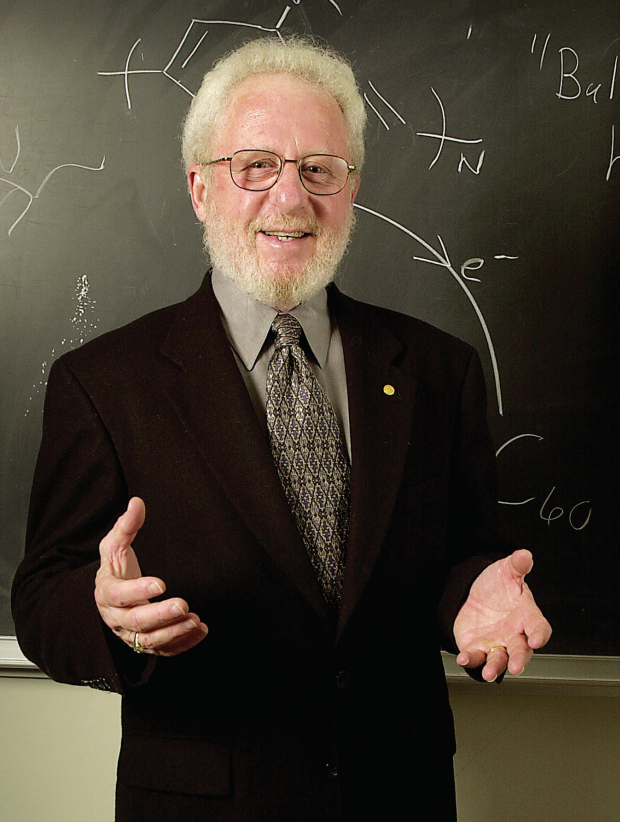


# Prof. Alan J. Heeger'le Organik Elektronik Üzerine Bir Söyleşi

Japon bilim insanı Hideki Shirakawa poliasetilen sentezlerken yanlışlıkla gerekenin çok üstünde katalizör ekledi ve gümüş bir film şeklinde poliasetilen polimeri elde etti. Bu sırada ABD'de Alan J. Heeger ve Alan G. MacDiarmid bazı polimerleri halojenle katkıyordu. Bu iki çalışmanın yolu, Tokyo'daki bir konferansta verilen kahve molasında MacDiarmid ve Shirakawa'nın karşılaşmasıyla kesişti. Shirakawa, Heeger ve MacDiarmid, ortak bir çalışmayla iletken ve yarı-iletken polimerler sentezlediler ve bu konuda ilk yayınları 1977 yılında geldi. İyot katkılı poliasetilen iletkenliği ile ilgili çalışmalarından dolayı 2000 yılında Nobel Kimya Ödülü'nü kazandılar. Her geçen gün elektronik dünyasının daha çok ilgisini çeken iletken organik maddelerin bu alanda kullanılmasıyla birlikte organik elektronik teknolojisi hayatımıza girmeye başladı.



Prof Alan J. Heeger, Nebraska Üniversitesi'nde Fizik ve Matematik bölümlerini bitirdikten sonra Kaliforniya Üniversitesi Berkeley'de fizik alanında doktorasını tamamladı. 1982 yılına kadar Pennsylvania Üniversitesi'nde çalıştı. 1982 yılından bu yana Kaliforniya Üniversitesi Santa Barbara'da çalışıyor. Yayımlanmış 800'den fazla bilimsel makalesi ve 50'nin üzerinde de patenti var.

**A**slında organik elektronik alanı ile ilgili ilk çalışmalar daha öncelere dayansa da yaygınlaşmasında bu Nobel Ödülü'nün katkısı çok büyüktür.

2000 yılında Nobel Kimya Ödülü alan Prof. Alan J. Heeger ile organik elektronik üzerine konuştuk.

*BTD: Organik elektronik teknolojisi nedir ve öne çıkan avantajları nelerdir?*

AJH: Organik elektronik teknolojisini basitçe silisyum yerine organik maddeler kullanılarak üretilmiş elektronik sistemleri konu alan bir teknoloji dalı olarak tanımlayabiliriz. Organik elektronik sistemler kullanılarak üretilmiş cihazlar bugün yaygın olarak kullanılan silisyum bazlı elektronik cihazlardan çok daha avantajlıdır. Organik elektronik teknolojisi kullanılarak üretilmiş elektronik sistemler esnek ve şeffaf olabilir. Ayrıca üç boyutlu yazıcılarla basılabilirler, bu nedenle maliyetleri düşüktür, daha doğrusu bu yazıcı teknolojisi gelişince maliyetleri düşecek. Mobiliteleri (taşıyıcı hareket kabiliyeti) amorf silikona göre yüksek, bu nedenle televizyon ekranları için çok daha uygunlar.

Organik elektronik sistemleri silisyumlu olanlardan daha üstün yapan özelliklerden biri de hafif olmaları.

Hafif oldukları için evlerin çatılarını organik güneş gözeleriyle kaplayabiliriz, böylece hem enerji hem de yalıtım maliyeti çok düşer.

Özetleyecek olursak düşük fiyatlı, hafif, şeffaf, esnek olmaları, bunlara bağlı olarak inorganik elektronik sistemlerin kullanılmayacağı alanlarda kullanılabilmeleri ve daha başka pek çok nedenle, organik elektronik alanı teknoloji dünyasının önemli bir parçası haline gelmiştir. Dünyanın en önemli elektronik üreticilerinden biri olan Samsung, organik elektronik sistemlerini “geleceğin materyalleri” olarak değerlendirdiği için şimdiden iki binin üzerinde bilim insanını bu konuda çalıştırma-ya başlamış durumda.

**BTD:** *Organik elektronik teknolojisini hayatımızda pek çok alanda görmek mümkün. Sizce bu teknoloji en hızlı ilerlemeyi bu alanların hangisinde gösterdi?*

**AJH:** En hızlı gelişmeler organik güneş hücreleri ve ışık yayan organik ekran (OLED) teknolojilerinde oldu. Organik elektronik kullanılarak üretilmiş cihazlar ilk defa ekran teknolojisinde ticarileşti. Samsung, bana göre bu işteki ilk firma, Galaksi serisi cep telefonlarında OLED teknolojisini kullanmaya başladı. Ayrıca yine Samsung ve LG, OLED televizyonları satışa sundu, şimdi fiyatları çok yüksek ama kısa zamanda hızla düşecek. Yakın zamanda bilgisayarlarda ve tabletlerde de bu teknolojiyi göreceğiz.

Ekran konusuna gelmişken bahsetmek istediğim bir şey daha var. Ekranlarda sürekli olmayan silisyum transistörlerden oluşan pikseller sorun oluşturduğu için, artık arka ekranlar metal oksit yarı iletkenlerden yapılıyor. Fakat organik alan etkili transistörlerle (OFET) ilgili çalışmalarımızın sonuçları, OFET’lerin arka ekranlarda kullanılmaya bir hayli uygun olduğunu gösteriyor. Çünkü OFET’ler hem istenilen boyutlarda üretilebiliyor hem de üç boyutlu yazıcılarla basılabiliyor. Bu nedenle OFET’ler yakın zamanda teknoloji dünyasında pek çok şeyi değiştirecek gibi görünüyor.

**BTD:** *İletken polimerlerle ilgili çalışmalarınız 2000 yılında H. Shirakawa, A. G. MacDiarmid ve size Nobel Kimya Ödülü’nü kazandırdı. Sizce bu ödülün organik elektronik alanının gelişmesine nasıl bir katkısı oldu?*

**AJH:** Biz polimerlere ilk kez elektronik işlevsellik kazandırdık ve iletken polimerlerle ilgili çalışmalarını başlattık, böylece polimer araştırmalarında yeni bir alan açtık. Bilim elbette ödül için yapılmaz fakat kazanan ödüller çalışmanın fark edilmesini sağlar. Nobel Ödülü’nün diğerleri arasında ayrı bir önemi vardır ve tüm dünyaya yeni araştırma konuları için fırsatlar sunar. Nitekim alınan bu ödül iletken polimerler konusuna büyük bir ilgi çekti, öyle ki organik sentez yapan pek çok bilim insanı “Bunları ben de sentezleyebilirim” diye düşündü.

Bu konuyla ilgili yayınların ve atıfların bu kadar çok artması, konunun bilim dünyasına yeni bir alan sunduğunu açıkça gösteriyor.

Bilim dünyasında yapılan çalışmalar teknoloji dünyasında her geçen gün hayret verici yeniliklere imkân sağlıyor. Başlattığımız bu hikâyenin gösterdiği gelişme beni gerçekten şaşırtıyor ve şaşırtmaya devam edecek. Bugün dünyanın her yerinde mühendisler ekranları, devreleri, elektronik cihazları basabiliyor ve yarın belli ki daha pek çok yeniliğe tanık olacağız.

**BTD:** *Biraz da son dönemde neler üzerine çalıştığınızdan bahsedebilir misiniz?*

**AJH:** Güneş gözeleri ve transistörler üzerindeki çalışmalarımı bazı şirketlerle sürdürüyorum. Bunların yanı sıra iletken polimerlerle ilgili çalışmalarım oldu. 1990 yılında iletken polimerler üzerine bir şirket kurdum, 2000 yılında Dupont satın aldı. Ayrıca üç şirketin kurucu ortağıyım. Bunlardan birinde metal oksit içeren arka ekranlar yapılıyor. Diğer ikisinde ise biyoteknoloji üzerine çalışmalar yapıyoruz. Çok ilginç olduklarını düşündüğüm için biyoteknoloji çalışmalarımı da sizinle paylaşmak istiyorum. Bu şirketlerden biri Cynvenio. Burada kan örneklerinden tümör analizi yapıyoruz. Genellikle kanser hastalarının kanlarında dolaşan kanser hücreleri vardır. Biz kandaki çok çok az sayıdaki kanser hücrelerini yakalıyoruz, bunları hayli yüksek saflıkta elde ediyor ve DNA dizisine bakıyoruz. Kanser genetik bir hastalık olduğu için eğer mutasyonun nerede olduğunu bilirsek, ne kanseri olduğunu da bilebiliriz. Biz de bu şirkette yürüttüğümüz çalışmalarla bir kan örneğinde kanser olup olmadığını ve varsa ne kanseri olduğunu bile tespit edebiliyoruz. Bugün, sadece ABD’de iki buçuk milyon civarında kadın meme kanserini yenmiş durumda, fakat yine de endişelerinin bitmediğini biliyoruz. Belki de bu insanlar her akşam yatağa girdiklerinde kansere tekrar yakalanma korkusunu hissediyor, ama artık endişe etmelerine gerek yok, tek yaptırılmaları gereken sonucunu yirmi dört saatte alacakları bir kan testi. Diğer biyoteknoloji şirketinde ise yine kanserle ilgili çalışmalar yapıyoruz. Burada kanda dolaşan kanser hücrelerini sayabiliyoruz, bu da bize erken teşhis imkânı sağladığı gibi, kullanılan ilaçların ne kadar işe yaradığını gözlemlene imkânı da sağlıyor. Bu çalışmaların getirdiği pek çok fayda sayabilirim, ama en önemlisi bu tip testlerin insanlara iç huzuru vermesi.



Yarı iletken ve metalik polimerlerle ilgili ilk çalışmalara imza atan Prof. Heeger, bu konuda H. Shirakawa ve A. G. MacDiarmid ile yaptıkları ortak çalışma neticesinde 2000 yılında Nobel Kimya Ödülü’nü kazandı.

- Kaynaklar**
- [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/chemistry/laureates/2000/](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2000/)
  - <http://www.chem.ucsb.edu/people/academic/alan-heeger>