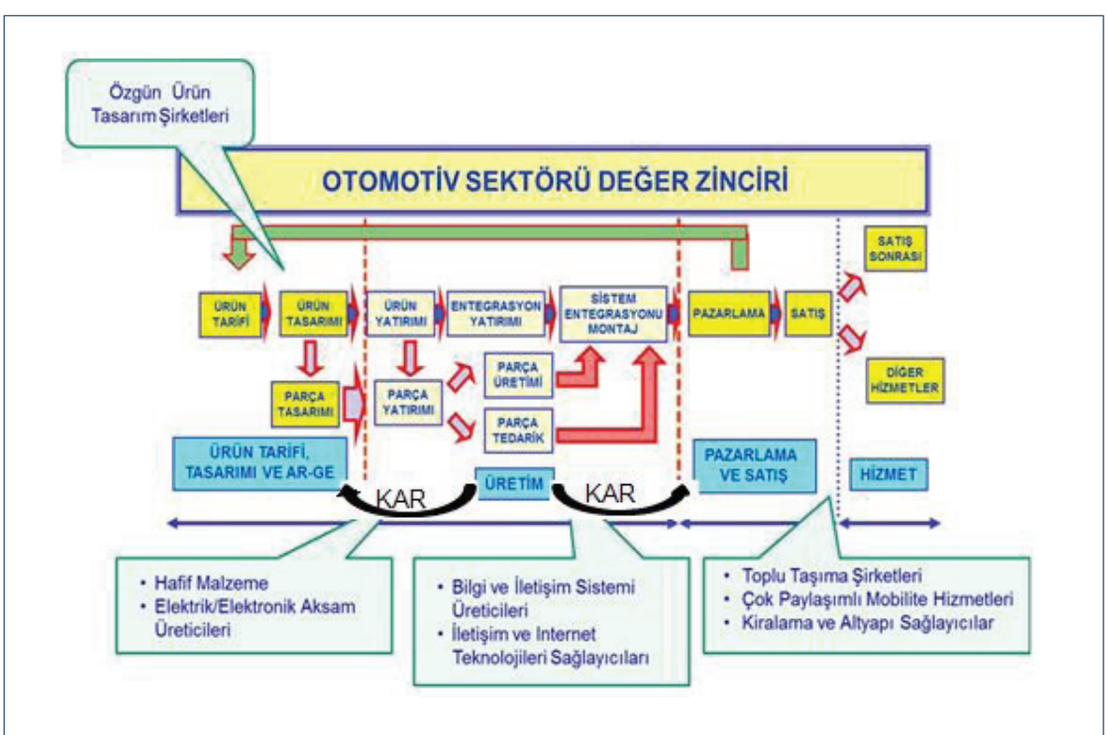
Otomotiv sanayi, sadece dünya lideri ihracatçılar için değil, küresel üretim değer zincirine katılan bazı ekonomiler için de özellikle önemlidir. Farklı ülkelerdeki yerleşmiş firmalar küresel otomotiv değer zincirinin farklı yollarla katılımcılarıdırlar. Ancak bu katılım oldukça karmaşıktır ve sınır ötesidir. Bu nedenle bir ülkenin ihracatında, brüt ihracatının payı olarak yer alan yabancı katma değer, ihraç edilen değerin ne kadarının ithalattan kaynaklandığına dair bir gösterge vermektedir. Örneğin Meksika brüt ihracattaki yabancı katkı payı en yüksek olan ülkedir. Bu, söz konusu ülkenin ana montaj merkezi olmak gibi uluslararası otomotiv üretim ağ yapısındaki yüksek entegrasyonu gösterir, yani Meksika için ana montaj merkezi ifadesi kullanılabilir.

[10] Uygulamaya yönelik teknik bilgi ve beceriler toplamı: İngilizce'de know-how.

Bir ülkenin küresel değer zincirindeki ülke katılımlarının diğer bir boyutu da yurtiçi brüt ihracatın payı olarak yabancı ihracatta vücut bulmuş yurtiçi katma değerdir. Ne boyutta ülke ihracatının katma değerinin diğer ülke ihracatını kapsadığını gösterir. Bu değer Almanya, Japonya, ABD gibi gelişmiş ekonomilerde daha yüksektir. Aynı zamanda Çek Cumhuriyeti ve Polonya gibi küresel değer zincirine çok fazla bağlanmış/bütünleşmiş ülkelerde de böyledir. Japonya, Çin, Brezilya ve Endonezya nihai üründeki katma değerin yerli firmalardan satın alınmış araçların üzerinde olduğu ülkeler olarak öne çıkmaktadır, yani bu ülkelerin kendi iç pazarı yerli katma değeri yüksek araçları tercih etmektedir. Bahse konu ülkelerde çok güçlü tedarik ağı mevcuttur ve bu ülkelerin Çin ve Hindistan'da olduğu gibi nihai hedefi iç pazara yöneliktir. Avrupa'da nihai araç talebindeki yerli katma değerin kökeninin en yüksek olduğu ülke Almanya'dır. Ancak bu tüm Avrupa ülkeleri için de geçerlidir çünkü bu ülkelerde çok güçlü tedarikçi ağ-yapıları/şebekeleri bulunmaktadır.

Otomotiv küresel değer zincirine tedarik sağlamak belli konularda uzmanlaşma seçeneklerini içermektedir. Bu karmaşık, pek çok uzmanlığı ve katılımları kapsayan dinamik yapıyı analiz edebilmek için ülkelerin birden fazla parametreyi içeren analizlere gereksinimleri olduğu görülmektedir. Bu parametrelerin en önemlisi de istihdam yaratmak, yeni sanayi alanlarına girmek, yatırım çekmek, yeni üretim altyapısı inşa etmek gibi unsurları içermektedir. Bu hedeflerden yola çıkılarak bir ölçüm yöntemi geliştirmek için; bir sanayideki istihdam dinamikleri ile "yerli ihracatta gömülü olan yabancı içeriğin", "yabancı ihracatlardaki yerli katma değere" olan oranındaki değişim izlemek gerekmektedir. Böylece küresel değer zincirine katılımın dört farklı yolla yapılabileceği tanımlanabilir: (a) küresel değer zinciri merdivenini tırmanma (Çin ve Slovenya bunun örneğidir), (b) montajda derinleşme (Meksika ve Türkiye gibi), (c) olgunlaşma ve uzmanlaşma, (d) küçülmedir (küresel değer zincirinde kademe kaybetme, zincirin dışına düşme). Bir ülkenin bu dört bölümden birine düşmesinde çeşitli faktörler etkili olabilir. Örneğin, doğal kaynak yoğunluğu yüksek bir ülkede yabancı ihracatlarda gömülü yerli katma değer payının yükselmesi, ülkenin değer zincirindeki konumunun değişmesinden/yükselmesinden değil de hammadde fiyatlarının yükselmesinden olabilir. Dolayısıyla verilerin dikkatle değerlendirilmesi ve her ülkenin özgün konumunun analizlerde dikkate alınması gerekir.

Üzerinde fikirbirliğine varılan husus küresel değer zincirinde yer alabilmek ve yükselebilmek için ana belirleyicinin; söz konusu ülkede teknik beceri ve girişim yeteneklerinden teknolojik, üretim ve hizmet yetenek



Şekil 1.6 Otomotiv Sektörü Değer Zinciri

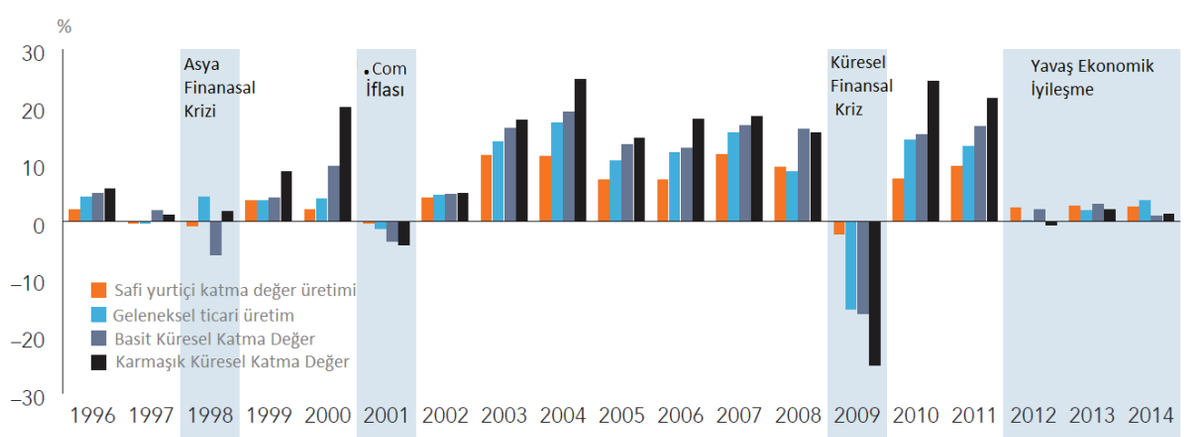
ve kapasitelerine dek uzanan bir yetenekler/kapasiteler manzumesinin, ya da bir kapsamlı yetenek/kapasite ekosisteminin var olması gereğidir. Bu hususta kilit etmenler kabaca şöyle sıralanabilir: (a) üretimdeki ve yenilikler sisteminin kalitesi ve yoğunluğu, (b) etkin ve entegre devlet desteği, (c) öğrenmeye ve denemeye elverişli bir çevre, (d) etkin lojistik, altyapı, bağlanabilme kolaylığıdır.

Otomotiv sektöründe kavram geliştirme AR-GE, tasarım, tasarım doğrulama gibi düşünsel süreçlerin daha yüksek katma değer yarattıkları Şekil 1.6'da görülmektedir. Bu durum, Türkiye otomotiv sanayinin uluslararası otomotiv değer zincirinin imalat halkasında konuşlandığı düşünüldüğünde üzerinde dikkatlice durulması gereken önemli bir meseleye işaret etmektedir.

Otomotiv sektörü diğer sektörlerle olan güçlü "ileri ve geri bağlantıları" ile ekonomik büyüme üzerinde yüksek çarpan etkisine ve katma değere sahiptir. Çok sayıda sektörle yüksek seviyede bağlantısı olan otomotiv sektörü, sektörde oluşan bir sorunun diğer sektörlere hızlı bir şekilde yansıyabilmesi sebebiyle stratejik öneme sahiptir. Avrupa'daki bazı ülkelerle karşılaştırmalı bakıldığında, "sanayi imalatı ve otomotiv" Türkiye, Avusturya ve Almanya'nın brüt katma değerinden yüksek pay alan sanayilerdir. Ancak brüt katma değere dayalı bileşik yıllık büyüme oranlarına bakıldığında, eğilim sadece Türkiye'nin "sanayi imalatı ve otomotiv" konusundaki yüksek büyüme eğilimini sürdürdüğüdür.

Türkiye otomotiv sektörü, sektörün bir özelliği olarak küresel değer zincirine bağlıdır. "Karmaşık küresel katma değer"[11] zincirine bağlanan gelişmiş ülkeler kendilerini AR-GE, tasarım, marka inşası gibi veya pazarlama, satış sonrası hizmetler gibi alanlara çekerken gelişmekte olan ülkeler imalat veya montaj halkasında kalmaktadır. Türkiye'nin sanayi yapısında önemli bir yeri olan otomotiv sanayi gibi küreselleşmiş, bu nedenle KKKD yaratan sistemlerdeki gelişmeleri zaman sürecinde dinamik izlemeye almakta yarar vardır. Bu izleme tasarım geliştirme stratejileri, sanayi politikaları, uluslararası yönetişim açısından da önemlidir.

Şekil 1.7'de görüleceği gibi, şüphesiz küreselleşmenin modern dönemlerinde KKKD üretimi artmaktadır. Ancak her kriz döneminde de katma değer oranları düşmekte ama kriz sonrası, ribaund etkisi ile özellikle KKKD yükselmektedir. 2009 Krizini izleyen 2010 ve 2011'de de bu durum görülmüştür. Buna karşın, hatta şaşırtıcı olan, 2012 ve izleyen yıllarda bu iyileşmenin çok yavaş seyretmesidir (bkz. Şekil 1.7). Bunun nedenlerinin:



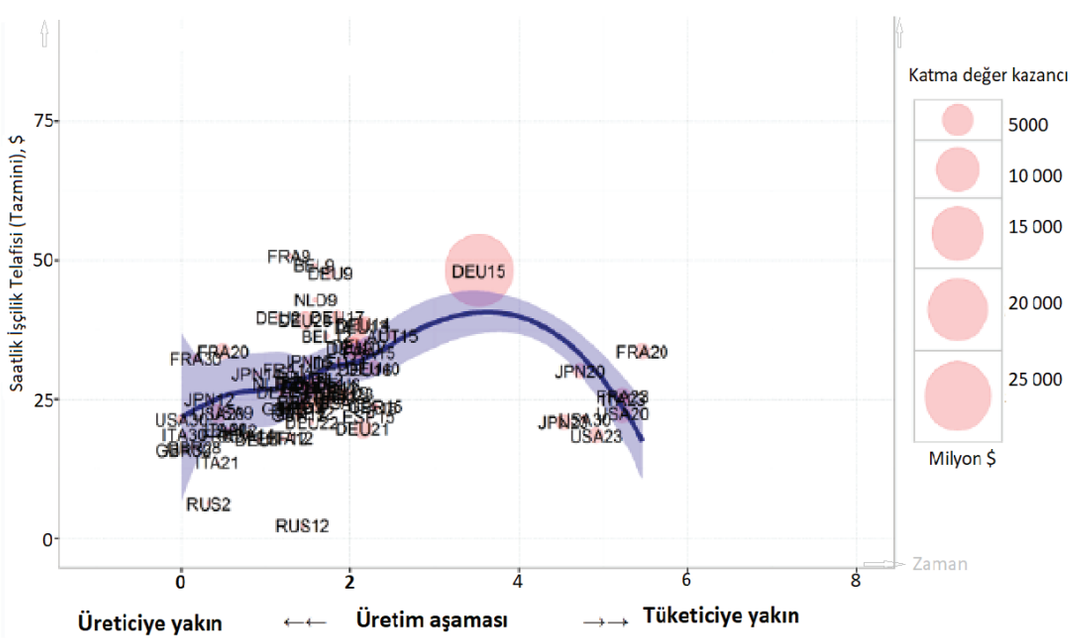
Şekil 1.7 Farklı Katma Değer Yaratma Faaliyetlerinin Nominal Büyüme Oranları
Kaynak: World Bank Group, IDE-JETRO, OECD, UIBE, WTO, 2017

[11] Safi Yurtiçi Katma Değer- SYKD: Üretim faaliyetleri kapsamında bir ülkenin üretim ve tüketiminin yurtiçinde olması halidir.
Geleneksel Ticari Üretim Değeri-GTÜD: Mallar veya hizmetlerin başka bir ülkeye ihraç edildiğinde, üretimin tamamen bir ülkede, tüketimin tamamen diğer ülkede gerçekleşmesi halidir. Üretim süreci boyunca katma değer ülke sınırlarını bir kere aşmaktadır.
Basit Küresel Katma Değer-BKKD: Üretimin ulusal sınırlar boyunca yarattığı katma değer olup üretim sürecinde ülke sınırlarının bir kere aşılması halidir. Üçüncü ülkelerden dolaylı ihracat, yeniden ihracat veya yeniden ithalat yoktur.
Karmaşık Küresel Katma Değer-KKKD: Üretimin ulusal sınırlar boyunca yarattığı katma değer olup üretim sürecinde ülke sınırlarının en az iki kere aşılması halidir.

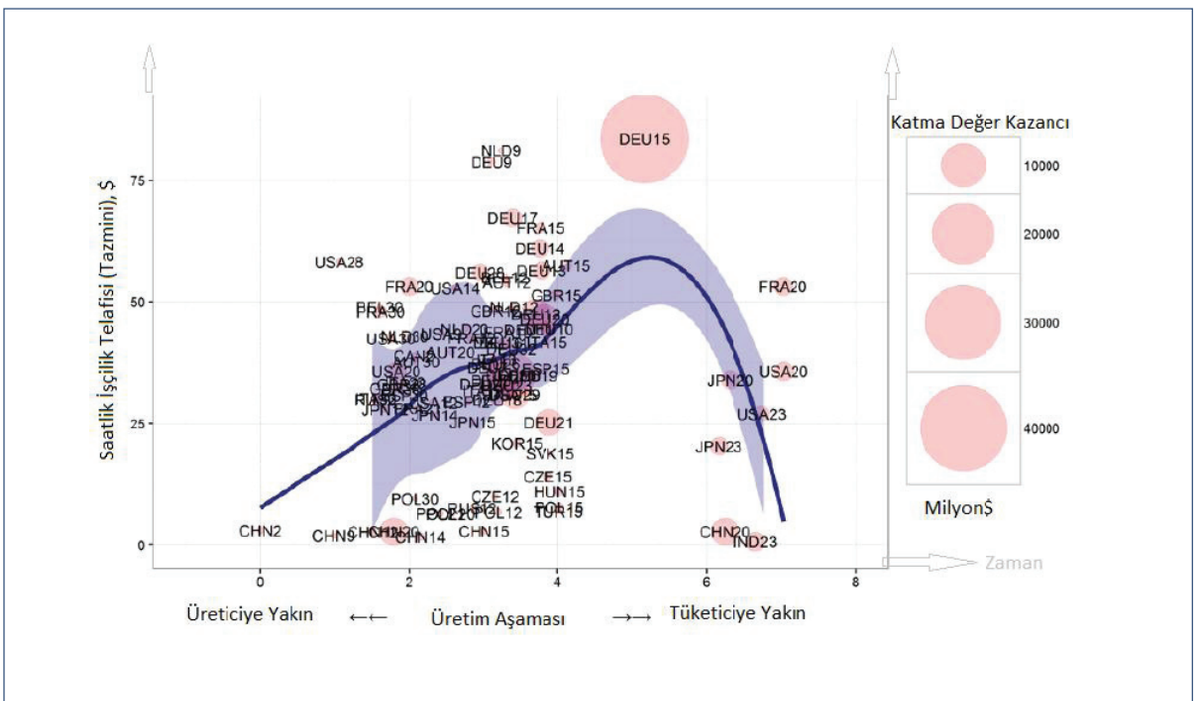
- Önceki dönemlerdeki ekonomik iyileşme sürecinde, KKKD aktivitelerinin güdülediği hızlı üretim küreselleşmesinin aksine, ülkeler arası üretim paylaşımında bir azalma olması, diğer bir deyişle dahilde işlemenin dayandığı ithalat ve ihracatın azalmasıdır.
- Bir önceki ekonomik büyüme dönemlerinin üretim yapısından farklı olarak, son ekonomik toparlanma döneminde ABD ve Çin ekonomilerindeki safi yerli üretim faaliyetleri ve dış talebi karşılamak için geleneksel ticaretin güdülenmiş olmasının olabileceği düşünülmektedir.
- Üzerinde ısrarla durulan en önemli neden ise 2012 ve sonrasındaki gelişmeler için "imalat süreçlerinin" kaynak ülkelerine dönmesidir denilmektedir. İmalat sürecindeki bazı işler, teknolojideki devrimsel değişimin (Dördüncü sanayi devrimini hatırlayınız) bir sonucu olarak, yeniden yerlileştirme diyebileceğimiz biçimde gelişmiş ülkelere geri dönmektedir. Dördüncü sanayi devrimi ucuz işgücünü cazip olmaktan çıkarmaktadır. Bu durum Türkiye'deki otomotiv sanayinin dikkatle üzerinde durduğu hayati bir konu olmalıdır.

Dördüncü sanayi devriminin yarattığı değişime bir örnek olarak Almanya'daki otomotiv sektörünün "somurtan eğri"sini, yani KKKD zincirine bağlanmasının zaman içerisindeki değişimini incelemekte de yarar bulunmaktadır (bkz. Şekil 1.8 ve Şekil 1.9). Şekillerdeki "y" ekseni dolar cinsinden işgücü verimliliğine doğrudan bir yaklaşım veya temsili teknoloji seviyesinin göstergesi de kabul edilebilir; "x" ekseni otomotiv ürünlerinin küresel tüketicileri ile, ilgili KKKD zincirindeki belirli katılımcı sanayiler arasındaki üretim uzunluğunu göstermektedir.

Söz konusu somurtkan eğri kısmen Almanya'daki otomobil sanayinin geleneksel seri üretici olmaktan, sayısal teknolojilere ve yapay zekâya dayalı kişiye özgü tasarım ve kitlesel özelleştirme yapmaya başarılı bir biçimde dönüşmesinin yansımasıdır. Böylece Almanya'daki yüksek işçiliğin tazmini Almanya'nın yüksek katma değer kazanmasına neden olmaktadır. Bu süreç 1995'ten 2009'a doğru giderek belirginleşmiş ve eğriyi derinleştirmiştir. Kişiye özgü tasarımın imalat aşaması, toplam değer kazancının nispeten büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Bu esnada, yukarıdaki açıklamaların tersine, çoğunlukla yabancı ülkelerde gerçekleştirilen geleneksel üst düzey tasarım ve satış fonksiyonları toplam değer kazancının sadece küçük bir kısmını oluşturmaktadır. Gülümseme eğrisinin aksine, burada örneğin Çin'in BİT[12] ihracatında olduğu gibi gele-



Şekil 1.8 Almanya'nın Otomobil İhracatı Üretimi İçin Hesaplanan Değer Zinciri Eğrisi, 1995
Kaynak: IDE-JETRO, 2017
Not: Sektör kodları için bkz. Ek 1; girdi-çıktı analizi için bkz. www.wiod.org/database/wiots16; ülke adları kısaltmaları için bkz. www.ithib.org.tr/tr/dis-ticaret-ihracat-rehberi-ulke-kodlari.html.



Şekil 1.9 Almanya'nın Otomobil İhracatı Üretimi İçin Hesaplanan Değer Zinciri Eğrisi, 2009
Kaynak: IDE-JETRO, 2017

neksel imalat KKKD zincirinin en düşük ucunda durmaktadır. Söz konusu durum, çeşitli sektörlerde, müşteriden imalat iş modellerine kadar görülen KKKD'lerde sürmekte olan yapısal değişikliğin yansıması olarak karşımıza çıkmaktadır ve Türkiye'deki otomotiv sektörü için de yakıcı bir hâl sunmaktadır.

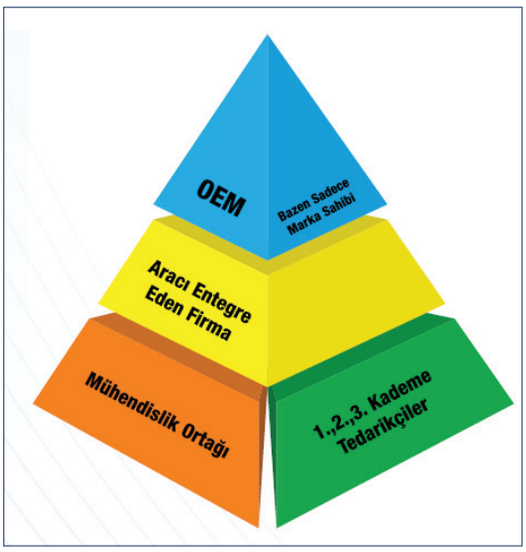
1995-2009 yılları arasındaki en önemli değişiklik, yabancı katılımcıların sayısının artması ve değişmesi ve eğrinin uzunluğunun artmasıydı. 1995'te gelişmiş Avrupa ülkeleri, ABD ve Japonya yabancı katılımcılara hükmederken, 2009'da özellikle Doğu Avrupa, Çin ve Kore Cumhuriyeti gibi daha fazla ülke ve sanayi KKKD zincirinde yer aldı. Bu durum, Şekil 9'da görüleceği gibi, Almanya'nın otomobil ihracatında uluslararası parçalanmasının artan çeşitliliğini ve karmaşıklığını açıkça yansıtmaktadır. İlaveten, Almanya'nın otomotiv endüstrisindeki işgücü tazminindeki/verimliliğindeki artış ve mutlak katma değer kazancı ve Çin'den gelen nispeten düşük işgücü tazmini göz önüne alındığında, tüm eğrinin kubbeleşmesi daha da güçlendi.

Görülen o ki gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler küresel katma değer zincirlerine katılımda oldukça farklı maliyet ve risklerle karşı karşıya kalsa da bu katılım verimlilik artışlarına yol açmaktadır. Ancak, uygun yerel işgücü piyasası ayarlama politikaları olmadan, işgücü ağlarının erişilebilirliği ve güvenliği için küresel kapsama güvenliği ağlarının yetersizliği giderilmeden, daha iyi uluslararası yönetişim olmadan orta vasıflı ve özellikle düşük vasıflı işçiler hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ekonomilerde en kolay yara alan gruplar hâline gelebileceklerdir. Türkiye'nin bu konuda da yeni dönemin gerektirdiği vasıflı işgücünü geliştirecek eğitim politikalarını acilen devreye almaya ihtiyacı bulunmaktadır.

Otomotiv Sanayi Tedarik Sistemi / Değişen Ana Sanayi Tedarikçi İlişkileri

Otomotiv sektörü tedarik sisteminde üretim değer zinciri hiyerarşik biçimde yaratılmaktadır. Otomotiv sanayinin tedarik sisteminin piramidal bir yapısı bulunmaktadır. Bunun en üstünde sıfır katmanında[13] veya kademesinde Orijinal Ekipman Üreticisi-OEM[14] yer almaktadır. Bazı durumlarda piramidin en üstünde sadece marka sahibi (OBM) olabilmektedir. 'Dünyada araç üretimi bulunan her

[12] BİT: Bilişim İletişim Teknolojileri.
[13] Zero Tier.
[14] Ana sistemi birleştiren firma.



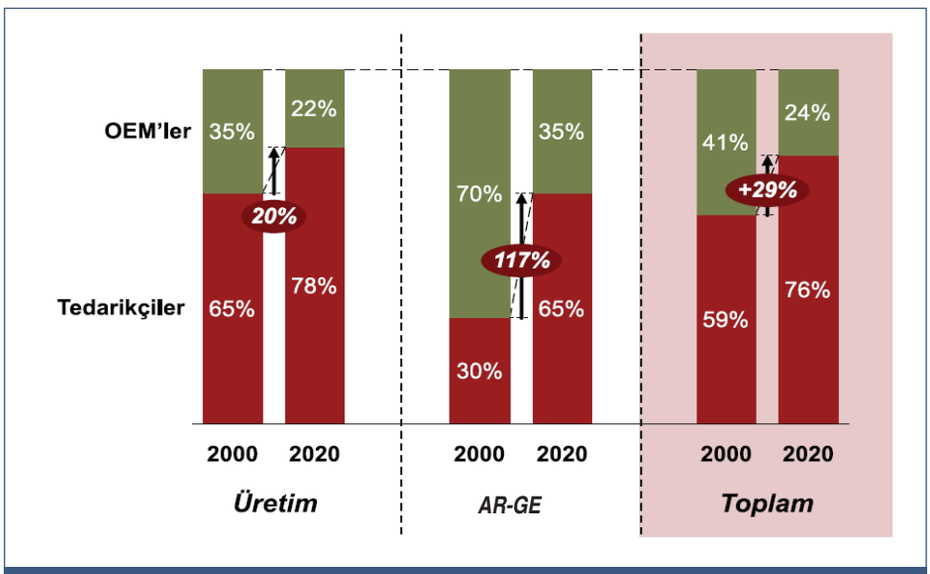
bölgede bu firmalara (OEM'lere) parça tedariği sağlayan ve 1., 2., 3. seviye/kademe olarak ölçeğine göre adlandırılan bir tedarik sanayi mevcuttur. Ülkelerdeki araç üretim sayısına göre değişmekle birlikte genellikle 500 bin - 1 milyon adet yıllık araç üretimi olan bölgelerde 600 - 1.500 adet arasında tedarikçi olduğu gözlenmektedir. Üretim adedi arttıkça 1. seviye tedarikçi sayısı ve ona bağlı değer zincirindeki küçük ve orta ölçekli firma sayısı da artmaktadır.' [15]

Otomotiv sanayisindeki birleşmeye dayalı olarak sınırlı sayıda ülke ve firmanın dünya üretimini yönlendirmesine rağmen değer zinciri giderek karmaşıklaşmakta ve giderek artan sayıda oyuncu, birbiriyle bağlı sektör ve farklı coğrafi bölgelerde yerlileştirilmiş aktiviteler ile karakterize edilmektedir. Farklı şirketler ve kümelenmeler uzmanlaşmaktadırlar ve birinci ikinci üçüncü kademe tedarikçiler olarak girdi üretmektedirler.

OEM'lerin tedarikçilerinden tam zamanında, uygun nitelikte ve ucuz ürün talep etme baskıları tedarikçilerinin değer zincirinin imalat halkasında kalarak uygunluk değerlerinde imalat yapabilme yetisi kazanmalarını sağlamıştır. Ancak bugün gelinen aşamada OEM'ler özellikle 1. kademe[16] düzeyindeki tedarikçilerinin AR-GE ve yenilikçi bir yetkinlik kazanmalarını da istemektedirler. Bu talep tedarikçilerin konsolidasyonunu da zorunlu kılmaktadır. Sonuç olarak üst kademede daha sınırlı sayıda tedarikçi OEM'lere bütünsel hizmet sunmakta, diğer bir isimlendirme ile 0,5 kademe yeni bir eğilim olarak karşımıza çıkmaktadır (bkz. Şekil 1.10).

Ağırlıklı olarak AR-GE ve yenileşim etkinliklerini de 0,5 kademe tedarikçiler sürdürmektedir.

Tedarik sektöründeki diğer bir değişim dikey entegrasyonda görülmektedir. Artık kademe farklılıkları olan firmalar birlikte AR-GE çalışmaları sürdürebilmekte, co-designer olarak faaliyetlerini yürütmektedirler. Böylece düşük dikey entegrasyona dönüşüm hızlanmaktadır (bkz. Tablo 1.2).



Şekil 1.10 AR-GE Etkinliklerinin Tedarikçilere Kayma Süreci (2000-2020)
Kaynak: TAYSAD

[15] Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018.
[16] İngilizce'de tier.

Tablo 1.2 Eski Tedarik Sistemi Örgütlenmesi **Yeni Tedarik Sistemi Örgütlenmesi**

Kaynak: TAYSAD

Otomotiv Sektöründe Eğilimler

Otomotiv sektörünü derinden etkileyecek olan küresel eğilimler aşağıda özetlenmeye çalışılmıştır.

- Otomotiv sektörü tüketicilerin talep ve ihtiyaçlarına uygun olarak sürekli bir dönüşüm halindedir. Tüketiciler bir araca sahip olmak yerine mobilite çözümlere yönelmektedirler. Bu çözümdeki araçların bir özelliği de yüksek konforluluk seviyeleridir.
- Ülkeler sıfır kaza ve sıfır emisyona ulaşmak için kapsamlı bir dönüşüm içerisindedir. Gelişmiş ülkelerin sıfır emisyon planları, otomotiv sektörünün geleceğini de doğrudan etkilemektedir. Çin de "0" emisyon planını açıklamış bulunuyor, elektrikli araçların üretilmesi için benzinli araç satışlarını yasaklayacağını dile getiriyor.
- İngiltere, Almanya, Norveç ve Fransa benzinli ve dizel araç kullanımını yasaklayacağını açıkladılar. Onları takip eden farklı ülkeler de var.
- Çift güç kaynaklı (hibrit) motorlu araçları elektrikli araçların gelişimi ve alternatif yakıt/enerji kaynaklarının kullanımı izlemektedir.
- Üreticilerin sıfır kazaya ve daha az yakıt kullanımına ulaşabilmek için yaptıkları çalışmalar AR-GE faaliyetleri içinde önemli bir yer kaplamaktadır.
- Teknoloji firmalarının da pazara girmesi otonom araçların geliştirilmesi ile ilgilidir.
- "Bağlanabilirlik" ve "sayısallaşma/dijitalizasyon"un gelişimi, araçların aynı zamanda birer veri merkezi olacağını göstermektedir. Söz konusu gelişim; otonom sürüş, yollar ve aydınlatma direklerinin de bu bağlamda ele alınmasını gerektirmektedir. Böylece sektör kavramsal bir dönüşüme de uğrayacaktır.
- Önümüzdeki yıllarda araçlara ileri düzeyli algılayıcı (sensör), lazer, kamera, GPS, ağ bağlantı ve karar verme gibi cihazlar entegre edilerek sürücünün yerine karar alabilen yapay zekâya sahip araçların üretilmesi planlanmaktadır.
- Teknoloji şirketlerinin sektöre girişi ve yarattığı yıkıcı etkiler yenileşim türünü de değiştirmektedir ve otomotiv sektörü AR-GE faaliyetlerinin merkezine dönüşmektedir.
- Akıllı üretim teknolojilerinin kullanılması, üretimin sayısallaşması (dijitalize olması) tedarik zincirindeki verimsizliklerin giderilmesini olumlu olarak etkilemektedir.
- Ürünün ötesinde üretim biçiminde dönüşümler yaşanmaktadır. Nesnelerin interneti[17] ve 3 boyutlu yazıcı[18] ve robot teknolojilerini en yoğun kullanan sektör otomotivdir. Türkiye'nin değer zincirindeki konumu düşünüldüğünde üretim teknolojilerindeki dönüşümün Türkiye'deki otomotiv sanayi üzerindeki etkisi daha da büyük olacaktır.
- OEM'ler geçmişte tedarikçilerinden tam zamanında, uygun nitelikte ve ucuz ürün talep etmeleri nedeniyle, tedarikçilerinin değer zincirinin imalat halkasında kalarak uygunluk değerlerinde imalat yapabilme yetisi kazanmalarını sağlamışlardır. Bugün gelinen aşamada tedarikçilerinin AR-GE ve yenilikçi bir yetkinlik kazanmalarını da istemektedirler.

[17] Nesnelerin interneti: İngilizcesi Internet of Things (IoT)

[18] 3 Boyutlu Yazıcı: İngilizcesi 3D printer

Türkiye Otomotiv Sanayi

Bölüm 2

Türkiye'nin otomotiv sanayisi otomobillerin (binek oto), minibüslerin, pikapların, hafif/ağır kamyonların üretimini içermektedir ve demir-çelik gibi, petro-kimya gibi, lastik, cam ve elektronik sanayileri gibi temel sanayilerdeki yerli faaliyetlerle bağlantılıdır. Türkiye'deki otomotiv sektörünün önemli özelliklerinden biri kendi örgütsel yetenekleri ile uluslararası rekabet gücünü yakalayabilmiş olmasıdır. Yaklaşık 1990'ların başlarına tarihlenecek bir dönemden itibaren izlenen sanayi politikaları ile özgün tasarımların geliştirilmesinin teşvik edilmesine ve yerli sanayide AR-GE yeteneklerinin artırılmasının sağlanmasına odaklanılmaya çalışılmış, Onuncu Kalkınma Planı'na (2014-2018) uygun olarak 2023'e kadar yerli katma değer oranının artırılması, yeni çevre dostu teknolojilerin kazanılması, ülke markasının bilinir ve güvenilir olması hedeflenmiştir. Buna karşın 90'ların son yılları ile günümüzde üretilen araçlar karşılaştırıldığında, araçların üzerindeki parça ve sistemlerdeki yerlilik oranı 90'lı yıllarda daha yüksektir. Daha da önemlisi, Türkiye'den ihraç edilen parça, sistem veya araçtaki yabancı katma değerin yerli katma değere oranının 1'den büyük olmasıdır. İstenen durum bunun tersine; diğer ülkelerin ihracatında Türkiye'de yaratılan katma değerin o ülkelerin yarattığı katma değere oranının birden yüksek olması ve ilaveten Türkiye'de sektördeki istihdamın artmasıdır. Bunu gerçekleştiremediğiniz takdirde sektörde ısrarcı olmanın yararı yoktur. Bu sonuç, diğer etmenlerin yanı sıra, önemli ölçüde teknolojideki hızlı değişimin tanıttığı yeni teknolojilere hâkim olamamaktan kaynaklanmaktadır.

Otomotiv sektöründe; 2017 yılı ihracatı 23,9 milyar dolar, ithalatı 17,4 milyar dolar, yarattığı istihdam 218 000, işletme sayısı 5 083, AR-GE merkezi 122, tasarım merkezi 14'dür. 2017'de toplam otomotiv üretimi yıllık bazda %14,1, binek oto üretimi %20,2 artış göstermiştir. 2017 yılında ticari araç üretimi %3,3 ile sınırlı oranda artmıştır. Türkiye'deki ticari araç sanayiinin büyük kısmını oluşturan kamyonet üretimi artışı bu dönemde yatay seyretmiştir. Ağır ticari araç üretimi ise çevre ülkelerde yaşanan belirsizliklerin azalması ve taşımacılık faaliyetlerinin toparlanması paralelinde iyileşme kaydetmiştir [Tüik, Girişimci Bilgi Sistemi-GBS,2017]. Türkiye'deki otomotiv

sektöründeki OEM'ler; Anadolu Isuzu, Ford Otosan, Oyak Renault, Tofaş-Fiat, Toyoto, Hundai Assan, Mercedes Benz Türk, Türk Traktör, Man Türkiye, Temsa Global, Otokar, Karsan, Honda Türkiye, Hattat Traktör, BMC, Güleryüz'dür. Türkiye otomotiv sanayi üretimini 18 fabrikada sürdürmektedir. Türkiye'de 2017 Ocak ayı sonu itibarıyla trafiğe kayıtlı toplam 22 325 033 adet araç bulunmaktadır. Son 30 yılda araç parkının tarihsel yıllık büyüme hızı %7,8 düzeyinde gerçekleşmektedir. 2017'nin ilk 10 ayında yapılan yatırımın, 1.658 milyon TL'si yabancı, 2.103 milyon TL'si yerli yatırımlardan oluşmaktadır. 2017 yılı belge adedindeki yükseliş, son 10 yılda sektöre yapılan en büyük yatırımların 2013 yılında gerçekleştiği sonucunu değiştirmemektedir. Türk otomotiv sektöründe yatırımların büyük bölümü yeni model üretimi için kapasite artırımlarından kaynaklanmaktadır. Türkiye pazarına yönelik yapılan üretimin yanı sıra firmalar, Türkiye'yi Avrupa ile Orta Doğu ve Kuzey Afrika pazarları için bir üs olarak görmekte ve yatırımlar bu çerçevede şekillenmektedir.

Türkiye'de yerli araç üretimi ile ilgili çabaların bir sonucu olarak 2017 tarihinde imzalanan protokol ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) koordinasyonunda Anadolu Holding, BMC, Kıraça Holding, Türkcell ve Zorlu Holding, Türkiye'nin Otomobili Ortak Girişim Grubu (OGG) olarak 3 fazdan oluşan, yaklaşık 15 yıllık bir yatırım hamlesi gerçekleştireceklerdir. Orta vadede tek bir platform üzerinde üretilecek 3 farklı elektrikli araç modelinden oluşacak otomobil portföyü, 2019 yılında prototip, 2021 yılının sonunda seri üretime geçecektir. Aracın yeni nesil trendleri yakalayabilecek ve alternatif enerji kaynakları ile çalışabilecek nitelikte olacağı öngörülmektedir. Ancak Türkiye'de elektrikli araçlarla ilgili başarılı başka prototipler de üretilmiştir. Bunlar genellikle insan kaynağı üniversite olan prototiplerdir.

Otomotiv yan sanayi, piramidal yapısının tabanına dağılan imalatçıları ile birlikte yaklaşık 5.000 firmayı içermektedir. Bunların arasında 500 firma ihracatçı konumundadır. Otomotiv yan sanayinin 2017 yılı ihracatı 9,8 milyar dolardır. Toplam sektör büyüklüğünün yaklaşık 16-17 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir.

Bugün gelinen aşamada Türkiye'deki otomotiv tedarik sanayi firmalarının, bazı kritik ürünler dışındaki tüm parçaları içeren ürün grupları, ülkemizde imal edilen araçların %80-90 oranında yerli katkı verebilecek biçimde imal edilmesine imkân verecek çeşitliliktedir. Otomotiv tedarik sanayi, mamul üretim kapasitesi, mamul çeşitliliği ve ulaştığı standartlar itibarıyla, Türkiye'de imal edilen taşıt araçları için gerekli olan ve aşağıda listelenen parça ve sistemlerin tamamını karşılayabilecek düzeydedir:

- Komple motor ve motor parçaları,
- Aktarma organları,
- Fren sistemleri ve parçaları,
- Hidrolik ve pnömatik aksamlar,
- Süspansiyon parçaları,
- Koltuklar,
- Emniyet aksamları,
- Kauçuk ve lastik parçalar,
- Şasi aksam ve parçaları,
- Dövme ve döküm parçaları,
- Elektrik ekipmanları ve aydınlatma sistemleri,
- Aküler,
- Oto camları.

Türkiye Otomotiv Sanayisinde AR-GE ve Yenileşim Performansı

Türkiye otomotiv sektörü uluslararası değer zincirinde kendisine uygun görülen imalat halkasında yetkinlik kazanma aşamasını değer zincirinin yüksek katma değerli aşamalarına doğru taşımak doğrultusunda adımlar atmıştır. AR-GE çalışmalarının alt kırılımlarında (kavram geliştirme, tasarım, tasarım doğrulama testler prototip üretimi vb) prototipten kavram geliştirmeye kadar tırmanmıştır. Ancak bu açıdan tüm sektörün özellikle 1. kademe dışındaki tedarikçilerin henüz kat etmesi gereken uzun bir yol bulunmaktadır. Üstelik imalat halkasında konuşlanılmış olmasına ve makina imalat sanayisindeki iddiasına karşın üretim teknolojilerine hâkim olma ve dördüncü sanayi devrimiyle değişen imalat süreçlerine hâkim olma konusunda gerekli adımları atmamış gözükmektedir. İmalat altyapısı satın alınacak veya yabancı teknoloji firmalarına sipariş edilecek bir durum olarak değerlendirilmektedir.

Otomotiv sektörünün Türkiye'de AR-GE çalışmalarına katkısı diğer sektörlere göre yüksektir. Ford Otosan AR-GE merkezinde 1.350 kişi çalışmaktadır. Tofaş AR-GE merkezinde ise 600 kişi faaliyet sürdürmektedir. 5746 sayılı Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesine Hakkında Kanun kapsamında otomotiv sektöründe; belgesi bulunan AR-GE merkezine ana sanayide 18 firma, yan sanayide 100 firma sahiptir. Tasarım merkezlerinin dağılımında ise ana sanayi 4, yan sanayi 9 tasarım merkezine sahiptir.

2016 yılında TÜBİTAK tarafından 90 otomotiv sanayi firmasına 22,8 milyon TL, KOSGEB tarafından 363 otomotiv sanayi firmasına 6,6 milyon TL destek sağlanmıştır. Otomotiv sanayi TÜBİTAK desteklerinden en fazla yararlanan sektörlerden biridir. Hibe desteklerinden otomotiv sektörünün aldığı pay %18,7'dir (bkz. Şekil 2.1).

Türkiye'de otomotiv ana ve yan sanayine AR-GE altyapısını oluşturacak ve ileri mühendislik çalışmalarını kapsayacak biçimde hizmet veren az sayıda laboratuvar mevcuttur. Aşağıda bu laboratuvarlar hakkında kısaca bilgi verilmiştir.

- ODTÜ-BİLTİR Merkezi Taşıt Güvenliği Birimi Hasarsız Çarpışma Test Laboratuvarı, Ankara'da ODTÜ yerleşkesi içerisinde, kendi alanında Türkiye'deki tek, dünyada ise güncel teknolojik altyapıya sahip laboratuvarlardan biri olup taşıt güvenliği konusunda; araç koltukları, emniyet kemerleri, ambulanslar için çok sayıda hasarsız çarpışma testi gerçekleştirmektedir.
- TÜBİTAK-MAM Araç Teknolojileri Laboratuvarı Hibrit ve Elektrikli Araç Mükemmeliyet Merkezi, Kocaeli yerleşkesinde olup hibrit ve elektrikli araçlar ile ilgili, enerji yönetim yazılımları, güç ve güç aktarma sistem çözümleri, alternatif tahrik sistemlerinin geliştirilmesinin yapılması ve bu geliştirme çalışmaları kapsamındaki ilgili testlerin yapılması; akaryakıt ve yanma sistemleri test ve analizleri, malzeme test ve analizleri, dizel motor performans ve emisyon, yakıt ve yağ katkısı testlerinin yapılması konularında hizmetler vermektedir.
- Ford Otosan'a tesisler dizel motor performans ve emisyon ölçüm sistemlerine, özel test düzeneklerine, tasarım stüdyosuna sahiptir.
- Ford Motor firması ile Koç Holding arasındaki ortaklık sonucunda İstanbul'da yeni bir AR-GE Merkezi kurulmuştur. Bu mühendislik merkezinin otomotiv sanayinin gereksinimi olan tüm mühendislik hizmetlerine yanıt vermektedir.
- TOFAŞ'a ait tesisler hafif araç motor performans ve emisyon testleri, yol simülatörü, özel test düzenekleri ve tasarım stüdyosuna sahiptir.
- Otomotiv Araştırma Merkezi (OTAM), İTÜ teknoparkta otomotiv endüstrisine özellikle yorulma, emisyon, akustik alanlarında test ve teknik destek vermek amacı ile OSD, TAYSAD ve OIB (Otomotiv İhracatçıları Birliği) tarafından kurulmuştur. Bu tesis araç test, motor test, mekanik test, titreşim ve akustik test, uçucu emisyonlar, mekanik dayanım ve ömür test laboratuvarlarına sahiptir. Yapılan testler kullanılan cihazlar ve yazılımlar, otomotiv ana bilim dalından gelen akademik kadrolar açısından Türkiye'nin en zengin merkezidir.

Şekil 2.1 TÜBİTAK AR-GE Desteklerinin Sektörel Dağılımı
Kaynak: TÜBITAK-TEYDEB 2017 Verileri

- TSE Gebze Kalite Merkezi'ne ait tesisler aydınlatma lambaları test düzeneklerine sahiptir.
- 2016'da TOSB Otomotiv Test Merkezi açılmıştır. Merkezin işletimi 2018'de BİAS Mühendislik'e devredilmiştir. Merkezde dayanım-ömür, titreşim-akustik, emisyon-performans, çevresel testler, yazılım-otomasyon gibi test sistemleri mevcuttur.
- Türkiye'de otomotiv sektörüne hizmet veren Figes, Hexagon gibi ileri mühendislik firmaları da bulunmaktadır.

Yukarıda belirtilen önemli merkezlerin dışında bölge üniversitelerinin ve özel şirket firmalarının da AR-GE merkezleri/laboratuvarları vardır.

Otomotiv sanayinde yaşanan teknolojik değişim ve dönüşüm ana sanayiden daha fazla otomotiv tedarik sanayinin karşısına yeni durumlar (değerlendirdiğiniz takdirde fırsata çevrilebilecek tehditler) çıkarmaktadır. Bu durumu odaklanan Taşıt Araçları Tedarik Sanayicileri Derneği-TAYSAD özellikle "Güvenlik, Emisyon, Malzeme Hafifletme ve Telematik-Infotainment" alanlarındaki yenilikçi teknolojilerin, Türkiye'deki otomotiv sanayisine sermayesine kazandırılması kapsamında yeni politikalar ve stratejiler sunmakta, bu stratejileri uygulama araçlarını tanımlamaktadır (bkz. Şekil 2.2).

Şubat-Mayıs 2018 tarihleri arasında BST Bakanlığı öncülüğünde gerçekleştirilen Sanayi Zirvesi'nde[19] Türkiye otomotiv tedarik sanayisi için söz konusu fırsatlar aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

1. Elektrikli Araçlar ve Batarya Teknolojileri

Dünya genelinde birçok gelişmiş ülke önümüzdeki yıllarda dizel yakıtlı araçların üretimini ve satışını durduracağını açıklamıştır. 2030 yılında toplam hafif araç satışının %20'sinin, 2040 yılında da yaklaşık %50'sinin elektrikli olacağı öngörülmektedir.

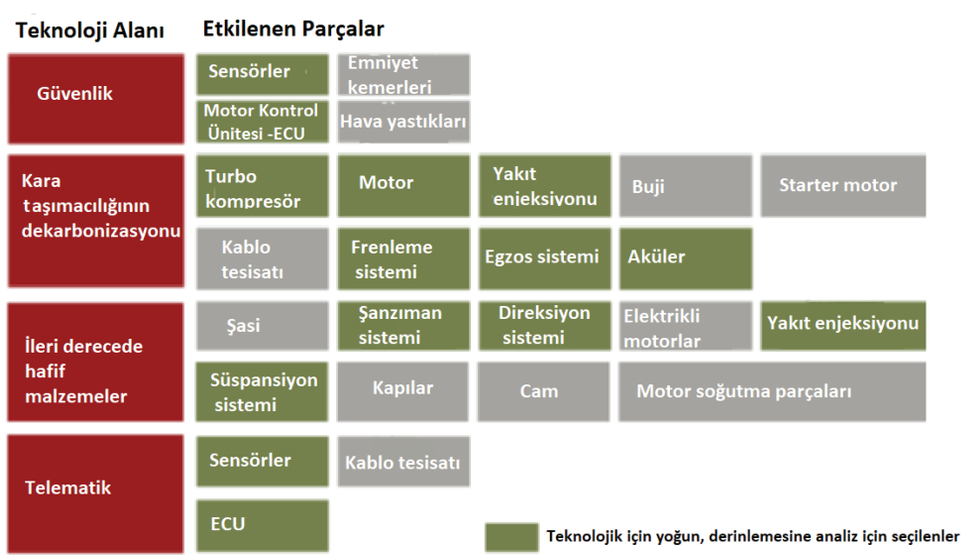
2. Otomotiv Elektroniği

Otomotiv teknolojisinin gelişimiyle birlikte, 1960 yılında araç maliyeti üzerindeki etkisi %1 dolaylarında olan otomotiv elektroniği, günümüzde araç maliyeti üzerinde %30-35 etkiye sahiptir. Yeni teknolojiler ve değişen müşteri beklentileri ile elektroniğin araç içindeki ağırlığının daha da artması ve önümüzdeki 20 yıl içerisinde %50-70 mertebelerine ulaşması öngörülmektedir.

3. Otonom Araçlar ve Sürücü Destek Sistemleri (ADAS)

2030 yılında satılan otomobillerin %15'inin tam otonom olması öngörülmekte olup otonom araç teknolojilerinde kullanılan;

- Algılayıcılar (sensörler)



Şekil 2.2 Türk Otomobil Tedarik Sanayinde Üzerinde Odaklanılması Önerilen Teknoloji Alanları
Kaynak: TAYSAD, 2018

[16] Sanayide yüksek teknolojiye geçiş programı - Türkiye Sanayi Zirveleri (Şubat-Mayıs 2018)

- Elektronik Kontrol Üniteleri
- Yazılım
- 5G ve V2X Teknolojileri
- Radar ve Lidar
- Monitörler gibi katma değeri yüksek teknolojilerin yerli olarak geliştirilmesi önemli bir fırsat olarak görülmektedir.

4. İleri Malzeme Teknolojileri

Çevreye yönelik artan duyarlılık, taşıtlardan kaynaklanan emisyonların sınırlandırılmasına yönelik yasal yaptırımlar ve elektrikli-hibrit araçların gelişimi, araç hafifleştirme çalışmalarına hız verilmesine neden olmakta ve henüz maliyet dezavantajı olsa da yeni nesil malzeme (kompozit, karbon fiber, magnezyum-alüminyum alaşım) kullanımını teşvik etmektedir.

Zirvede ele alınan diğer iki önemli konu "Öncelikle Yerlileştirilecek Ürün Grupları" ve "Yüksek Teknolojiye Geçiş Projeleri" olmuştur.

Öncelikle Yerlileştirilecek Ürün Grupları:

- Yeni Nesil Elektronik Fren Sistemi Donanım ve Yazılımları,
- Sürücü Destek Sistemleri (Adas) - Otonom Araç Sistemleri (Adaptif Hız Sabitleme, Şerit,
- Kontrol Sistemi, Otomatik Pilot vb),
- Multimedya ve Araç İçi - Dışı Görüntü Sistemlerine Sahip Radyo Teypler (Bilgi - Eğlence Sistemleri),
- Elektrikli ve Hibrit Araçlar İçin Batarya, Enerji ve Güç Yönetim Sistemleri,
- Dijital Gösterge Panelleri.

Yüksek Teknolojiye Geçiş Projeleri:

1. Üretim Kapasitesinin Artırılması Amacıyla Sıfırdan Yeni Yatırım Yapılması

- İç pazarın büyütülmesi,
- Hurda teşvikinin düzenli olarak uygulanması,
- Yeni yatırımlarda nakit hibe desteği verilmesi.

2. Yerli Sözleşmeli Üreticilerin Oluşturulması

- Uluslararası ölçekte özellikle ülkemizde üretimi olmayan ve katma değeri yüksek araçların üretimine yönelik sözleşmeli üretici oluşturulması,
- Sözleşmeli üretime yönelik ihtiyaçların belirlenmesi ve ülkemiz koşullarına uygun model oluşturulmasıdır.

Otomotiv Sektöründe Tehditler

Türkiye otomotiv sektörü, uluslararası değer zincirinde kendisine uygun görülen "imalat halkasında yetkinlik kazanma aşaması"nı değer zincirinin yüksek katma değerli aşamalarına doğru taşımak istemiştir. AR-GE çalışmalarının alt kırılımlarında (kavram geliştirme, tasarım, tasarım doğrulama testler prototip üretimi vb) prototipten kavram geliştirmeye kadar tırmanmıştır. Ancak bu yönde tüm sektörün, özellikle 1. kademe dışındaki tedarikçilerin henüz kat etmesi gereken uzun bir yol bulunmaktadır.

Sektör yeni bir sanayi devrimi ile karşı karşıya olduğunun farkındadır. Ancak, bazı ana firmalar dışında, firmaların bu doğrultuda yol haritaları olduğunu söylemek güçtür. Aslında Türkiye'deki otomotiv ana sanayi (OEM'ler) üçüncü sanayi devrimini yakalamıştır ve o dönemim teknolojilerine hakimdir. Bu konuda yapılmış saha araştırmalarında söz konusu hakimiyeti saptamak mümkün olmuştur. Yan sanayi üçüncü sanayi devriminin kendisi için gerekli teknolojilerine hâkim olmakta hâlâ sıkıntılar yaşamaktadır. Otomotiv sanayinin üretim altyapısında sayısallaşma doğrultusunda gerekli adımları atacağı ancak dördüncü sanayi devriminin getireceği yıkıcı etkiyi ve yeni üretim dünyasını henüz kavramadığı da görülmektedir. Bu konuda ulusal bir strateji de sektörün önüne konmamaktadır. Ama bazı enstitülerin veya kümeleşmelerin dikkati çeken çalışmalarına da işaret buyurmak doğru olacaktır.

Birinci kademe tedarikçilerin bazıları uluslararası düzeyde başarılıdır. Ancak kademeler aşağı doğru indikçe yan sanayi istenen uygunluk değerlerine sahip değildir. Bunun nedenleri olarak; ana yan sanayi ilişkilerinin yetersizliği, AR-GE çalışmalarına yeterli öz kaynak yaratılamaması, temel hammadde yetersizliği ve dışa bağımlılık, yeni araç projelerinde ortak tasarım yetkinliğine sahip firma azlığı, yeterli test merkezlerinin olmaması gibi sorunlar sıralanabilir.

Otomotiv sektörü piramidal yapısındaki tedarikçilerin gelişimi göz ardı edilerek sektörün istenen konuma gelmesi söz konusu değildir. Dolayısı ile tedarikçilerin gelişiminin önündeki engeller analiz edilmeli; tedarikçilerin üzerlerindeki üretim baskısından dolayı kaynaklarının AR-GE'ye ayrılmasının mümkün olmadığı, gereksinim duyulan akademik bilgiyi edinme yollarının açık olmadığı vb konular irdelenmelidir.

Bu nedenle üretildiği söylenen tedbirler biçimseldir. Türkiye'deki otomotiv sanayinin yakın gelecekte istenen performansı göstermesinin önündeki en önemli engellerinden biri, belki de en önemlisi sektörde işbirliği yapma

kültürünün yerleşmemiş olmasıdır. Bu durum uzmanlaşma derinliğinin eksikliğinden de kaynaklanıyor olabilir. Ancak rakiplerinin I4.0'a[17] geçiş yaptığı küresel bir sektörde geleneksel işletmelerin teknoloji/bilişim firmaları ile işbirliği yapmadan ayakta kalması imkânsız gözükmektedir. Dolayısı ile eski otomotiv firmalarının yanı sıra yeni teknoloji/bilişim firmalarının güçsüzlüğü de dönüşümün önünde engeldir. Yanı sıra kullanılan sayısal dönüşüm teknolojilerinin yabancı bağımlılığı, üniversite sanayi iş birliğinin güçsüzlüğü ve üniversitede ilgili teknoloji birikiminin/portföyünün yetersizliği de dönüşümün önündeki engelleri oluşturmaktadır.

Otomotiv Sektöründe Değişimin Tanıttığı Fırsatlar

Birinci bölümde de değinildiği gibi dördüncü sanayi devrimi yakın gelecekte değer yaratma konusunda büyük ölçüde potansiyeli olan bir devrimdir. Getirdiği esneklik, kalite ve hız geçmişle karşılaştırılamaz boyutlardadır. Bu durum Otomotiv endüstrisini de derinden etkilemektedir. Yeni dönem teknolojilerin, işbirliklerinin, süreç yenileşiminin vb pek çok olgunun birlikte ele alınmasını gerekli kılmaktadır. Örneğin, OEM'ler; müşteri veya araç geribildirimi eksikliği, büyük verinin değerlendirilmemesi nedeniyle ürün planlaması, daha yeni hizmetler veya piyasaya tepki verme konusunda önemli fırsatlar kaybedebilirler. OEM firması ve müşteri veya araç arasındaki doğrudan etkileşim, müşteri tercihlerinin anlaşılmasına, ölçülmesine ve verimsizliklerin azaltılmasına yardımcı olacaktır. Otomotiv sanayindeki dönüşüm hem ürünün kendisinde hem üretim değer zincirinin kendisinde olmaktadır. Firmalarda işletme giderlerini düşürürken, kalite ve üretkenliği geliştirmek süreç iyileştirmenin temel mantığıdır. Örneğin bulut tabanlı bir PLM[21] sistemi yanlış iletişimden kaynaklanan tedarik zinciri verimsizliğini ortadan kaldırmaktadır. Tedarik zinciri boyunca prototip gözden geçirme ve güncel bilgiler önemli tasarruflar sağlayarak, tedarikçilerin son müşterilere rekabetçi teklifler sunmasına yardımcı olmaktadır. Bu "bulut"un ve "nesnelerin interneti"nin (IoT) zaferidir. Kendi yetkinlikleri elverişli olmayan araç üreticileri gerçek zamanlı hesaplama gücü açısından güçlü yönlerinden yararlanmak için "bulut tabanlı ekosistem" ortaklarıyla çalışmaktadır.

Büyük veri analizi, otomotiv endüstrisinin mevcut zorlukları ortadan kaldırması ve müşteri beklentilerinin ötesine geçme potansiyelinin başlangıç işaretidir. Müşteri davranışları, risk yönetimi, kaynak optimizasyonu ve süreç iyileştirmesi; üreticilerin ilgili veri analizlerini kullandıkları dört kategoridir. Büyük veri[22] analizi araç üreticilerinin riskleri ve bunlara bağlı kayıplarını önlerken, araştırma ve rehberlik yatırımlarını yapılandırmalarına yardımcı olacak eğilimleri görmelerini de sağlamaktadır. Üretim hattını tedarikçilere bağlayarak tüm paydaşlar, karşılıklı bağımlılıkları, malzeme akışını ve süreç döngüsü sürelerini anlayabilirler. Pazara giriş süresi, stok yönetimi, varlık kullanımı ve operasyonel (işlemsel) duruş süreleri; üretim değer zincirindeki işlevsel alanlardaki analitik özelliklere bağlıdır. Gerçek zamanlı verilere dayalı olarak tahmine dayalı analitiğe erişim, üreticilerin sorunları oluşmadan önce belirlemesini, envanter maliyetlerini düşürmesini ve potansiyel olarak sermaye gereksinimlerini azaltmasını sağlamaktadır. "Tedarik zinciri analitiği" ayrıca üretim ekosistemi içerisinde planlama ve ürün izlenebilirliğine de yol açmaktadır. Bir sonraki adım, ekipmanın fiili arızadan önce ne zaman ve nasıl başarısız olabileceğini bulmak için proaktif bir yaklaşımın kullanıldığı "öngörü analitiği"dir. Bunun getireceği yararlar, maliyetin düşmesi, süreç verimliliği ve etrafındaki ortamlardan kendi kendine öğrenme araçlarıdır. Otomobil sektöründe siber-güvenlik son derece önemli bir gelişim alanıdır.

Dikey ve yatay endüstri yakınsamasından kaynaklanan yeni iş modellerinin ortaya çıkışı kaçınılmazdır. Örneğin otonom araçların arkasında sağlık, zindelik ve refaha ulaşmanın bir marka farklılaştırıcısı haline gelmesi yatmaktadır. Dolayısı ile sağlık hizmetlerinin ve araç üreticilerinin yakınsamalarının artması beklenmektedir.

Dönüşüm bizatihi ürünün kendisinde de olmaktadır. Yüksek hızlı, yüksek bant genişliği bağlanırlığı ve sonunda araçta 5G'ye giden bağlantıların varlığından söz edilmektedir. Hedef, çeşitli algılayıcılardan (sensörlerden), son derece ucuz cihazlarla veri toplama ve bunu analiz etme yeteneğine sahip olmaktır. Dolayısıyla sürücü hizmetleri ve araç oluşturma sürecinde; otomotiv OEM'leri müşterilerini mobilite çözümleri içeren isteklerini karşılayabilmek için bilişim/teknoloji şirketleri ile strateji geliştirmek durumundadırlar. Bu nedenle dev bilişim şirketleri doğrudan otomotiv sektöründe yer almaktadır. Türkiye'deki otomotiv sanayinin bu dev şirketlerden hizmet almaları ne derece mümkün olacaktır? Bunun çözümü Türkiye'nin yerel teknoloji şirketlerini desteklemekten geçmektedir.

---

[20] I4.0: Endüstri 4.0 veya dördüncü sanayi devrimi.

[21] İngilizce'de product lifecyle management ve Türkçe'de ürün ömrü döngüsü yönetimi.

[22] İngilizce'de big data.

3D baskı, robotik ve ColabIT (işbirlikçi IT) gibi araçları kullanmak, OEM'lere veya tedarikçilere ürün tasarımını geliştirmek ve geleneksel üretim ve tedarik zinciri verimsizliklerini dönüştürmek için yardımcı olmaktadır. Otomotiv sanayisi günün gereksinimleri doğrultusunda karmaşık ürünlere, minimum teslimat sürelerine, hammaddelere ve müşteriye özel ürünlere yöneldikçe, sektördeki katılımcıların çoğunun bu geçişi benimsemeleri kaçınılmazdır.

Sözü edilen dönüşüm/değişim görüldüğü gibi pek çok fırsatı içermektedir. Örneğin, ulaşılan esneklik düzeyi ve müşteriye özel ürün talebi otomobildeki ölçek sorununu azaltacak gözükmektedir. Ulaşılan teknoloji seviyesi özellikle imalat ile ilgili yatırım maliyetlerine de olumlu etki yapacaktır.

Ne Yapmalı?

Türkiye'nin ihracatının öncüsü olan otomotiv sektörünü koruyabilmesi için tüm firmalarının dünya genelinde başlayan "dönüşüm planı"nın içinde yer alması gerekiyor. Ancak bu dönüşüm planına uyum sağlamak teknolojinin satın alınması ve dışa bağımlılık olarak anlaşılmamalıdır; bu dönüşüm planı içerisinde yer almak AR-GE yatırımlarına öncelik vermek ve yenileşimi (inovasyonu) kurum kültürünün bir parçasına dönüştürmekle mümkündür. Küresel rekabetin imalat zincirinde konuşlanmış önemli oyuncularından olan Türkiye'deki otomotiv sanayisi için teknolojinin desteğiyle hayata geçirilen yenilikçi ve katma değeri yüksek çözümler çok önemlidir. Dolayısı ile söz konusu teknolojilere hakim olunmazsa (yani edinmek, içselleştirmek, yeniden üretmek sürecine, yani teknolojiyi öğrenme sürecine hakim olunmaz ise) ve böylece dönüşümün içinde bir an önce yer alınmazsa, Türkiye ekonomisi için olağanüstü önem taşıyan sektörün geleceği riske atılmış olacaktır [10].

Öğrenilmesi gereken teknoloji alanları ana sanayiciler için dördüncü sanayi devriminin ileri teknoloji alanları iken, yan sanayiciler için üçüncü sanayi devrimi teknolojileri, hatta makina mühendisliği teknolojileridir. Dolayısı ile söz konusu teknolojilere hâkim olmak, bunun için kamunun üreteceği doğru sanayi ve teknoloji politikalarının üretilmesi ve uygulama araçlarının (kümeleşme, şebekeleşme, işbirliği ağ yapıları, işbirliği platformları vb gibi) desteklenmesi yararlı olacaktır.

Öte yandan Türkiye'deki otomotiv sektörü, sayıları giderek artan AR-GE merkezleri, tasarım merkezleri ve girişim merkezleriyle, tasarımcıları, araştırmacıları, girişimcileriyle bir araya getirecek platformları yaratacak olanağa sahip bulunmaktadır. Bu platformlar, ağ yapılar, kümeleşmeler gelişiminin yararlı araçları olacaktır.

Otomotiv sektörü; ekonomik aktivite, döviz kuru, taşıt kredilerine uygulanan faiz oranı, petrol fiyatları ve özel tüketim vergisi (ÖTV) gibi dışsal (sektör dışı) parametrelere karşın iç pazarını da büyütmeye çalışmaktadır. Ancak pazar büyüme oranlarının yıldan yıla değişimindeki dalgalı seyri Türkiye'de üretim yapan mevcut firmaların yatırım ve kapasite artışı planlarını olumsuz etkileyebilmektedir. Sektördeki bilgi birikimi, tecrübe, geniş ürün yelpazesi, yüksek ihracat potansiyeli ve Türkiye'nin coğrafi avantajlarından dolayı, otomotiv yan sanayi sektörü de yabancı yatırımcılar için, yeterli olmasa da bir çekim alanı oluşturmaktadır.

Türkiye'deki otomotiv sanayisinin gelen bu devrime uyum sağlaması, teğet geçmemesi için yeni fırsatları değerlendirmesi, yeniden yapılanması hayatta kalmasının bir gereğidir:

- Yeni teknolojilerin getirdiği olanaklarla otomotiv sektöründeki ölçek sorunu ortadan kalkacaktır, bu otomotiv ana sanayici için bir fırsattır. Böylece sektör, Newyork Taksi örneğinde olduğu gibi, rahatlıkla niş[23] alanlara yönlenebilecektir.
- Geleceğin elektrikli otonom otomobillerinin AR-GE'si büyük yatırımlar yerine daha küçük bütçeli çalışmalarla gerçekleşebilecektir. Burada gerekli olan "ileri mühendislik hizmetleri"nin, "bilişim ve elektronik teknolojilerine hâkim insan kaynağı"nın varlığıdır. Bu kaynağın en önemli merkezi üniversitelerdir. Bazı üniversitelerin bu gereksinim alanlarına yönlendirilmeleri, odaklanmaları yeni fırsatlara ulaşmayı sağlayacaktır.
- Otomotiv sanayicileri teknoloji firmaları ile işbirliğine gitmeyi başarabilirlerse yeni dünyada yerlerini alabileceklerdir. Küçük, yerel teknoloji firmalarını, örneğin ODTÜ Teknopark'ta olduğu gibi, teknoparklarda bulmak mümkündür. Ancak bu küçük firmaların uygun motivasyonu ve yönlendirilmesi önemlidir. Nitelikli pek çok firma, girişimcilik adı altında tekil çalışmalara, oyun sektörüne yönlendirilmektedir.

[23] Niş: İngilizcesi niche

- Otomotiv firmaları bu teknoloji firmalarının oluşturduğu bulut üzerinden pek çok hizmeti alabileceklerdir. Bu günümüzün onlara sunduğu bir fırsattır.
- Doğrudan yatırımlar ile otomotiv filiz firmalarına yatırım yapılabilir. Filiz teknoloji firmalarının ortaya çıkması ve bunlara destek verilmesi önemli fırsatlar yaratacaktır.
- Destekler işbirliği esasları üzerinde kurgulanmış tüm politika uygulama araçlarına verilmelidir.
- Teknoloji politika araçlarının doğru kullanımı Türkiye'deki tüm sektörler için olduğu kadar otomotiv sektörü için de önemlidir.
- Araştırmacıların ve firmaların uluslararası yenilik ağlarına aktif olarak katılması desteklenmelidir.
- Dijital teknolojilerin mevcut sektörlerin üretkenliğini artıracak şekilde yaygınlaştırılması durumunda Türkiye Avrupa'nın "üretim üssü" olarak uluslararası iş bölümündeki konumunu ve gelişmiş ülkeler ile aradaki farkı koruyabilecektir. Ancak bu konuda odaklanılması sektördeki tüm aktörlerin kararlılığını taşımakta mıdır? Bu husus irdelenmelidir. Üstelik imalat sektörünün yuvaya döndüğü şu günlerde Türkiye'nin hâlâ bu şansı var mıdır? İrdelenmelidir.

Kaynakça

1. Sanayide Dijital Dönüşüm: Eğitim, TTGV, Raportör: Tülay Akarsoy Altay, 2018.
2. Dijital Teknolojiler ve Ekonomik Büyüme, Taymaz, E., 2018. TÜSİAD.
3. Global Shift, Dicken, P., 2011.
4. Upgrading Pathways In The Automotive Value Chain, OECD, 2016.
5. The 2017 EU Industrial R&D Investment Scoreboard, European Union, 2017.
6. Measuring and Analyzing The Impact of GVCs on Economic Development; World Bank Group, IDE-JETRO, OECD, UIBE, WTO; 2017.
7. Global Automotive Executive Survey 2018, KPMG, 2018
8. Five Trends Transforming the Automotive Industry, pwc, www.pwc.com/auto.
9. Otomotiv Tedarik Sanayinde Yenilikçi Teknolojilerin Türk Sermayesine Kazandırılması, TAYSAD, 2016.
10. Altay, T. A. 2018. Manisa OSB Otomotiv Yan Sanayi Kümelenmesi İhtiyaç Analiz Raporu.
11. Sanayide Yüksek Teknolojiye Geçiş Programı, Türkiye Sanayi Zirveleri Şubat Mayıs 2018, TC BST Bakanlığı.
12. Taymaz, E., Yılmaz, K. 2016. Political Economy of Industrial Policy in Turkey - The Case of Automotive Industry, Working Paper No: 2016.
13. Pişkin, S. 2017. Otomotiv Sektör Raporu, TSKB.
14. 2018. Automotive Sector in Turkey, İş Bankası.

Ek 1

1	Agriculture, hunting, forestry, and fishing
2	Mining and quarrying
3	food, beverages, and tobacco
4	Textiles and textile products
5	Leather, leather and footwear
6	Wood and products of wood and cork
7	Pulp, paper, paper, printing, and publishing
8	Coke, refined petroleum, and nuclear fuel
9	Chemicals and chemical products
10	Rubber and plastics
11	Other nonmetallic mineral
12	Basic metals and fabricated metal
13	Machinery, not elsewhere classified
14	Electrical and optical equipment
15	Transport equipment
16	Manufacturing, not elsewhere classified; recycling
17	Electricity, gas, and water supply
18	Construction
19	Sale, maintenance, and repair of motor vehicles and motorcycles; retail sale of fuel
20	Wholesale trade and commission trade, except of motor vehicles and motorcycles
21	Retail Trade, except of motor vehicles and motorcycles; repair of household goods
22	Hotels and restaurants
23	Inland transport
24	Water transport
25	Air transport
26	Other supporting and auxiliary transport activities; activities of travel agencies
27	Post and telecommunications
28	Financial intermediation
29	Real estate activities
30	Renting of machinery and equipment and other business activities
31	Public administration and defense; compulsory social security
32	Education
33	Health and social work
34	Other community, social, and personal services
35	Private households with employed persons