

ELEKTRONİK ÜRÜNLERİN TEKNOLOJİ YOĞUNLUĞU ÜZERİNE

Ahmet Tarık Uzunkaya
Elektronik ve Haberleşme Mühendisi
tarik.uzunkaya@emo.org.tr

Osmanlı İmparatorluğu'nda sanayiden söz edildiğinde, şimdi komik sayılabilecek bez-kumaş-fes-çuha konularını görüyoruz. O yıllarda Batı ülkeleri Sanayi Devrimi'ni gerçekleştirmişken, 19. Yüzyıl Osmanlı Başkenti'nde ise yalnız demir fabrikasının adı geçmektedir. Bu fabrika, o yıllarda askeri malzeme teminindeki zorluklar nedeni ile kurulan Zeytinburnu Demir Çelik Fabrikası'dır.¹ Türkiye, Cumhuriyeti kuran kadroların gerçekçi atılımları ile Osmanlı kuruluşlarından çok daha farklı ve ileri yatırımlar yaparak, geleceğin temelini oluşturur ve 20. Yüzyıl'ın son çeyreğinde Türkiye'nin tarımdan sanayiye evrilmesini sağlar.

Kalkınma için sanayinin şart olduğunu söylemek bugün için de doğru, ancak eksik bir saptamadır. Dünya ticareti içinde yer alan ülkemiz için günümüzde artık "yüksek ve orta teknoloji ürün" tasarlayıp üretmekten söz edilmektedir. 26 ile başlayan NACE² kodlu ürünler, bilgisayar imalatı, elektronik ve optik ürünlerin imalatı, yüksek teknoloji ürünlerdendir ve katma değeri yüksektir.

Doğal kaynaklar açısından fakir olan Japonya'nın, petrolünü de ithal ettiği ve önemli bir dövizi bu nedenle harcadığı, ülkemizin de aynı durumda olduğu göz önüne alınırsa; Japonya dış ticaret fazlası verirken, Türkiye'nin açık vermesinin nedeni basittir: İleri teknoloji, yani yüksek katma değer.

2023'te, yani Cumhuriyetimizin 100. yılında dünya ekonomisinde üst sıraları hedefleyen strateji belgesinde, yüksek katma değerli ürünlere dikkat çekilmektedir. Yani 25 bin ABD Dolarlık fert başına milli gelir için, elektronik sanayisi önemlidir.

Türk Elektronik Sanayicileri Derneği (TESİD) sınıflandırmasına göre elektronik sanayinin 6 alt sektörü bulunmaktadır: Bileşenler (komponent), Tüketici cihazları (TV gibi), Telekom cihazları, Diğer profesyonel endüstri cihazları, Bilgisayar cihazları ve Savunma elektroniği.

TESİD verilerine göre, Türkiye'de 2015 yılında yaklaşık 50 bin kişinin çalıştığı elektronik sektörü kapsamında 13.5 milyar dolar üretim ve 5.8 milyar dolar dışsatım gerçekleştirilmiştir. Ama karşılığında ciddi bir dış ticaret açığına yol açan 17.3 milyar dolar da dış alım yapılmıştır. Yapılan 5.8 milyar dolarlık dışsatıma baktığımızda büyük bir kısmının kablo satışından oluştuğu görülmektedir. Ürün olarak basit gibi görünse de, Avrupa İstatistik Kurumu'na (EUROSTAT) göre, kablo "orta ileri teknoloji" grubunda yer almaktadır.

Telekom ve data kabloları, elektronik ve haberleşme mühendislerinin ilgi alanında bulunmaktadır.

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) açıkladığı dış ticaret verilerinde imalat sanayi kapsamında gerçekleştirilen dışsatım ve dışalımın teknoloji düzeyine göre ayrımını görmek mümkündür.³ Tabloda, 13 Aralık 2017 tarihinde açıklanan Ekim ayı verileri görülmektedir.

Bu tablolar, geçmişle birlikte incelenirse, yüksek teknoloji ürünlerin sanayi dışsatımı içindeki payının yüzde 4'ler düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu rakam ecza ve uzay teknolojilerini de kapsamaktadır.

Aslında elektronik sanayinin alt sektörleri açılırsa, TESİD'in açılımını zenginleştirmek olasıdır. Son yıllarda gündeme gelen endüstri 4.0, yenilenebilir enerji kaynakları, güç elektroniği, sensörler, robotlar da kapsama alınabilir. Robotlar artık mekatronik adıyla başka bir "çok disiplinli" kavram olarak gündemdedir.

TESİD'in alt sektörlerinden "Bileşenler", her türlü aktif ve pasif devre elemanlarını kapsıyor, ancak birçok ülkede olduğu gibi yurdumuzda da bu alt sektör kapsamında yalnız sargılı elemanlar üretilmektedir. Diğer bileşenlerin üretimi, örneğin yarıiletkenlerin üretimi ya hiç başlamadı ya da rekabet edilememesi nedeniyle vazgeçildi. Elektronik dış satımda önemli yer tutan TV cihazlarına baktığımızda aslında ciddi bir dışalım gerektirdiğini görüyoruz. TV'nin en önemli parçası ise eskiden beri ekrandır. Ekran üretimi, si-



¹ Tefvik Güran, 19. Yüzyıl'da Osmanlı Ekonomisi Üzerine Araştırmalar, İş Bankası Kültür Yayınları, 2014

² NACE: AB ülkeleri tarafından Tüm Ekonomik Faaliyetlerin Uluslararası Standart Sanayi Sınıflaması'ndan (ISIC) türetilen ve üye ülkelerde zorunlu olarak kullanılan ekonomik faaliyet sınıflaması.

³ www.tuik.gov.tr/PdfGetir.do?id=24831

yah-beyaz televizyon zamanından beri gündemdedir. Ülkemizde bu amaçla girilen ekran tüpü üretimi, teknolojinin renkli tüpe, ardından plazma ve LCD ekrana dönüşmesi, giderek hızla yeni LED, OLED gibi teknolojilerin gelişmesi ile teknoloji hızına yetişemez olmuş, bu anlamda dışa bağımlılıktan da kurtulamaz olmuşuz. Ülkemizde teknoloji seçimi tartışmaları yapılırken, dünyada “Quantum Dot” teknolojisi geliyor, patentler birbirini izliyordu. Bu konuda MIT, Kaliforniya ve Illinois gibi ABD üniversitelerinde projeler patentleniyor, Kore ve Japonya patentlerini ticari uygulamalara dönüştürüyordu.

Televizyonların boyut, ışık ve renk kaliteleri, Moore Yasası'na uygun hızla gelişmektedir. Bu gelişmeler elbette aydınlatmada da kendini gösteriyor, enerji verimliliği açısından LED elemanları; enkandesan ampulleri, hatta floresan aydınlatma elemanlarını da tahtından indiriyordu.

Elektronik sanayimiz için çekici pazarlar bulabilmek için sektörün ileri gelenleri tarafından, otomotiv, beyaz eşya yan sanayi, yenilenebilir enerji kaynakları gibi girdilerinin önemli kısmını yurtdışından sağlayan alt sektörlerle yapılan yerleştirme talepleri ile sektörün çağın gereklerine uygun düzeye gelmesine çalışılmaktadır.

Tarihte sanayisi bile olmayan bir ülke iken 1980’lerde gelişen dünya ekonomisine açılan, sanayi devrimlerine yetişmek bir tarafa henüz sanayi aşaması 2-2.5’larda olan ülkemiz Endüstri 4.0 yanında “Nesnelerin İnterneti” (IoT) olarak da gelen gündemlerin kulvarlarında yer alabilecek mi?

Nesnelerin İnterneti her alt sektörü ile elektronik endüstrisine yeni bir yol açıyor. McKinsey gibi araştırma kuruluşları IoT oluşumunu, yarıniletken firmaları için yeni bir büyüme

kaynağı olarak görüyor ve 4-11 trilyon dolarlık bir değer üretilebileceğini öngörüyorlar. McKinsey araştırmacılarının, IoT pazarı olgunlaşıp büyüdükçe gelişim açısından en umut vaadedici olarak gördükleri alanlar şöyle:

- Fitness aksesuarları gibi giyilebilir cihazlar,
- Otomatik aydınlatma ve ısıtma gibi akıllı ev uygulamaları,
- Tıbbi elektronik,
- Uzaktan servis ve kestirimci bakım gibi görevler de dahil olmak üzere endüstriyel otomasyon,
- Sürücüsüz araçlar (olmasa bile, insandan bağımsız haberleşen) arabalar,
- Trafik kontrolüne ve diğer kamu sektöründeki görevlere yardımcı olacak uygulamaları olan akıllı şehirler.



Resim. Power LED

Tablo 1. Teknoloji Yoğunluğuna Göre İmalat Sanayi Ürünleri Dış Ticareti, Ekim 2017

(Milyon ABD \$)

	Ekim				Ocak-Ekim			
	2016		2017		2016		2017	
Teknoloji Yoğunluğu	Değer	(%)	Değer	%	Değer	%	Değer	%
İhracat (FOB)								
Toplam İmalat Sanayi	11.888	100,0	12.977	100,0	110.045	100,0	121.284	100,0
Yüksek teknoloji ürünler	439	3,7	509	3,9	3.780	3,4	4.643	3,8
Orta yüksek teknoloji ürünler	3.937	33,1	4.675	36,0	36.020	32,7	41.456	34,2
Orta düşük teknoloji ürünler	3.288	27,7	3.383	26,1	31.482	28,6	34.756	28,7
Düşük teknoloji ürünler	4.224	35,5	4.410	34,0	38.762	35,2	40.429	33,3
İthalat (CIF)								
Toplam İmalat Sanayi	14.527	100,0	17.505	100,0	137.937	100,0	155.239	100,0
Yüksek teknoloji ürünler	2.343	16,1	2.902	16,6	23.456	17,0	23.113	14,9
Orta yüksek teknoloji ürünler	6.339	43,6	7.403	42,3	62.015	45,0	63.779	41,1
Orta düşük teknoloji ürünler	4.035	27,8	5.313	30,4	34.801	25,2	50.723	32,7
Düşük teknoloji ürünler	1.809	12,5	1.888	10,8	17.665	12,8	17.625	11,4

Tablodaki rakamlar, yuvarlamadandolayı toplamı vermeyebilir.

Teknoloji Yoğunluğuna Göre İmalat Sanayi Ürün Grupları Sınıflaması OECD tarafından ISIC Rev 3 Sınıflaması baz alınarak hazırlanmıştır.

Bu gelişmeler hayata geçerse, gelecekte yarıiletken bileşen üreticilerine bir fırsat doğmuş olacak gibi görünüyor. Daha güçlü mikrodenetleyiciler, haberleşmede kullanılacak modülatör-demodülatör, haberleşme güvenliğini sağlayacak şifreleme yongaları gibi yüzlerce çeşit becerikli ve yetenekli yarı iletken devreler aranır olacak.

Çin'in dünya ekonomisindeki yeri biliniyor. Şimdilerde yarıiletkenlerin en büyük tüketicisi konumunda, üretilen yongaların yüzde 45'ini Çin kullanıyor. Çin'deki yarıiletken firmaları, Dünya'daki rakiplerinden 20 yıl kadar geç başladılar, ancak hükümetin yeni politikaları doğrultusunda, daha fazla fon ve çaba ile bu tip ileri elektronik bileşenlerde de söz sahibi olacağı benziyor.

Ülkemizde ise yarı iletken üretimi konusundaki cılız girişimler (TESTAŞ gibi) çok gerilerde kaldı ve hiçbir ilerleme kazanılmayan bu alt sektörde, IoT, Endüstri 4.0 gibi gelişmelerde teknoloji üretici değil de kullanıcı olma olasılığımız ne yazık ki daha güçlü. 11. Beş Yıllık Plan 2023'e, yani Cumhuriyetimizin 100. yılına uzanacak. Türkiye'nin 500 milyar ABD Dolarlık dışsattım hedefine ulaşabilmesi için katma değeri yüksek, bir başka deyişle yazının başlığında geçen teknoloji yoğun ürün aşaması için bütüncül ve sektörler arası eşgüdümü sağlayacak bir stratejik planlamaya ihtiyacı bulunmaktadır.

"Tamam, da nasıl olacak bu?" sorusuna verilen yanıt, üreticiler, sistem tedarikçileri, altyapı sağlayıcıları, politika yapımcılar ve akademisyenlerin, "Akıllı robotlar; Simülasyon; Yatay/dikey yazılım entegrasyonu; Zenginleştirilmiş gerçeklik; Büyük veri ve analiz; Eklemeli üretim, örneğin 3D baskı; Bulut; IoT (donanıma entegre sensörler ağı); Siber güvenlik" gibi teknolojik ilerleme kaynaklarını benimsemeye yönelik kararlı adımlar atmaları gerektiği oluyor. Ancak bu sayılan 9 kavram, hemen "Ha! Anladım" denebilecek teknolojik gelişmeler değildir. Bu kavramları, siyasetçilerin, akademisyenlerin, sektörde faaliyet yürüten kesimlerin yalnız anlamaları değil, hiç olmazsa benimsemeye yönelik adımlar atmaları beklenmektedir. Bu paydaşların ortak özellikleri birer birey, insan olmaları ve hepsinin de ortak niteliği eğitilmiş olmaları değil midir?

Son 15 yılda eğitim sistemimizin 6 kez değiştirilmesi, 1980 sonrası YÖK eliyle özerklikleri yok edilmiş olan üniversitelerimizin bugün yapılan müdahalelerle bilimsel akıldan giderek uzaklaştırılmaları, teknoloji yoğunluklu ürün tasarlayacak nitelikli insan gücü yetiştirmekten ne yazık ki uzak olmamıza yol açmaktadır. Hele hele Türkiye gibi ülkelerin bir patent ortaya koymalarının maliyetinin, örneğin Kore'den birkaç kat fazla oluşu bir başka zayıf yanımızı oluşturmaktadır.

Ülkemizde, üretime yönelik Ar-Ge çalışmalarının sanayi bacağı konusunda üniversite-sanayi işbirliği için devlet destekleri 2000'li yıllarda bütün sektörleri kapsayacak biçimde yoğunlaştırılmıştır. Ancak bu doğrultuda başlatılan Üniversite Sanayi İşbirliği Merkezleri (ÜSİM TÜBİTAK) oluşumu 2006'da kapanmıştır. 2015 sonunda başlatılan Kamu Üniversite Sanayi İşbirliği oluşumu ise ÜSİM'den 10 sene sonra yürürlüğe konulmuştur. Bu oluşumda da elektronik sanayinin ön planda olduğunu görüyoruz. Ancak "10 senede ilerleme adına ne yapıldı?" sorusuna yanıt

vermek kolay değil. Bilim değil, din öncelikli eğitime ağırlık verilmesi, yükseköğrenime hazırlayan orta öğrenimin niteliksizleştirilmesi, yükseköğrenimdeki kalitenin de ciddi boyutlarda düşüyor olması sorunu daha temel noktalara taşımaktadır. Çünkü tasarım ve üretim yapacak, Ar-Ge çalışmalarında yer alacak nitelikli eleman açığı oluşmaktadır. Bu durum Türkiye'yi Çin'in başını çektiği astronomik hıza sahip yeni teknolojiler üreten ülkeler arasında olma fırsatından uzaklaştırmaktadır.

Yalnız "fert başına düşen milli gelir", "ihracat", "ithalat", "para", "dolar" filan için değil, insanlığın yararı için teknolojik gelişime ihtiyaç duyulmaktadır. Bu gelişim için de yalnız yarıiletken ya da TV ekranlarında değil, akıllı sensörlerden tıbbi ve endüstriyel robotlara; lojistik, tarım ve güvenlikte kullanılan insansız hava araçlarından sürücüsüz otomobillere; haberleşme cihazlarından uydu ve uzay teknolojilerine varıncaya kadar nice teknoloji içinde elektronik, "teknoloji yoğun sektör" olarak yadsınamaz bir öneme sahiptir. Ülkemizin bu teknolojilerin müşterisi değil, yaratıcısı ve üreticisi olma gücüne erişmesi gerekmektedir. ■



Nesnelerin İnterneti her alt sektörü ile elektronik endüstrisine yeni bir yol açıyor. Bu gelişmeler hayata geçerse, gelecekte yarıiletken bileşen üreticilerine bir fırsat doğmuş olacak gibi görünüyor. Daha güçlü mikrodenetleyiciler, haberleşmede kullanılacak modülatör-demodülatör, haberleşme güvenliğini sağlayacak şifreleme yongaları gibi yüzlerce çeşit becerikli ve yetenekli yarı iletken devreler aranır olacak.