



BİLGİ ÇAĞINDA TEKNOLOJİ ÜRETMEK

Üniversite Sanayii İşbirliği

Ali AKURGAL*

Tarım toplumundan sanayi toplumuna geçişi Avrupalı ülkelere göre daha yakın zamandan yaşayan ülkemiz, sanayileşme açısından yapılanmasını, en azından temel unsurlarda, tamamlamış gibi görünmektedir. Buna bağlı olarak, sanayi toplumlarının ortaya koyduğu emeği yönetecek ve bununla katma değer ekleyerek sanayi ürünleri ortaya çıkartacak iç ve dış sermaye birikimi ve akışı, belli oranlarda gerçekleşmiş bulunmaktadır. Ülkemiz, tarım toplumu sınıfından çıkmış, en azından hızla sanayileşmekte olan toplumlar sınıfında bulunmaktadır. Sanayileşmeyi daha da hızlandırmak ve tabana yaymak için ise, dış kaynaklı sermayenin ulaştığı büyük kuruluşların yanı sıra, orta ve küçük ölçekli işletmelerin de çoğalması ve kuvvetlenmesi için birçok önlemler alınmakta, teşvikler ya da krediler sunulmaktadır.

Sermayenin emeği yönettiği sanayi çağından sonra bilgi çağı, bu zincire, bilginin sermayeyi yönettiği bir halka daha ekleyecektir. Bu halkanın neleri içereceğini bir örnek ile ele almak mümkündür; diyelim ki, ülkemizde bir sermaye grubu bir ilaç fabrikası kurdu. Ülkemizin yetişmiş eczacıları, hekimleri, laborantları emeklerini ortaya koyarak bu kuruluşta çalışmaya başladılar. Hangi ilacı üretecekler? AIDS için bir ilaç mı, kansere yakalanmayı ortadan kaldıran bir mucize aşı mı? Hiçbirini değil, ya da hepsini. Daha doğrusu hangilerinin formülünü alabiliyorlar ise onu. Üretim teknolojisi ne kadar ileri olursa olsun, kullandıkları ham maddeler ne kadar kaliteli olursa olsun, bu kuruluşun ve onu oluşturan sermayenin üstün ürünler ortaya koyabilmek için bağımlı olduğu şey, üreteceği ilacın formülü, temel teknolojisi, diğer bir deyişle bilgi olacaktır.

Denilebilir ki, sermaye gerekli bilgi neredeyse onu bulacak, ücreti ne ise verip onu satın alacaktır. Bir yere kadar geçerli olan bu görüş, içerisine zaman unsuru konulunca geçerliliğini kaybetmektedir. Formül satın alınmasından başlayarak gerekli yapılanma nedeniyle ancak iki yıl sonra kullanıma sunulacak bir ilaç, bu arada binler ya da milyonlarca hastanın çaresizlik içinde ölümü anlamına gelecektir. Ya da ticari açıdan bakıldığında binlerce ya da milyonlarca müşterinin elden kaçırılması anlamına...

Bilgi açısından başkalarına bağımlı kalmamanın bir yolu, kendi bilgisini kendi üretmektir. Bu eyleme Araştırma-Geliştirme, kısaca AR-GE adını veriyoruz. AR-GE çalışmalarının girdisi bilgi, çıktısı ise bu bilgiye eklenen katma değer ile gene bilgidir. Diğer bir deyişle, AR-GE, bilgiden yeni bilgiler üretebilme sanatıdır. Bilgi üretebilmenin birinci şartı, her üretim eyleminde olduğu gibi ürünün ham maddesine, gene bilgiye, temel bilgiye sahip olmaktır. AR-GE için kullanılacak bilgi girdisi, yurt içinde ya da dışında çeşitli odalarda bulunabilmektedir. AR-GE'de dünya çapında geçerli sonuçlara ulaşabilmek için temel bilgiye, doğru ve güncel temel bilgiye erişebilmek gereklidir. Bilgiye erişmek için çeşitli yollar vardır. Yurdumuzda yıllardır temel teknoloji üretmiş plan üniversitelerimiz ile son yirmi yıldır TÜBİTAK, bilgiye ulaşmanın odak noktaları olarak yer almışlardır. Yabancı yayınları izlemekte ve değerlendirmekte uzmanlaşan bu kurumlarımız, bu bilgiyi sanayiye hizmetine sunarak sanayimizin gelişmesi için gerekli temel teknolojileri sağlama görevini üstlenmişlerdir. Zaman zaman, üniversitelerimizin yabancı yayınları izlemekte sıkıntı çektikleri olmuştur. Buna karşılık, gelişen iletişim teknolojileri ve küreselleşen dünya, ülkeler arası bilgi akışı için yeni yollar yaratmıştır. İnternet de bunlardan biridir. Bugün internet fırtınası ile bilgiye erişmeyi önde gelen hedef olarak algılayan insanların, kısa sürede, yıllardır akademik kuruluşlarımızın yaptığı gibi eriştiği bilgiden faydalanmayı ve ona katma değer ekleyebilmeyi de öğreneceklerdir.

AR-GE düzeyinde bilgi üretmek için gerekli temel bilgilere sahip olanlar, sanılmasın ki, herkes yararlanabilsin diye bunları dostu düşmana dağıtmakta, İnternet sayfalarına koymaktadırlar. Tersine, eğer birisi, bu değerinde bir temel bilgiye sahipse onu korumak ve başkalarından gizlemek için her türlü önlemi almaktadır. Kendi yerel bilgi ağı ile kamuya açık ağlar arasında engeller, şifreler, kilidler koymaktadır. Birçok yazılım güvenlik kuruluşu yangın duvarı diye adlandırılan, internet türü kamuya açık ağlar üzerinden bilgi sızıntısını engelleye-

65

* Elektronik Mühendisi





cek koruma yazılımları yapmakta ve bu işten de iyi bir gelir elde etmektedirler. Kısacası, bilginin değerini ve sermayeyi yönlendirmesini vurgulamak için verdiğimiz örneğe geri dönecek olursak, AIDS için mucize ilacın formülünü, kimse İnternetle aramasın!. İnternet'te ancak, bu bilginin nerede olduğunun adresi bulunabilir.

Günümüzde, üzerinde AR-GE çalışması yapılacak ürünler giderek daha karmaşık yapılara yönelmekte ve daha fazla sayıda disiplinden unsurlar içermektedirler. Bu nedenle, bu çalışmaları yürütecek takımlarda hem sayıca, hem de uzmanlık dalı açısından birçok değişik elemanın yer alması gerekmektedir. Dolayısıyla, AR-GE çalışması yapabilmek için gerekli "kritik kütle" büyümektedir. Dolayısıyla, AR-GE çalışması yapabilmek için yeterli doğrulukta, ayrıntıda ve güncellikte bilginin yanısıra, belli sayı ve yapıda araştırmacıya da gereksinme duyulmaktadır.

Beri yanda, güncel, ileri teknoloji içeren ürünlerin AR-GE çalışmaları için yapılan harcamalar öyle yüksek toplamlara ulaşmaktadır ki, bu toplamı bu ülkenin oluşturduğu pazara satılacak ürün sayısına böldüğümüzde, ürün başına düşen geliştirme gideri, o ürünü üretmek için gerekli malzeme ve işçilik toplamının yanında önemli bir orana ulaşmakta, bazı durumlarda ise araştırma gideri, malzeme ve işçilik giderini geçmektedir. Üstelik, giderek kısalan ve bir yılın altına inen ürün yenileme süreleri, aynı üründen yapılacak satış miktarını da azaltmaktadır. Yerli sanayii kollar için konulmuş olan gümrük duvarları, fonlar gibi korumacılık unsurları da, serbest rekabeti ve ona dayalı olarak tüketici yararına gelişmeleri önledikleri için giderek ortadan kaldırılmaktadır. Bu durumda, daha büyük pazarlara ulaşabilen çoğu çok uluslu olan kuruluşlar, aynı üründen daha fazla adet satabildikleri için, tüketiciye, bölgesel ya da ulusal pazarlarda etkin olan kuruluşlara göre daha ucuza ve daha güncel ürünler sunabilmektedirler. Ulusal pazarlara yönelmiş kuruluşlar ise, bu nedenle, kısa sürede, daha güncel ürünü daha ucuza sunabilen "dev'ler karşısında eriyip gitmektedirler.

Bu sorun, yalnız ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde değil, gelişmiş ülkelerde de yaşanmaktadır. Örneğin, Avrupa'da yaklaşık 60'ar milyon nüfuslu İngiltere, Almanya ve Fransa'nın oluşturduğu parçalanmış pazarın bütünleştirilmesi ve iletişim (telekomünikasyon) alanında geliştirilecek temel teknolojiler için yeterli ekonomik büyüklüğe ulaştırılması için Avrupa Toplulukları Komisyonu (CEC)'nin başlattığı bir oluşum yaşanmıştır. CEC'nin kurulmasına önyak olduğu ve bütçesinin bir kısmını karşıladığı Avrupa İletişim Standartları Enstitüsü (ETSI), bir kısım uygulamalar için standartlar hazırlamıştır. CEC bu standartlardan gerekli görülenlerin Avrupa'nın tümünde uyulmasını zorunlu kılmış, bir yandan pazar bütünlüğü sağlanırken, diğer yandan da bu pazara Avrupalı olmayan ürünlerin girmesi de zorlaştırılmıştır. Bu hareketin ne kadar olumlu sonuçlar verdiğini göstermek üzere diğer birçok hizmet ve ürünü bir yana bırakıp, örnek olarak bir çalışmaya değinmek yeterli olacaktır. GSM cep telefonlarının temel teknolojisini (3.000 sayfa) ETSI ortaya koymuştur.

Bundan on yıl önce temel teknolojiler, ticari kuruluşların bireysel girişimleri sonucu ortaya çıkardı. Örneğin bir Avrupalı kuruluş, optik yolla okunabilen ve o güne kadar düşünmemiş yoğunlukta sayısal bilgi saklayabilme özelliğine sahip, pikap ve teyp'in yerini alacak bir ürün geliştirmeye giriştiğinde, tek başına çalışarak CD'yi ortaya çıkarmıştı. Günümüzde ise artık bu tür yenilikler, bir kuruluşun tek başına ortaya koymasından çok, aynı pazara yönelen birçok kuruluşun rekabet öncesi ortamda ortak hareket etmesi ile belirleniyor. Çoğulortam hizmetlerinin DAVIC (Digital Audio Video Industrial Council)de; bunların başlaşma işlemini yapacak santrallerin esaslarının ATM (Asynchronous Transfer Mode) Forum'da belirlendiği gibi.

Ülkemizde de çoğu ülkede olduğu gibi, eskiden temel teknoloji üniversitelerde üretilen ve sanayide uygulanan bir olgu idi. Ancak giderek, özellikle hızla değişen ileri teknoloji alanında, teknoloji üretilerek ticari uygulamaya geçilmesi için verilen süre o kadar kısalmıştır ki, bu teknolojilerin yerli olarak geliştirilmesine zamanlama açısından olanak kalmamış, en iyi durumda dahi teknoloji ancak transfer ile kazanılır olmuştur. Çoğu zaman da, teknolojiyi değil, ürün satın alınıp kısmen üretilerek "montajı sanayii" benzeri bir çözüm uygulanmıştır. Böylece, zaten öğrenci yetiştirmek gibi önemli bir diğer görevi olan üniversitelerimiz temel teknolojilerden giderek uzaklaşmışlardır. Beri yanda da ülkenin yurt dışı bağlantıları yeterince gelişmediği için sanayii, Avrupa'daki benzerlerinin yaptığı gibi temel teknoloji üretiminde yer almamıştır. Böylece ülke olarak temel teknoloji üretiminden uzaklaşmak durumunda kalmışlardır. Teknoloji transferi ortamında, üniversitelerimizden beklenen, ölçüm ve deneyler ile üretim teknolojilerindeki sıkıntılara çözüm bulmak noktasına kadar gerilemiştir.

Avrupa'daki üniversitelere bakılacak olursa, orada da durum, başka nedenlerle de olsa, çok farklı değildir. İletişim alanında uygulanacak temel teknolojileri, ETSI'yi oluşturan düzenleyici kurum (regulatory body), yönlendirici kurum (administration), üretici (manufacturer), işletmeci (operatör) ve tüketici grupları; (user group), rekabet öncesi ortamlarda belirlenmektedirler. Üniversitelerin ve diğer araştırma kurumlarının iletişim alanında bütün temel teknolojilerin üretildiği bu ortamda temsil oranları, çok düşüktür. Diğer bir deyişle, temel teknolojilerin belirlenmesinde akademik kuruluşların ağırlıkları azalmakta ve hizmetin sunulmasında çeşitli aşamalarda yer alan kuruluşların ağırlığı artmaktadır. Bu değişim, bir yerde de, tüketici ile doğrudan ilişkide bulunan kuruluşları temel teknolojilerin belirlenmesinde daha etkin kıldığı için, tüketicinin yararını önde tutan yaklaşımın beklentilerini de karşılamaktadır. Üniversiteler ve akademik kuruluşlar ise, etkinlik alanlarını bir aşama öncesine yöneltmekte ve akademik kuruluşlar ise, etkinlik alanlarını bir aşama öncesine yöneltmekte, bu temel teknolojilerin belirlenmesinde temel olacak bilgiyi örneğin ACTS (Advanced Communication Technology and Services: Avrupa Toplulukları





Komisyununun bütçesine destek verdiği araştırma kurumu) çerçevesinde üretmektedirler.

Her üründe iki tür teknolojiye söz edebiliriz: Temel teknoloji ve uygulama teknolojisi. Bu ikisi arasında bağıntıyı ya da farkı göstermek amacıyla şu örnek verilebilir: Günümüzde kullanılmakta olan cep telefonları, Avrupa'nın tamamı ile diğer birçok ülkede nerede olursanız olun, size herhangi bir yerden gelen çağrıların aracısız olarak doğrudan ve beklemeden ulaşmasını sağlamaktadır. Bu sistemin, abonenin bulunduğu yeri belirleyen, bu bilgiyi, onu arayanların başvuracağı kayıtlı olduğu santrale ileten ve gelen çağrıyı yönlendirip doğrudan telsiz uç birimine (terminal) ulaşmasını sağlayan bir altyapısı vardır. Bu işlemleri yerine getiren yazılım, Apollo kapsülünü Ay'a indiren yazılımdan daha yalın değildir. Bu teknoloji, bu hizmetin temel teknolojisidir. Uygulama teknolojisi ise, sözü edilen işlemlerin yerine getirilmesinde görev alan, santral iletim sistemleri, radyo sistemleri ve telsiz uç birim gibi teknolojilerin içerdiği teknolojidir. Diğer bir deyişle, bir cep telefonu uç birimini özgün tüm devreler (Application Specific Integrated Circuit-ASIC) ile yapabilirsiniz, sigara paketinden küçük olur, özgün paketinden küçük olur, ya da kataloglardan seçeceğiniz standart tümdevreler ile yapabilirsiniz, cep telefonu yerine el telefonu (özellikle Kuzey Amerika'daki yaygın deyim ile "handy") olur, transistör kullanarak yapabilirsiniz, o zaman büyük bir olasılıkla sırt çantası gibi sırtınızda taşımamız gerekecektir, ya da lambalı devreler ile gerçekleştirebilirsiniz ki, bu durumda da her halde iki sandık büyüklüğünde bir üründen söz ediyor olacağız, birinde uç birim, diğerinde de onun enerji gereksinimini karşılayan benzin motorlu jeneratör yer alacaktır.



Uygulama teknolojisinde nelerin yer alması gerektiği doğal olarak temel teknolojilerin neleri içerdiğine bağlıdır. Bu nedenle, temel teknoloji belirlenmeden uygulama teknolojisine yönelmek yanıltıcı olacaktır. Beri yanda, temel teknoloji belirlendiği ve her üreticinin kullanımına -ücret karşılığında- sunulduğu anda rekabet öncesi dönem bitip rekabet başladığı için, üreticiler arasında kıyasıya bir yarış başlamakta ve o anda elinde uygun uygulama teknolojisi olmayan kuruluş, yarışa başlamak için bir hazırlık dönemine gereksinme duyduğundan yarışa geç başlamakta, diğerlerinden daha iyi başarı gösterse bile geri kalmaktadır.

Bu nedenlerle, bir temel teknoloji üzerine ürün yapmayı planlayan kuruluşun, bu temel teknoloji uygulamaya konma aşamasına geldiğinde, elinde, hem uygulama teknolojisinin hem de pazar bilgilerinin bulunması gerekmektedir. Bu iki unsur, yarışın başladığı anda birkaç günde edinilmeyecek kadar kapsamlıdır. Gene iletişim alanından örnek vermek gerekirse, katılacak yarışın temel teknolojisinden başlayarak ürünün müşteriye sunulmasına kadar olan sürecinin, günümüzde

yaklaşık 60 aylık bir süre gerektirdiğini görmekteyiz.

Ülkemizdeki sanayi üniversite işbirliğine bakacak olursak, bunun çoğu zaman, teknoloji ile üretim yapan kuruluşların analizi için başvurduğu laboratuvar olanakları ile sınırlı kaldığını görmekteyiz. AR-GE çalışması yapan sayılı kuruluşumuz ise, üniversitelerimiz ile daha derin işbirliğine girebilmektedirler. Ancak üniversitelerimiz, temel teknoloji belirleme öncesi çalışmalarında etkin ve yaygın bir biçimde yer almadıkları için bu ilişkilerden büyük kazanımlar elde etmek, bu aşamada olası görülmemektedir, iletişim alanında AR-GE çalışması yapan ve bu yolla Türkiye pazarının dışına taşmayı planlayan kuruluşlarımız, ister istemez, AR-GE konusu ürünlerinin temel teknolojilerini yukarıda sözü edilen ETSI ortamından elde edineceklerdir; önde gelen iki iletişim kuruluşumuzun GSM ve DECT teknolojisine ilişkin temel bilgileri aldığı gibi. Bu durumda da, varsa yapılabilecek bir işbirliği ürün tasarımı ve üretim teknolojisi ya da teknikleri üzerine sınırlı kalacaktır. Bu alanda ise, üreticiler, kendileri etkin olmak istediklerinden, çoğu uygulamada ortak çalışmalar yer almamaktadır. Günümüzde, en büyük kazanım, akademik kuruluşlarımızla sanayinin birlikte çalışarak belli bir yeteneği kazanması alanında elde edilmektedir.

Üniversitelerimizin, uluslararası düzeyde COST, ACTS, NATO SFS gibi olanakları kullanarak akademik projelere girmesi çok yaygın değildir. Yapılan birkaç çalışmada ise, sanayiden gelen belirgin bir yönlendirme söz konusu olmamaktadır. Beri yanda, ülkemizdeki hiçbir kuruluşun da, bir üniversitemize, örneğin, "2003 yılında devreye girecek olan UMTS (Universal Mobile Telecommunication System - Kişisel Gezgın İletişim Sistemi) kapsamında, mevcut altyapının çeşitli şebekeleri içerisinde yüzlerce yeni hizmetin aksaksız iletilmesi için gereken, şebekeler arası iletim yönetimi (inter domain management) konusunda bir araştırma" için; ya da "bu sistemin radyo bağlantısında kullanılacak modülasyon tekniğinin A-TDMA mi olmasının yoksa CDMA mi olmasının daha verimli sonuçlar doğuracağı" üzerine ACTS'a başvuruda bulunmasını ya da proje önermesini isteyebileceğini, buna gereksinme duyacağını da sanmıyorum. Hem kuruluşlarımız buna hazır değildir, hem de üniversitelerimiz. Üniversite-sanayi işbirliğini bilgi çağı düzeyinde gerçekleştirebilmek için, üniversitelerimizin de, çok uzun erimli (vadeli) temel teknoloji çalışmalarını, en azından bunların tartışıldığı ortamlara üye olan kuruluşlarımız üzerinden izlemeleri ve temel teknoloji öncesi (5 yıldan uzun erimli) çalışmalara, yaptıkları çalışmaların sonradan bir ürüne dönüşmesini gözetmek amacıyla, sanayi ile davanışmalı bir şekilde katılmaları "Bilgi Çağında Teknoloji Üretiminin Yeni Yöntemi"ne uyum sağlamak açısından yerinde olacaktır.