

YÜKSEK TEKNOLOJİ ODTÜ MEMS'TE YÜKSELİYOR

MikroElektroMekanik Sistemler bugün birçok sektörde kullanım alanlarıyla bize teknolojinin geldiği noktanın ne kadar zirvede olduğunu kanıtıyor. Gerek sağlık sektöründe gerek biyomedikal gerekse savunma sektöründe geliştirdiği çiplerle hem AB'nin mükemmeliyet merkezi seçtiği hem de projelerde ödüller verdiği MEMS içinde kurulan şirketler bugün yurt dışına çip ihracatı yapıyor. Avrupa ülkeleri ve Amerika ile teknolojinin yarıştığını söyleyen MEMS yöneticisi Prof. Dr. Tayfun Akın, Türkiye'nin yüksek teknolojide yerli üretime teşvik vermesinin gelinen noktada çok önemli olduğunu belirtiyor. Amerika'da master'ını yaparken kendi çipini geliştiren ve yüksek teknolojinin Türkiye'de yükselmesini istediği için ülkeye döndüğünü ifade eden Prof Dr. Tayfun Akın'a MEMS ile ilgili tüm detayları sorduk...

Tayfun Hocam, öncelikle MikroElektroMekanik Sistemler nedir?

MikroElektroMekanik Sistemler benim anlatmayı en sevdiğim konu. Şöyle; 1960'larda transtör teknolojisinin gelişmesinden sonra çipler yapıldı. Aslında bu çipler sayesinde bilgisayarlar yapılmaya başlandı.

Ardından cep telefonları yapıldı, iletişim arttı. Eskiden mektup yazardık, o durumlardan bugün tamamen farklı bir dünyaya geldik.

Özellikle son 15-20 yıldır teknolojiye, yaşama ve iletişim şeklimizde bir devrim yaratıldı. Benzer bir devrim de şu anda başlıyor. Bundan 30-35 yıl önce çiplerin içinde sadece "transtör değil de mekanik bir parça yapabilir miyiz?" diye bir fikir ortaya atıldı.

Klasik mekanik parçalar CNC tezgahlarında yapılıyor ya da kalıplarla basılarak yapılıyordu. Bunun yerine "acaba çipin içinde bu mekanik parçaları mikron boyutunda yapabilir miyiz?" diye bir çalışma başladı. Bu çalışmanın sonuçlarını biz şimdi görmeye başladık. Önümüzdeki 15-20 yıl, bütün hayatımızı değiştirecek bir gelecek bekliyoruz.

MikroElectroMekanik Sistemler'in kullanım alanları nedir, neyi hedefleyerek böyle bir şey yapıyorsunuz?

Mikro elektronik bugün birçok konuda kullanılıyor. Aynı şekilde MEMS de birçok konuda kullanılıyor. MEMS'in bütün sektörlerde kullanılabilecek bir durumu var.

Örneğin; ilk ürünler olarak basınç sensörleri yapılmaya başlandı. Kol basıncını ölçmek için tansiyon aleti değiştirmiş cihazlar var. Bunların basınç sensörleri klasik yöntemlerle de yapılıyordu, MEMS ile de yapılmaya başlandı. Bunlar artık arabaların tekerlerinde basınç ölçmek için de kullanılmaya başlandı. Çünkü benzinin boşa harcanmasının sebebi teker basıncının doğru olmamasıydı.

Amerika'da artık basınç sensörlerini zorunlu olarak koymaya başladılar. Örneğin; arabalarda kaza yaptığını anlayan hava yastıkları var. O hava yastıklarının kazayı anlaması lazım. Dolayısıyla bunun için de bir mekanik yaylı sistemi biz çipin içine koyuyoruz. Bu mekanik sistem kaza olduğu anda hareket edebiliyor, iç içe geçiyor. Elektronik devre de oradaki elektriksel parametre değişikliğini ölçüyor. Bundan sonra hava yastığı patlatılıyor.

Klasik yöntemle yapılan bu hava yastıkları bir defaya mahsus olarak kullanılıyor. Ama MEMS'te elektrostatik güç ile elektronik olarak biz bunu her seferinde mekanik olarak hareket ettirebiliyoruz. Çalıştırdığımız her arabayı sensör çalışıyor mu, diye kontrol ediyoruz.

Üretim de çipin üzerinde mi yapılıyor?

Tabi, çipin üzerinde oluyor. Tek seferde yapılıyor. Burada fonksiyonallite çok da fazla değil. Ama mesela bunu göstermek adına çipin içine mikro motorlar yapıldı. Bir dişli başka dişliyi çeviriyor, o onu çeviriyor ama bütün bu dişlilerin çapları bir saç kökü boyutunda. Bunlar ilk başta oyun adına ya da teknolojinin kabiliyetini göstermek adına yapıldı.

Ondan sonra kan damarlarında "acaba mekanik parçalarla tikayan damarları açabilir miyiz?" diye düşündük. Fiyat bir yana boyutun küçülebilmesi de ayrı şeyler getiriyor. Şu an mesela damar içine konulabilecek basınç sensörleri yapmak mümkün.

Bu teknolojilerin enteresan başka bir yanı da biyomedikal uygulamaları. Ben doktoram sırasında ilk başta bunlarla uğraştım. Burada çipin üretim yöntemleriyle elektrotlar üretiliyor. Mesela bunlar beyne girebilecek çok ince saç çapından kalınlık olarak 6'da 1'i boyutunda genişlik olarak saç çapının yarısı kadar boyutta elektrotlar. Bunlar beyne batırıldığı zaman beyinden sinyalleri kayıt yapmayı sağlıyor. Bunu bu kadar küçük yapıyoruz ki beyne zarar vermesin.

Beyinden direkt kayıt yapmanız mümkün olabiliyor. Bunun gibi aslında birçok şeyi yan yana koyup binlerce noktadan aynı anda kayıt yapmak mümkün olabiliyor bu teknoloji sayesinde.

Aynı zamanda paralel olarak da dizip kayıt yapmak mümkün veya beyne sinyal vermek mümkün. Aslında beyni kontrol ediyorsunuz. Aslında insan-makine etkileşimini artık joystick gibi şeylerden bağımsız olarak direkt beyin üzerinden yapmak mümkün olabilecek. Şimdi bu teknolojilerin temelleri atılıyor.

Bir de toz kadar bir basınç sensörümüz var. Direkt damarın içine yerleştiriliyor ve siz düzenli olarak basıncınızı ölçebiliyorsunuz. Kronik hastalıklarda da ciddi bir takip şekli bu. Bunlar benim Amerika'dayken üzerinde çalıştığım konular. Bu MEMS teknolojisi aslında 30-35 yıl kadar önce başladı. Ben de bu konuda 30 yıl önce çalışmaya başladım. Bu konuda da çalışan bildiğim kadarıyla ilk Türk benim.

MEMS olarak birçok proje yaptınız. Bunlar neydi?

MEMS olarak Türkiye'de ilk uluslararası 2 projeye çalışmamıza başladık. Sonrasında biyomedikal yerine Türkiye'de daha çok fon bulup daha çok alt yapı imkanını bulacak sektör olarak savunma sanayi sektörünü tercih ettik. MEMS teknolojisiyle ilgili kritik hangi konular var. Bunlarla ilgili bir analiz yaptık. Dünyadaki en önemli 17 kritik teknolojinin 3-4 tanesinin şu anda MEMS ile yapılması uygun gözüküyordu. NATO projesi de sensör yapmak



Prof. Dr. Jeyhun Akin

üzerineydi. NATO projesi sayesinde Türkiye’de ilk defa kızılötesi dedektörlerin yerli üretilmesi konusunda çalışmalara başladık. Benim önderliğimdeki projeye çalışmalar başladı. Türkiye’deki ilk yerli kızıl ötesi dedektör çalışmalarına başladıktan sonra Türkiye’den de fonlar almak için başvuruda bulduk. 3 yıl sabırla uğraştıktan sonra ilk defa Türkiye’den bir fon aldık bu konuda. Zaman içinde söz verdiğimiz yaptık. Bize karşı bir güven oluşmaya başladı.

“Kızılötesi dedektörü geliştiren 5. ülkeyiz”

2006 yılında aldığımız ciddi desteklerle Türkiye’de çok kritik teknolojiler geliştirdik. Mesela zifiri karanlıkta gören termal kamera geliştirdik. Onun sensörünü geliştirdik. O kolay bir iş değil. Amerika’da bir kuruluş gizli bir projeye 9 yılda geliştiriyor, MEMS teknolojisiyle zifiri karanlıkta gören dedektörler yapılıyor. Bu 1992’de duyurulmuştu, 1995’te geldim ben “bunu yaparız” dedim.

Fon bulması zaman aldı. Bu teknolojiyle ilgili fonu bulduktan sonra 2006 yılında da bu teknolojiyi geliştirdik. Oda sıcaklığında çalışabilen kızıl ötesi dedektörü geliştirdiğimiz zaman dünyada bir Amerika bir Fransa bir de Amerika’dan teknoloji transferiyle İsrail geliştirmişti.

Biz bunu geliştiren 5. ülke olduk. Böyle bir noktaya geldik. Bizden sonra geliştirenleri söylemek daha etkileyici oluyor tabii. Bizden sonra Almanya, Kanada, Çin ve Güney Kore geliştirdi. Bu ülkeler yeni geliştirebilenler. Biz bunu 11 yıl önce geliştirdik.

Bize sonra “bunların sanayileşmesi lazım” dediler. Dolayısıyla ODTÜ Teknokent içinde şirketler kurmaya başladık. Mesela 2009’da kurduğumuz MicroTasarım diye bir şirket, sadece çip tasarımı yapıyor. Bu çipler çok özel çipler. Kızıl ötesi dedektörler için gerekli olan çipleri çok hassas bir şekilde yapıyor.

Bu şirket 2011 yılında Türkiye’nin ilk çip ihracatını yaptı. İlk defa gümrükten çip satışı yaptı. Bu çip satışı Tayvan’a yaptı. Çünkü içindeki katma değer çok yüksek. Yaptığı fonksiyon çok yüksek. Yüksek teknolojinin çok artıları var.

Zaman içinde geliştirdiğimiz çipleri bugün Amerika’daki şirketlere satabiliyoruz. Kanada’ya, Çin’e satıyoruz. En son Japonya’ya sattık. ODTÜ Teknokent’teki şirketlerimiz bugün Japonya’ya çip satar hale geldi.

“Yerli alımla ilgili farklı teşvikler olmalı”

Yüksek ve yerli teknolojiyi ülkemizde kullanmamız için neler yapılmalı?

Yerli alımla ilgili şu anda yapılan teşvik yöntemleri pek çalışmıyor. Yerli alım için şu andaki tek teşvik İhale Kanunu’nda “yerliyse %15 fazlasına kadar verilebilir” deniyor. Ama bunu satın alacak kişi bunu istemiyor ki... Dolayısıyla bunun farklı bir teşvik olması gerektiğini düşünüyorum.

Mesela “ülkede varsa yurt dışından alamazsın” veya “yerli alırsan, bana ispatlayacaksın ben sana %15 fazla vereceğim, bütçeye %15 ekleyeceğim” denmeli. “Eğer yerlisi varsa sen yurt dışından aldysan sana karşı soruşturma açacağım. Sayıştay denetimine tabisin” denebilir.

Bugün Kore’de herhangi bir devlet kuruluşu eğer bir ürün LG’de ya da Samsung’ta varsa direkt katalog fiyatı üzerinden hiç ihale

yapmadan alabiliyor. Zaten almak da zorunda. Türkiye’de yerli sanayimiz var, yerli üretimimiz var.

Ekonomide yerlilik ile gelişebiliyor. İlk yerliye satıyorsunuz, sonra da dışarıya satmaya başlıyorsunuz. Biz de tersinden başladık. Yerli satabilmek adına yurt dışına satıyoruz ki kendimizi ispat edelim.

Konu ekonomiye katkı ise yüksek teknoloji ve katma değerli birtakım mekanizmalarını Türkiye’nin değiştirmesi lazım. Bu psikolojileri değiştirmesi lazım. AR-GE teşvikleri devam etsin ama daha sonrasındaki buradan sanayileşme konusuna da önem verilmesi gerek.

Patente ya da ürüne ortak seçeneklerle Türkiye’de fon bulunamıyor mu?

Türkiye’de bu yok. Siz bir sipariş yaptınız ama bu düşük miktarda da belli bir fon alınabiliyor. Burada risk sermayesi çok önemli. Fonlar var. Bu fonları karşılayıcı fonlarla beraber Türkiye’ye çekmek gerekiyor. Eğer yüksek teknoloji Türkiye bir şey kazanacaksa bir şeyler yapılması gerekir diye düşünüyorum.

Bir de kurduğunuz MikroBiyoSistemler’den bahsetmek istiyorum. Kanser hastaları için bir çip yaptınız. Onu anlatabilir misiniz?

Burada kanser hücrelerini ayırıştırarak saymasını sağlayan bir çip geliştirdik. Bu nasıl işe yarıyor? Örneğin; bir meme kanseri operasyonu geçirdiniz ama kanser orada kana karışmış olabilir. kanserin en öldürücü yanı metastas dediğimiz başka bir organa gidip yerleşmesi. Bu dolaşım da kan üzerinden oluyor. Bununla ilgili de birtakım yöntemler de var aslında ama bu çok uzun sürebiliyor ve tam etkili olarak çalışmıyor.

Biz de kandaki kanseri ayırıp onun gelip yapışacağı birtakım mekanizmalar var. Biz bunu sayabilecek elektronik devreler de geliştirdik. Yanında birtakım çipler de yaptık yine. Hem sensör çipi hem de elektronik çipler geliştirdik.

Bu sayede sistem olarak biz bunları takip edebiliyoruz. Diyelim ki doktor bir ilaç veriyor. Bir ay sonra bu ilaç kandaki sayımı, metastas oluşumunu değiştiriyor mu bunu takip etmek mümkün olabiliyor.

AB, ODTÜ Teknokent’teki Mems Merkezini de mükemmeliyet merkezi seçti...

Evet... AB, bizim MEMS merkezini Avrupa için değerli olan bir mükemmeliyet merkezi seçti. Oraya gelen projeler aslında bizim gibi teknoloji merkezlerinin gelişmesini sağlamak üzere. Bütün Avrupa’nın girdiği yarışmada biz %5’e girdik ve alan tek MEMS merkezi olduk. Biz MEMS’te teknolojik olarak bir değer yarattık.

Bizim derdimiz bu değerün ülkeye yaraması. Bizim şöyle bir yaklaşımımız var; biz AR-GE’ye fon ayırıyoruz. Eğer ülkeye yarar sağlamayacaksa yetiştirdiğimiz insanlar yurt dışına gidiyorlar. Dolayısıyla biz yurt dışının AR-GE’sini ve ekonomisini finanse etmiş oluyoruz.

Biz bunun örneklerini burada gördük. Burada tutamadığımız arkadaşlar yurt dışına gittiler. Orada ürünler yaptılar, Türkiye bugün bunları satın alıyor. Bilimsel çalışmalar önemli. Bundan eğer ekonomik bir değer elde etmezseniz o zaman siz sadece AR-GE’nizle dünyaya hizmet etmiş oluyorsunuz. Türkiye’ye olan hizmet sınırlı kalıyor.