

TEKNİK ÜNİVERSİTELERİMİZ VE ENDÜSTRİ ÜNİVERSİTE İLİŞKİLERİ O

Prof. Dr. Nevzat YILDIRIM C)

ODTÜ Elektrik-Elektronik Bölümü otuzuncu kuruluş yıldönümünü kutlarken teknik üniversitemizin durumunun ve ülke kalkınmasındaki yerinin gözden geçirilmesi ve tartışılması gerektiğini düşünüyoruz.

Yeni kurulmakta olan üniversitelerle gelişmiş üniversitelerin sorunlarının bir bölümü ortaktır. Bu sorunlar genellikle ülkenin maddi kaynak sıkıntılarına ve izlenen politikalara bağlanabilir. Ben burada daha çok gelişmiş üniversitelerin (İTÜ, ODTÜ) durumlarına değinmek istiyorum.

1950-60'larda (ODTÜ'nün gelişme yılları) toplumun üniversiteden beklentisi nisbeten daha sade idi: Endüstride çalışacak mühendisleri eğitmek, yani lisans, yüksek lisans düzeyinde eğitim. O sıralarda endüstrimiz henüz kuruluş aşamasındaydı ve lisans, "knpw-how" satın alınarak montaj türü ve genellikle yalnızca yurt içi pazarına yönelik olarak üretim yapıyordu.

Bu nedenle endüstriden üniversiteye herhangi bir Ar-Ge talebi gelmiyordu. Zaten o sıralarda üniversitenin de bu taleplere cevap verecek durumu yoktu. O sıralarda üniversitenin temel sorunu, lisans eğitimi verecek kadroların yetişmesiydi. Doktora çalışmaları da genellikle yurt dışında yapılıyor, yurt içindeki tek tük araştırma çalışmaları da daha çok "bilim için bilim" felsefesiyle, tamamen akademik dürtü ve amaçlarla yapılıyordu. Yapılan çalışmalar koordinasyonsuz ve birbirinden kopuk olduğu için elde edilen akademik birikimlerin endüstriye aktarılması pek mümkün olmuyordu. Ayrıca -bu konu pek gündeme bile gelmiyordu, çünkü ne talep ne de teşvik vardı. Ülke, bilim alanında bomboştu. Yurt dışına master ve doktora gidenler herhangi bir yönlendirme olmadığı için ne bulurlarsa onu okuyup geliyorlar, yurt dışında başladıkları çalışmalarını burada devam ettirerek bilim aktarma ve yayma görevlerini yapıyorlardı.

Günümüzde ise hem Türkiye değişti, hem de üniversitemiz gelişti. Artık ihracata yönelmiş endüstriyel kuruluşlarımız var. Dünya ile sürekli rekabet etmeleri gereki-

yor. Öte yandan çok yetenekli mezunlar verip dünyaya salıyoruz. Yurt içinde doktora çalışmaları yaptırmak artık "olağanüstü bir olay" gibi görülüyor. Uluslararası düzeyde bilimsel çalışmalar ve yayınlar yapılabiliyor. Üniversite ile endüstrinin işbirliğine gittiği alanlarda çok verimli ortak çalışmalar yapıldığı görülüyor. Kısaca; bilimsel ve teknolojik kıpırdanmalar, iyi seçilmiş bazı alanlarda "helva yapılmasının" mümkün olduğu işaretini veriyor. Ülkenin yurtdışına açılma girişimlerinin yapıldığı bu aşamada artık üniversite -Ar-Ge ve endüstriye bakış açılarımızın değişmesi gerekiyor. Hem üniversite -bilim alanında hem de endüstri - teknoloji alanında emekleme dönemi olan 1950-1970'lerde oluşan bilim ve teknolojiye ilişkin görüşlerimizin ve felsefemizin değişmesi gerekiyor. Devletin de yaklaşımını değiştirmesi gerekiyor.

Bu konulardaki görüşlerimizi açıklamadan önce teknik üniversitemizdeki bazı önemli sorunları sıralayalım:

1-öğrenci/öğretim üyesi oranı çok yüksektir. Bu da eğitimin kalitesini çok düşürdüğü gibi öğretim üyesinin araştırmaya vakit ayıramamasına yol açmaktadır. (Sayın Ahmet Dervişoğlu 60/1 oranını veriyor)

2-Lisans laboratuvarları ve diğer altyapı imkanları yetersizdir ve eskidir. Araştırma amaçlı laboratuvarlar ise daha içler acısı durumdadır.

3- öğretim üyeliğinin maddi ve manevi hiçbir çekiciliği kalmamıştır. Üstüne üstlük asistanlara çok düşük ücret verilmesi nedeniyle, asistanlık kurumu da çökmüştür. Bu da hem nitelikli yüksek lisans ve doktora araştırmalarının azalmasına, hem de (daha da önemlisi), öğretim üyesi yetiştirme kaynağının kurumasına yol açmıştır. Bugün gelişmiş üniversiteler hâlâ ayakta durabiliyorsa (ya da ayakta duruyor gibi görünüyorsa) bunun nedeni eskiden üniversiteye girmiş bazı öğretim üyelerinin ya duygusal nedenlerle ya da başka nedenlerle henüz üniversiteden ayrılmaya razı olmamalarıdır!

4-öğretim üyeleri kendi alanlarında dünyada olup bitenleri ancak uzaktan (genellikle dergiler kanalıyla)

O Bu yazı, ODTÜ Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü'nün 30. kuruluş yılı nedeniyle düzenlenen sempozyum kapsamında, 10 Şubat 1989 tarihinde gerçekleştirilen "Türkiye'de Üniversite Eğitimi ve Sanayi ile İlişkiler" konulu panelde yapılan konuşmanın gözden geçirilmiş ve düzeltilmiş biçimidir.

(") ODTÜ Elektrik ve Elektronik Müh. Bölümü.

izleyebilmekte, kendilerini yenileyememekte, endüstriyel tecrübe kazanamamaktadır.

5- Üniversite-endüstri bağları ya yok ya da çok zayıftır. Bu ilişkiler teşvik edilmediği ve yönlendirilmediği için araştırmalar akademik alana sıkışıp kalmakta, uygulamadan geri besleme alınamadığı için ve üniversite laboratuvarları da yetersiz olduğu için akademik çalışmalar çok kısır kalmaktadır.

6- Yurt dışında yapılan doktora ve sonrası araştırma çalışmaları ülkemize yararlı olacak biçimlere sokulamamaktadır. Bu çalışmaların çoğuna yurdumuzda devam etme olanağı ya yok ya da çok azdır. Endüstri ile ilişkiler de olmayınca yurda dönen araştırmacı verimsiz kalmakta ve en kısa zamanda üniversiteden ayrılıp ya geldiği ülkeye veya daha iyi para kazanacağı ilgisiz bir alana gitmektedir.

Bu liste uzayıp gidebilir. Görüldüğü gibi genel bir yön-süzlük, amaçsızlık, desteksizlik, dağınıklık sözkonusudur. Bu durum, ilk bakışta, ülkemizin geçirmekte olduğu sarsıntı ve değişimlerin üniversiteye yansması gibi görünüyor. Yani devletin, hükümetlerin izlediği politikaların sonucu gibi. Ama bu madalyonun devleti ilgilendiren yüzüdür. Diğer yüzünde ise üniversitelerin, bilim adamlarımızın tutumları var. Bu noktaları biraz açalım.

Devlet, hâlâ üniversiteleri bir "derslikler yığını", öğretim üyelerini de "kitaptan karatahtaya bir şeyler aktarıp ezberleten öğretmen" olarak görmektedir. Yâni "üniversite" kavramı ile "yüksekokul" kavramı ayırılmamaktadır. Devlet, üniversitelerin "araştırma" görevini jşe yaramaz bir lüks gibi görmekte veya bizim üniversitelerimizde teknolojiye yenilik getirecek araştırmalar yapılabileceğine inanmamaktadır (belki de bilmemektedir). Bu durumda, ülkenin genel ekonomik durumu içinde, üniversite öğretim üyesine de sıradan öğretmen muamelesi yaparak ona göre maaş vermektedir. Üniversiteyi de liselerin uzantısı olarak, genel eğitim veren okullar olarak görenek ona göre para ayırmaktadır.

Üniversiteleri bilim ve teknoloji üretecek, endüstrideki Ar-Ge çs. malarına katkıda bulunabilecek kuruluşlar olarak görmemektedir. Bu durumda, üniversitenin destek çağrılarını, ülkemizde sıkıntıda olan tüm diğer kesimler gibi cevapsız kalmaktadır. İşçiye, "ücretinin enflasyonun üzerinde artmasını istiyorsan daha verimli ol, daha çok üret" denir. Köylüye, "tarladan daha fazla ürün al ki gelirin artsın" denir. Bu yaklaşımın üniversiteye yansması da "daha çok ek ders ver, ücretin artsın" biçiminde oluyor. Oysa büyük masraf ve zahmetlerle yetişmiş, kullanılmaya elverişli büyük potansiyelleri olan bilim adamlarının yalnızca ders vermek gibi rutin ve yaratıcılığı olmayan bir işte kullanılması kadar sakat bir yaklaşım düşünülemez. Yalnızca ders vermek için onca zahmetlere girip doktora ve üstü çalışmalar yapmaya gerek yok kil Oysa bu bilgi birikiminden ülke kalkınması için çok daha etkili bir biçimde yararlanılabilir.

Madalyonun öteki yüzünde de, yani üniversitelerde tutum ve davranışların ciddi biçimde tartışılması gerekiyor. Bir zamanlar (60-70'lerde) lisans eğitimi verebilecek adam bulmak bile büyük sorundu, o dönemlerde öğretim

üyesinin birinci görevi lisans eğitimi idi. Yüksek düzeyli araştırmalar ise daha çok dünyadaki gelişmeleri izleyebilmek, geri kalmamak, bilim üretme ve yayma kavramlarının hemen hiç bulunmadığı ortamlarda birtakım akademik odaklar oluşturup bu kavramların maya tutmasını sağlamak amacıyla yapılan "idealistçe" çalışmalardı 119. yüzyılın "bilim için bilim" romantizmi ağır basıyordu. Araştırmalar düzeyinde önemli bir talep, teşvik ve yönlendirme yoktu. Türkiye'nin kalkınma hedef ve stratejilerinde üniversitenin yeri ancak lisans eğitimi veren kuruluşlar olarak vardı. Üniversitedeki araştırma çalışmalarının kalkınma planlarındaki yeri netlikten uzaktı. Akademisyenlerden beklenenler pek açık olmadığı için herkes kendi kafasında oluşan veya başka ülkelerde gördüğü "biçim" ve "doğrultularda" çalışıyordu. Çalışmalar daha çok akademik amaçlı ya da terfi için bir zorunluluk olarak algılanıyordu. Bu da akademisyenleri bir çıkmaza doğru sürüklüyor, insanları mutsuz ve verimsiz kılıyordu. Şöyle ki: Akademik alanda Türkiye'nin adını duyurabilmek bir amaç gibi konuyor ama bunun gerekleri ya hiç yapılmıyor, ya eksik yapılıyor ya da tümüyle yanlış işler yapıyordur Uluslararası dergilerde makale yazabilmek, bu makalelere atf almak hem akademisyenin başarısı, hem de ülkenin uluslararası akademik ortamda saygınlığı açısından en önemli "gösterge" olarak alınıyordu.

ileri ülkelerde (ABD, İngiltere, Japonya, Almanya vb.) yayınlanan ve uluslararası gibi görünüp aslında o ülkelerdeki çalışmalara ağırlık veren periyodik dergilerin amaçları bilgi alışverişi yoluyla hızlı ve düzenli bilgi yayılımını sağlamak, sonuçların düzenli bir biçimde biraraya getirip belgelenmesini sağlamak, bilimsel çalışma yöntemlerini ve sonuçların sunulduğu biçimlerini standardize etmek, vb. gibi özetlenebilir. Araştırmaların hükümetlerce yerel yönetimlerce ve firmalarca finanse edildiği o ülkelerde, yetenekli biri için araştırma konusu bulmak da kolaydır, araştırma yapmak da kolaydır, yayın yapmak da kolaydır. Oturmuş ve iyi çalışan mekanizmalar vardır. Araştırma konuları, o ülkedeki teknolojinin en ön cephesindeki sorunlardan çıkarılıp bilim alanlarına iletilir. Yeterli her tür destek sağlanır. İşler doğal bir akış içinde yürür. Çeşitli yönetme, yöneltme, teşvik, denetleme ve değerlendirme mekanizmaları vardır. Dergilerde yapılan yayınlar da bir tür denetleme ve değerlendirme gibi düşünülür.

Şimdi böyle bir ortamda akademik çalışmalar yapmış, birşeyler öğrenip yurdumuza dönmüş kişilerin aynı başarıyı ülkemizde göstermesinin imkanı var mıdır? Birinci amacı bu mu olmalıdır? Bu yöndeki çalışmalarını, desteksiz, geri beslemesiz, uygulamasız, ne kadar sürdürülebilir? Prof. da olduysa, kimse "aferin" de demiyorsa, teşvik etmiyorsa niye sürdürsün bu çalışmalarını? Gerçekçi olursak bu soruların cevaplarında akademik yaklaşımımızın çıkmazları görülüyor. Çok az sayıda akademisyen desteksiz, teşviksiz akademik araştırma yapıyor, o da eğer çalıştığı alanda teorik veya pratik imkanlar varsa. Amaç bilim üretmekse kişiler bu işin çok daha kolay yapıldığı ileri ülkelere giderler. Niye burada zorlansınlar (ellerine geçinecek kadar para dahi geçmiyorsa)? Görüldüğü kadarıyla, bilim üretmemek için

gereçlerimiz bol ve ikna edici. Uygulamada da öyle oluyor. Yurt dışında yılda beş makale yazabilen kişiler yurda döndüğünde beş yılda bir makale yazabiliyorlar. Terfiler için gerekmeseydi belki o bile yazılamayacak. Öte yandan, sırf makale çıksın, Türkiye'nin "science index"te sıralaması yükselsin diye amaçlar koymak, kıt kaynaklarımızı ve beyin gücümüzü bu yönde harcamak da doğru değil. Çok makale yazarak bilim ve teknolojiye geriliğimizi kamufle edemeyiz. Makaleler bilim-teknoloji işbirliği sürecinde doğal olarak ortaya çıkan bir "yan üründür", amaç değildir. Esas olan, seçilmiş alanlarda temel bilim-uygulamalı bilim-endüstri zincirinin halkalarının tamamlanması, bilimi endüstrinin hizmetine koşabilmek, endüstriden geri besleme alıp bilimsel çalışmalarını yeniden, ihtiyaca göre biçimlendirmektir.

Bu tür çalışmaların sonuçları hem bilim adamlarımız, hem de endüstrimiz için ülke koşullarında daha gerçekçi bir başarı göstergesi olur. Bu yaklaşım "makale için araştırma" yaklaşımından daha kolay değil, bilakis daha zordur. Çünkü hem bilimdeki en son gelişmeler izlenecek hem de bu bilgilerin ülke teknolojisine adaptasyonu yapılacaktır. Bu yaklaşım daha zordur ama mümkündür. Diğer yaklaşımdaki çıkmazlar, tıkanmalar, tükenmeler burada söz konusu değildir. Daha ekonomiktir, anlamlıdır, amaçları bellidir, başarılı olduğunda önü açıktır.

Tekrar ana konuya dönelim. Benden önceki konuşmacıların şikayet, dilek ve önerilerine katılıyorum. Bu konularda ve bu yaklaşımlarla pek sonuç alabileceğimizi sanmıyorum. Çünkü ülkemizde hemen tüm kesimler sıkıntıda. Her kesim hükümetten sübvansiyon, destek, teşvik bekliyor, pastadan daha büyük pay istiyor. İnsana ve insanın eğitimine yatırım yapmanın ne kadar önemli olduğunu bilmeyen bir hükümet düşünemiyorum. Sorun, pasta kavgasında kimlerden kesilip eğitime daha büyük pay aktarılacağından doğuyor. Bu kavgada üniversitelerin yalnız ve desteksiz kaldıkları, sıkıntılarını anlatamadıkları gerçek. Klasik yaklaşımlarla durumun vahametini anlatmaya çalışma yanında daha değişik bir yaklaşım da geliştirebiliriz. Ülkemizde önemli teknolojik gelişmeler oluyor. Gözümüzün önünde trilyonluk yatırımlar yapılıyor. TEK, PTT, TRT, Aselsan, Teletaş, bankalar, çeşitli fabrikalar sürekli ileri teknoloji yatırımları yapıyorlar. Bu para ve teknoloji trafiği kargaşalığında üniversitelerde de bir kıpırdanma, canlanma beklenir değil mi? öyle bir şey olmadığı gibi adam kaybı bile oluyor. Üniversitelerimiz tümüyle devre dışı kalmıştır. (Yerli sanayicilerimize sorarsanız onlar "biz de devre dışı gibiyiz" diyorlar). Oysa, üniversitelerdeki akademik birikimle endüstriyel tecrübe biraraya geldiğinde bazı alanlarda hayal bile edilemeyecek sonuçlar alınabilir. Üniversitelerde kullanılmayan, atıl bekleyen bir potansiyel vardır. Bizim devlete bu potansiyelin değerlendirilmesi için başvurmamız gerekiyor. Üniversite-endüstri işbirliği için destek ve teşvik yöntemlerinin oluşturulmasını istemeliyiz.

Şimdiye kadar gerek İTÜ'de, gerekse ODTÜ'de üniversite-endüstri işbirliğinin başarılı sonuçlar verebileceğini gösteren çok sayıda projeler yapıldı. Bu projeler değişik zamanlarda, değişik gruplarca gerçekleştirildi.

Kimisi akademik niteliği ağır basan, kimisi ileri teknoloji içeren bu projeler, kişisel gayretlerle alındı ve gerçekleştirildi. Projelerin akademik yaşama etkileri küçümsemeyecek boyutlarda olabilmektedir. Ama bu projelerin çoğu kendimizi tekrar tekrar kanıtlamadan öteye gitmedi. Olumlu (veya olumsuz) örnekler olarak kaldı. Çünkü bu tür projeler ve üniversite-endüstri işbirliği örnekleri bir devlet politikası olarak bilinçli ve sistemli biçimde desteklenmedikçe, teşvik edilmedikçe, ancak çok sınırlı ve dar kapsamlı başarılar olarak kalır.

Bölümümüzde yapılan birçok başarılı proje arasından, içinde yer aldığım için yakından bildiğim bir projeden bahsetmek istiyorum. Bu projenin diğerlerinden çok önemli bir farkı var. Bu fark, projenin finansmanı biçiminden kaynaklanmaktadır. Proje, kalabalık bir ekiple Aselsan-ODTÜ işbirliğiyle başarılı olarak 5-6 seneden beri sürdürülmektedir. Finansmanın tümü, müşteri olan bir devlet kuruluşunca sağlanmaktadır. Ar-Ge projesi Aselsan'a ihale edilmiş, Aselsan da ODTÜ'den bir grubu hem sistem tasarımı, hem laboratuvar kurulmasında görevlendirmiş, ayrıca üretim ve testlerde de danışman olarak kullanmıştır. Müşteriyle yapılan anlaşmaya göre Aselsan-ODTÜ ekibi Ar-Ge projesini başaramazsa iş orada durdurulacak, o zamana kadar yapılan masraflar, Aselsan'a maliyet + kâr prensibiyle ödenecekti. Bu yaklaşım, ancak ileri ülkelerde uygulanabilen ve Türkiye için çok yeni, cesur bir adım ve çok olumlu bir örnek oluşturmuştur. Müşteri-endüstri-üniversite işbirliğinde tahminimizce Türkiye'de ilk örnektir. Ayrıca, çok çeşitli anabilim dallarından kişilerin yıllarca birarada çalışmasını gerektiren büyük çaplı bir araştırma projesi olduğundan, hem akademik yaşama hem de endüstriye etki ve katkısı büyük olmuştur. Bu etkileri projenin gelişim sürecinden bazı kesitler vererek anlatmak istiyorum, çünkü bazı sonuçları ve etkileri genelleyebilmek mümkün gibi görünüyor. Bu deneyim bize güzel bir üniversite-endüstri işbirliği modeli olarak gözükmektedir.

Çoğunluğu bölümümüzde master ve doktora yapmış olan Aselsan yöneticileri ODTÜ ile dirsek temasını kesmişler, özellikle modern elektronik sistemlerle ilgili konularda bölümümüz öğretim üyeleri ile yakın işbirliği araştırmaları. Aselsan'ın girdiği veya gidemeyi düşündüğü konularda bölümümüzde de akademik araştırmalar yapılmasını, o konuda eli işe bulaşmış adam yetişmesini teşvik etmişler, tez konuları ve projeler vermişler, laboratuvar cihaz ve malzeme yardımları yapmışlardır.

Yüksek ortalamalı öğrencilerimizin haftada birkaç gün Aselsan'da geçici teknik eleman olarak çalışmaları, böylece bu öğrencilerin modern laboratuvarlarda ciddi araştırma projeleriyle uğraşarak yetişmeleri sağlanmıştır. Bundan 7-8 sene önce de Aselsan'ın ODTÜ Elektrik Bölümü'nden bir gruba büyük bir askeri sistem tasarım ve uyarlama projesine girmesi konuşulmaya ve araştırılmaya başlandı. Tamamen Ar-Ge niteliğindeki proje, birkaç yıl süren uğraşlar neticesi gerekli makamlar ikna edilerek alındı. Projede anten, propogasyon, mikrodalga, analog ve sayısal elektronik, bilgisayar, mekanik, yüksek gerilim, termodinamik, vb. gibi çok değişik dallardan öğretim üyeleri, asistanlar, öğrenciler ve mühendisler

görev aldı. Bunların kimisi ODTÜ'de kalarak döner sermaye kanalından, kimisi Aselsan'da danışman olarak, kimisi de tam zamanlı Aselsan personeli olarak çalıştı.

Projenin gelişim sürecini değişik aşamalardan kesitler vererek anlatalım.

Üzerinde çalışılacak sistemin çok değişik dallardan gelen kişilerce anlaşılabilmesi ve ortak bilgi düzeyinin yükseltilmesi için altı ay kadar süren bir seminerler dizisi yapıldı. Bu aşamada hem değişik akademik birikimi olan arkadaşlar arasındaki boşluklar, kopukluklar ortaya çıktı, hem de akademik bilgilerden gerçek üretime giden yoldaki boşluklar, eksiklikler belirlendi. Bu eksiklikler hemen herkesin bilgi sınırlarını genişletmesi, yeni konular öğrenmesiyle zaman içinde giderildi. Bu da, kendi dar alanına hapsolmuş olarak çalışan akademisyenlerce elektrik mühendisliği uygulamalarına daha yukarıdan bakabilme fırsatı yarattı. Böylece gerçek bir uygulamada kendi uzmanlık dalının yerini, önem yüzdesini ve diğer dallarla ilişkilerini gözledi. Bir yandan eski sistemler öğrenilirken, bir yandan da en yeni makaleler izlenerek yeni sistem tasarımları, eski sistemlerin modernizasyonu, uyarlaması üzerinde egzersizler yapıldı. Bu çalışmaların paralelinde yurtdışından parçalar ısmarlanmaya başlandı. Tabii fiyatlar gelmeye başlayınca "free spacet'e geliştirilen parlak tasarımlar derhal "revize" edildi. Böylece yürüdüğümüz yolda hayatın ilk acı gerçekleri ve sınırlamaları görülmeye başlandı.

Malzeme ve cihazlar gelmeye başlayınca yeni yeni "gerçekleri" görmeye başladık. Böylece o cihazların her zaman reklamlardaki gibi veya teorideki gibi çalışmadığını ve işlerin bilmediğimiz yönleri olduğunu öğrendik]

Gerçek sınırlamaların bilinmediği koşullarda tasarımlar yapmaya alışmış iddialı uzmanlarımız, tasarımladıkları devrelerin veya cihazların diğer devre veya cihazlarla biraraya geldiğinde çalışmadığını, laboratuvarında barsakları d ışıdayken iyi çalışan bir devrenin karta geçince çalışmadığını, kutuda çalışan modülün sisteme konunca çalışmadığını, içeride çalışan sistemin güneşe çıkınca çalışmadığını, vb. gördüler. Bu tür tecrübeler akademik hayattan mühendisliğe geçen herkesin başından geçer.

Bu tecrübelerden geçen akademisyenler ise akademik ve endüstriyel sorunlara daha değişik bir gözle bakmaya başlar. Şöyle ki:

Tecrübesizken bir cihazın teorik tasarımını bitirdiğinde işin % 80'ini bitmiş gibi görür. Devreler karta, kart kutuya, kutu sisteme girdikçe bu yüzde gittikçe düşer ve sonunda, üretimden sorumlu tecrübeli bir mühendisin soğuk ve gerçekçi yüzdesine iner. Sonuçta, akademisyenin başta en önemli iş olarak gördüğü, ileri düzeyde bilgi gerektiren, orijinal teknik tasarımın aslında işin % 5-15'ini oluşturduğu gerçeği "de* öğrenilir. Üretim sürecinde karşılaşılan ve proje personelinin uykusunu kaçıran, "iş durdu galiba" dedirten pek çok sorun, takım halinde çalışan akademisyen ve mühendislerin gayretleriyle çözülür. Herkesin kendine güveni artar, sistem çalışır, testlerden geçer. Tam bayram edilmeye hazırlanırken genel müdür yardımcısı neşenize limon sıkar. "Ne bitirmesi, esas sorun şimdi başlıyor. Hadi bakalım, en yete-

neklili ve bilgilerinizin yeni pazar bulmaya" der. Bu noktadan kendinizi dünyanın dev firmalarıyla rekabet halinde bulursunuz. Bu da en acı gerçektir. Macera gerçekten bitmemiş, henüz başlamıştır. Bundan sonra hep dünyanın devleriyle yarış durumundasınızdır. Yani sürekli araştırma, geliştirme, modernizasyon. Bisiklete bindiniz, durursanız düşersiniz.

İşin başında bulutların üzerinde dolaşan iddialı akademisyenler artık "sen bana pazarı bul, ben sana istediğini yaptırırım" diye konuşmaya başlarlar. Dünyaya bakış açısı değişmiş, sorunlara kuşbakışı ve birbirleriyle ilintili olarak bakabilen, kafası soru işaretleriyle dolu kişiler oluşmaya başlamıştır. Bazen "eskiden hayat ne kadar sadeymiş, bir akademik problem çözüp sevinir, mutlu olurduk. Keşke hiç çıkmasaydık oradan" diye konuşurlarsa da artık çok geçtir. Akademik hayata, derslere, tezlere, laboratuvarlara, araştırma konularına, öğrencilere bakış açısı değişir. Okulda öğretilenlerin ve eğitim biçiminin öğrencinin ilerideki mühendislik yaşamındaki kıymet-i harbiyesini daha kolay tahmin ederek yol gösterebilir. Ayakları Türkiye topraklarına basan tezler vermeye başlanır. En ileri düzeydeki teorik bilgi ile uygulamadaki sorunlar arasındaki köprüler tamamlanmaya çalışılır. Teorik çalışmalar yön ve nitelik değiştirir. Dersler birbirini bütünleyecek veya destekleyecek biçimde yeniden düzenlenir. Araştırma konuları ayıklanmaya ve her konuya aynı gözle bakılmamaya başlanır. Başarılı ve verimli olabilecek konular kendiliğinden ortaya çıkmaya başlar. Her okulda her zaman gündemde olan ve genellikle hiçbir yere varmayan "eğitim politikası nasıl olmalı?" tartışmaları o alanda kendiliğinden azalır. Ne yapılması gerektiği, endüstri ve pazardan alınan "geri besleme" ile kendiliğinden ortaya çıkar. Yine kısır bir tartışma konusu olan "temel araştırma mı yoksa uygulamalı araştırma mı?" soruları da ortadan kalkar. Çünkü geçirilen tecrübelerle en ileri temel araştırmalarla uygulamanın birbirinden koparılamayacağı ortaya çıkmıştır.

örneğin, Aselsan'da yaptığımız proje, bölümümüzde mikrodalga anabilim dalında birçok değişikliğe yol açmıştır. Radar dersi açılmış, mikrodalga filtreleri dersi açılmış, daha önce de var olan çeşitli analitik ve sayısal elektromagnetik dersleri içerik değiştirmiştir. Daha önce bölük pörçük, birbiriyle ilgisiz doğrultularda, yalnızca akademik amaçlarla verilen master ve doktora tezleri artık belirli doğrultularda, birbirini tamamlayacak biçimlerde verilmeye başlanmıştır. Tez konuları, ileri ülkelerdeki gibi, uygulamalardan çıkmaya başlamıştır. Pratik tezlerde de büyük nitelik sıçraması oluşmuştur. Aselsan'da çalışıp master-doktora yapan öğrenciler, ABD üniversitelerinde bile tümünü birarada göremeyecekleri çeşit ve nitelikte modern cihazlarla donatılmış laboratuvarlarda, farkına bile varmadan çok yüksek bir teknolojik bilgi düzeyine ulaşıyorlar. Çeşitli bilgisayar imkanları paket programlar, fotoğraf, baskı devre, hassas mekanik işleme, vb.

gibi olanakları okuldan aldıkları ileri teorik bilgiyle birleştirerek üç dört sene önce hayal bile edemeyeceğimiz işler yapabiliyorlar. Hem teorik, hem de teknolojik düzey olarak dünya ölçüsünde orijinalitesi olan tezler yapabiliyorlar. Kimisi de Aselsan'da görev olarak uğraş-

tiği konuyu teze dönüştürerek o konuya en yeni akademik gelişmeleri uyarlıyabiliyor.

Üniversitenin temel görevi olması gereken "bilgi üretimi" ve "bilgi yayılımı" kavramları bu projeye kadar kafamızda oldukça muğlak kavramlardı. Araştırmalar tamamen akademik dürtü ve amaçlarla yapılıyor, her halde birileri bunları kullanıyor diye düşünüyorduk. Yani "bilim için bilim" yaklaşımı ağır basıyordu. Bu projede bilgi üretimi ve yayılımının ne olduğunu, nasıl olduğunu gördük. Aselsan'da yapılan bir tezin oradaki birçok çalışanın bilgi ve tecrübe düzeyini yükselttiğini, birçok durumda nitelik sıçraması olduğunu gözlemledik. Daha önce çözülmemeyen veya değişik yöntemlerle çözülen problemlerin yeni yaklaşımlarla çözüldüğünü gördük. Aselsan'da yapılan çalışmalardan birçok orijinal makale çıkmıştır. Örneğin yalnızca bu sempozyumda 23 makale Aselsan'da tez yapan öğrencilerden gelmiştir.

Sonuç olarak, üniversite ile modern endüstrinin, akademisyen ile mühendisin ve öğrencinin iç içe geçtiği bu proje bizim dalda hem akademik hayatımız hem de endüstri için daha önce hayal edemeyeceğimiz kadar verimli ve yararlı olmuştur. Tek tek hiçbir iş üretemeyen akademisyen, araştırmacı ve öğrencinin bu tür bir takım çalışmasıyla ye büyük bir proje çerçevesinde müthiş üretken olabileceği, akademik birikimin ülke yararına endüstriyel ürüne dönüşebileceği gösterilmiştir. Bu başarıda en büyük pay, Ar-Ge'nin endüstri için önemini bilen, üniversitenin de Ar-Ge için önemini bilen, akademisyen, araştırmacı ve üretici mühendisleri kaynaştırıcı ortamı hazırlayan Aselsan yöneticileridir.

Bu örneği

- Kendimizi övmek, ne kadar "harika çocuklar" olduğumuzu anlatmak için vermedim. (Biz kırk kişiyiz. Birbirimizi biliriz. Ne olup ne olmadığımızı biliyoruz).

-Aselsan'ın ne olup ne olmadığını da biliyoruz. Her projenin iyi yürüdüğünü, her şeyin güllük gülistanlık olduğunu söyleyemeyiz.

- Bölümümüzde değişik dallarda birçok başarılı proje yapılmıştır ve yapılmaktadır. Yani bizim projemiz ilk değildir.

- Başımızdan geçen tecrübeler de hemen herkesin başından geçmiş, aldıkları dersleri uygulamaya sokmuşlardır.

-Herkes projesinden makale çıkarıp tez öğrencisi yetiştirmiştir.

Yukarıda da belirttiğimiz gibi bu projenin diğer projelerden en önemli farkı finansman biçimidir.

Elektronik sanayiinde, endüstri öncülüğünde, üniversite-endüstri işbirliği ile ve devletçe finanse edilen bu kadar büyük çaplı ve uzun süreli bir Ar-Ge projesi Türkiye'de (tahminimce) ilk kez yapılmaktadır.

Bu yöntem, ABD ve Avrupa ülkelerinde uygulanan yöntemleri andırmaktadır ve yukarıda da anlattığım gibi, çok verimli sonuçlar alınmıştır, özetleyecek olursak:

- Bu modelin yaygınlaştırılması gerekiyor.

- Bu yöntem, üniversitelerimizin içinde bulunduğu çıkmazdan bir çıkış yolu gibi gözüküyor.

- Bu yöntem, üniversitenin "yüksekokuHuktan, bir "derslikler yığını" olmaktan çıkıp ülke için Ar-Ge çalışmalarının yapıldığı gerçek bir üniversite haline girmesine yardımcı olabilir.

- Bu yöntem, maddi kaynaklar yaratarak asistanların üniversitede kalmalarına yardımcı olmuştur.

- Bu proje, birçok öğretim üyesinin ekmek parası peşinde üniversiteden ayrılmasını önlemiştir.

- Bu yöntem, üniversitede atıl durumda bekleyen akademik birikimlerin kullanılmayan potansiyellerin uygulamaya, teknoloji üretmeye ve paraya dönüştürülmesini sağlamıştır.

- Bu yöntem, yurt dışına gitmiş arkadaşlarımızın geri dönmesini sağlayacak akademik ortamlar yaratabilir.

Şimdi, bu örnekten genelleme yaparsak;

-Oturup hükümetin eğitime büyük paralar aktarmasını beklersek daha çok bekleyeceğimizi sanıyorum. Orta öğretim için bile 3 trilyon yerine 500 milyar ayrılabilir.

- Çeşitli çevreler kanalıyla, lobi yaparak, kamuoyu yaratarak eğitime daha çok para ayrılması yolundaki çalışmalar sürdürülmeli. Ama daha önce dediğim gibi, bu yollardan çok fazla ümidimiz yok. Yıllardır inip çıkan enflasyon gözlemlerimiz var. Tam elimize iyi para geçiyor dediğimizde bir de bakıyoruz ki herkesin eline iyi para geçiyor. Fiyatlar yükseliyor. Yani bize kolay kolay ayrıcalık sağlamazlar. Neticede devlet memuruyuz. Üniversitede "öğretmenlik" yapıyoruz, "öğretmenlik maaşı da bu kadar" deyip kesip atıyorlar. Sonuçta, eğitimin kalitesi çok düşürmüş diye hükümetlerimizin uzun vadeli düşünecek hali olduğunu sanmıyorum. Akademisyenin bilgi birikiminden ülke kalkınması için çok daha etkili bir biçimde yararlanılması gerekir.

Bizim hükümete veya yetkili makamlara yanaşma tarzımız bu olmalı. Yani atıl kapasitemizin doğru biçimde değerlendirilmesini istemeliyiz ki ücretlerimiz de artsın, laboratuvarlarımız da güçlensin. Ülke kalkınmasında öğretmenlik yanında "bilgi üretimi" kapasitemiz de harekete geçirilsin.

Bu iş nasıl olacak? Aselsan'la geliştirdiğimiz yaklaşımın her alana yayılması ekonomik olarak "kazandırabilir" (feasible) olmayabilir. Ama yine de bir fikir veriyor. Yakından izleme fırsatını bulabildiğim diğer bazı projelerdeki sıkıntıları da biliyoruz, örneğin, bir grup arkadaşımızın Teletaş'a 300 milyon TL. na yaptıkları ve başarıyla çalışan sayısal radyo, esas müşteri olan PTT tarafından desteklenmeyince Teletaş 300 milyon TL. zarara girdi. Yine Aselsan'a yapılan birkaç projede sonuçlar müşteriye sunulacak hale kadar gelmediğinden paralar Aselsan'ın bütçesinden gitti. Yine bölümümüzün büyük projelerinden olan Yüksek İhtisas Hastanesi projesi, hastanenin bütçesindeki sıkıntılardan etkilenebiliyor. Benzer şekilde çeşitli devlet kuruluşlarına yapılan projeler o kuruluşun kısıtlı imkanlarında, desteksizlikten etkileniyor.

Oysa, özellikle yüksek teknoloji ve ileri bilgi gerektiren

bu tür riskli Ar-Ge projeleri ve üniversite-endüstri ilişkileri devlet tarafından özel olarak korunup teşvik edilmeli. Bu teşvik, tulumaya konacak bir maşrapa su gibi etki yapacak, sonuçta devlet de büyük yarar görecektir. Bu alana teşvik niteliğinde çok büyük paralar akıtmaya da gerek yoktur. Devletin o alanda zaten yapmakta olduğu harcamaların yüzde biri, binde biri kadar paralar yeterlidir. Bu konuda çeşitli yaklaşımlar oluşturulabilir. Ama pratik bir fikir olarak, devletin yüksek teknoloji içeren ve örneğin 10 milyarı aşkın her ihalesinde ihale bedelinin yüzde biri kadar bir para, "YERLİ DANIŞMAN" ve "ÜNİVERSİTELERE AR-GE" parası olarak ayrılrsa işlerin niteliği büyük ölçüde değişirdi.

Bu konuda daha sistematik bir yaklaşım ise devletin ileri teknoloji ve Ar-Ge çalışmalarını destekleme amacıyla bir fon oluşturması (SAGEB gibi), olabilir. Fon ve teşvikler deyince insanın aklına ister istemez tatsız şeyler geliyor. Gözlediğimiz kadarıyla Türkiye'de önemli gelişmeler, ancak teşvik gören alanlarda sağlanabiliyor. 1950-60 arasındaki şehirleşme döneminde inşaat, yol, baraj, vb. türünde alanlara teşvik veriliyordu. Bizde o zamanlar gazetelerde hep müteahhlik suistimalleri okuyorduk. 1960-70'lerde teşvikler sanayileşmeye aktı. Gazetelerdeki dedikodular sanayiciler üzerinedi. 1980'ler sonrası ihracata teşvik verildi. Hikâyeleri biliyorsunuz. Biz bu kadar çok teşvik beklemiyoruz. Hazımsızlık yapabilir. Bu konuda ABD'dekine benzer bir model geliştirilebilir. Bu modelde üniversitelere Ar-Ge için ayrılan fonların önemli bir bölümü üniversitelere ancak dolaylı yollardan iletilir. Paranın tümünün YÖK'e verildiğini düşünelim. Bu para demokratik veya anti demokratik bir biçimde üniversitelere paylaşılır, bir bölümü çarçur olurken bir bölümü amaca ulaşmaya yetmez, vs. vs... Bunun yerine, devletin kısa veya uzun vadeli sanayileşme stratejileri olsa, firmalar bu doğrultularda yatırımlara girişseler, hükümet bu seçilmiş dallarda Ar-Ge çalışmalarını zorlasa ve teşvik etse, üniversitelere ayrılan Ar-Ge paralarının bir bölümü YÖK aracılığıyla bir bölümü TÜBİTAK aracılığıyla ve önemli bir bölümü de Ar-Ge çalışmalarına ihtiyacı olan özel veya devlet kuruluşları aracılığıyla projeler biçiminde üniversitelere gelse;

- Merkeziyetçi bir bürokratik mekanizmanın frenleyici etkisi azalır.

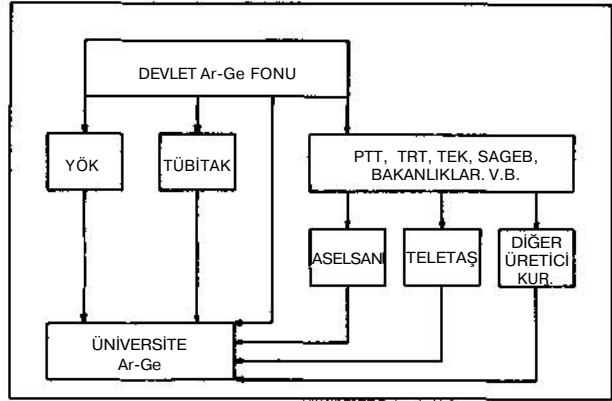
- Ar-Ge çalışmaları ekonomik olarak verimli bir ihtiyaç duyulan alanlara yönlendirilmiş olur.

- Çok sayıda denetleme mekanizmaları oluşur. Üniversitelerdeki uzmanlarla çeşitli kuruluşlara dağılmış uzmanlar biraraya gelip verimli olur. İş çıkarma şansına kavuşurlar.

Aslında bu mekanizmalar, özellikle devlet kuruluşlarının çoğunda zaten var. Birçok kuruluşun Ar-Ge laboratuvarları var. Zaman zaman üniversitelere de başvuruyorlar. Ama bu mekanizmalar ya hiç çalıştırılmıyor, ya da çok seyrek ve kısa süreli çalıştırılıyor. Bu tür ilişkilerin özellikle zorlanması, teşvik edilmesi, bu mekanizmaların canlandırılması gerekiyor. Teşvik mekanizmaları da çeşitlilik gösterebilir. Üniversiteye yanaşmayan, çekinen,

Ar-Ge'ye para ayıramayan özel sektöre, bu işe ayıracağı para kadar destek verilirse yaklaşımlar değişebilir.

Kaynakların kıt olduğu her alanda selektif davranmak doğaldır. Her alana teşvik sağlanırsa hiçbiri teşvik edilmemiş olur. Devletin üniversitelere Ar-Ge için ayıracağı bir fonun üniversitelere sanayi kanalıyla girmesi, bu kaynağın daha rasyonel ve verimli kullanılmasını sağlayabilir. Üniversiteler, daha ayakları yere basan alanlara yöneltilmiş olur. Bilim ve Teknoloji çok geniş bir alana yayılmış durumda. Bunların tümünde iddialı olmak imkansız. Ama bir yandan da tüm gelişmeleri izlemek gerekiyor. Hangi alana ne derece girilmesigerektiği bu yaklaşımla kendiliğinden ortaya çıkar. İlk bakışta bu yaklaşımla temel araştırmalar ikinci plana itilmiş gibi görünürse da gerçek bir uygulamalı araştırmaların temel bilimlere ne kadar bağlı olduğu hemen her projede gözlenmiştir. Ayrıca, bu konularda TÜBİTAK devreye girerek seçilen alanlarda temel araştırmalara destek verebilir, önerimiz, örneğin elektrik mühendisliği alanında aşağıdaki şekildeki gibi özetlenebilir.



Tecrübelerimize göre müşteri kuruluşlarının doğrudan üniversiteye başvurmaları yerine, üretici firmalar kanalıyla gelmeleri Türkiye koşullarında daha gerçekçi bir yaklaşım oluyor. Üretimden sorumlu firmanın tecrübe düzeyi, üniversitedeki akademik birikimi sonuç almaya yöneltmekte en önemli etken olarak gözükmektedir.

Gene tecrübelerimize göre, endüstri - üniversite ilişkilerinin verimli ve başarılı olabilmesi için gerekli koşullar şöyle özetlenebilir:

1. Modern bir sanayi kuruluşu
2. Sanayi kuruluşunda Ar-Ge zihniyeti ve imkanları
3. Üniversitede ilgili dallarda takım oluşturabilecek sayıda ve nitelikte öğretim üyesi bulunması
4. Sanayide üniversitenin neyi nereye kadar yapabileceğini bilen, eğitimi ve bilgisi üniversitelerdekilerle işbirliği yapabilecek, ortak bir dil konuşabilecek, akademik sonuçları uygulamaya aktarabilecek düzeyde ekip bulunması
5. Tabii hepsinden önce sanayinin plan, program yapmasına imkan sağlayacak düzeyde istikrarlı bir pazar, yani müşteri gerekiyor, teşvik gerekiyor.

Bu koşulların hiçbirisi tam olarak sağlanmış değil. Bazen

üniversitede belirli bir dalda önemli birikim varken o sırada sanayi yoktur veya vardır ama bizim üniversite-
rimizle ilgisi yoktur. Bazen sanayinin canlı olduğu bir dal-
da üniversitede hayat yoktur. Her ikisinin de canlı olduğu
durumda üniversite - sanayi ilişkilerini sağlayacak meka-
nizmalar felçtir, v.b. Yan. tur turlu planlı, programlı, olaya
bir bütün olarak bakabilen bir yaklaşım geliştirilmiyor.
APa görmeye çalışıyoruz. Un.vers.te - sanayi işbirliğinin
birinci derece önemde olması gereken bir aşamadayız. Bu
kr.t.k aşamada sanayimiz için b.şey diyebilecek düzey-
de değilim ama üniversitelerimizin bir çöküntü içinde ol-
duğu söylenebilir.

Türkiye'nin endüstrileşmesine damgasını vurmuş tarihi
üniversitemiz İTÜ, otuzuncu kuruluş yılında dünya ölçe-
ğinde saygın bir yer edinmiş ODTÜ gibi lokomotif görevi
yapabilecek üniversitelerimiz sanki bilinçli olarak, usta-
ca törpülenmiş, içi önemli oranda boşaltılmış, yeni aka-
demisyen yetiştirme kaynakları neredeyse kurutulmuş
durumdadır. Geniş kitlelere kaliteli eğitim veren, gerekti-

ğinde ve imkan sağlandığında ileri düzeyde teknolojik ve
bilimsel araştırma yapabilecek, bilimsel - teknolojik koç-
başı olarak kullanılabilir bu üniversitelerimizi çökert-
meye çalışanların hayırla anılmayacakları kesindir,

^nuç o|arakı eğer Türk ye endüstri eşme a|amnda hav
'u a ta m'ş sa, özellikle elektrik - elektronik alanında hala
'SO2 san|bj o|ma ni ye t|mjz varsa> hem nükümetin hem de
üniversite ve endüstrimizin bir zihniyet reformundan
geçme si gerekiyor* Bugün ya |nız ODTÜ Elektrik - Elek-
tronik Mühendisliği Bölümü olarak her yıl yurt dışına 15-
20 "patlamaya hazır bomba gibi" yetişmiş mezunumuzu
gönderiyoruz. Bunların çoğunluğu ya dönmüyor ya da
kısa bir süre için dönüyor ve bilimsel - teknik çalışma or-
tamı bulamadığından üniversiteyi bırakıyor, tekrar yurt
dışına gidiyor. Oysa bu beyinlerle Türkiye'de çok büyük
işler yapılabileceği defalarca kanıtlanmıştır. Sorun hel-
va yapacak kişilerin, makamların bunu görebilmesinde
yatıyor sanıyorum. •

FINAGLE'NİN KURALLARI:

- 1- Bir konuyu incelemeye başlamadan, sonucunu bilmeye çalış.
- 2- Verileri kayda geçinmeyi unutma. Çalıştığını gösterir.
- 3- öncelikle eğrilerini çiz, veri noktalarını sonra koyarsın.
- 4 - Kuşkuya düştüyün; inandırıcı yaz, bolca konuş.
- 5- Deneyler tekrarlanabilir olmalı. Hepsi aynı noktada çuvallamalıdır.
- 6- Mucizelere inanma, onlara güven.

GALEF'İN ÇIKARSAMALARI:

- 1- Sorun, ufalıtıkça büyür.
- 2- Programdaki aksaklıklar, genellikle sistemin aksaklıklarıdır, tersi geçerli değildir.
- 3- Hatalı kullar, hatalı bilgisayarlar üretirler.

GALİLEO'NUN BULUŞU:

Bilim gözönünde bulundurduklarından çok, göz ardı etmeyi öğrendikleriyle ilerler.

FEATHERSTONE'NUN SİSTEM-GELİŞTİRME ADIMLARI:

- 1- Çılgınca bir heves.
- 2- Düşüncüklüğü.
- 3- Şaşkınlık.
- 4 - Suçlunun aranışı.
- 5- Suçsuzun cezalandırılışı.
- 6- Katkıda bulunmayanların ödüllendirilişi.

MÜHENDİS'İN YASASI:

Bağlantıyı kuramıyorsan, kopar gitsin.

HATASIZLIK KURAMI:

Hatasız bir sistem hata yaparsa, hatası hatasızlığındadır.

SNAFU'NUN DENKLEMLERİ:

- 1- "n" tane denklemi olan bir problemin her zaman "n+1" tane bilinmeyişi olacaktır.
- 2- En çok gerek duyulan bir bilgi ya da gereç, her zaman en zor ulaşılan yerdedir.
- 3- Bakım isteyen bir gereç, bakımsızlıkta direnecektir.
- 4- Hiçbir gereç birbirinin yerini tutmaz, klavuzdan aldanma.
- 5- Üzülme, tüm belalar dalga dalga gelecektir üzerinize.