

Fotonik

1960 yılında Theodore Maiman, Hughes Araştırma Laboratuvarları'nda ilk lazeri geliştirdi. O günden bu yana —yaklaşık 40 yıldır— bu çığır açıcı buluşla birlikte yaşıyoruz. Lazer artık, göz ameliyatlarından üretim hatlarına kadar günlük yaşamımızın birçok alanında kullanılıyor. Bu alanların sayısı da her geçen gün artmakta. Lazerin bulunuşu ve ardından fiber optik sistemlerin geliştirilmesiyle yeni bir dönem başladı: Fotonik dönemi.

Yalın bir tanımla fotonik; ışık ya da kuantum birimi foton olan öteki radyant enerjileri, üretme ve kullanma teknolojilerini verilen addır. Bu alanda, elektromanyetik tayfın kızılötesi, görünür ve morötesi bölgelerindeki ışınlar üzerinde çalışılır. Teknolojik gelişmelerin çok hızlı gerçekleştiği fotonikte, ilk ürünler askeri projelerde (kızılötesi ışınlarla yön bulan füzeler, optik hedef saptama aygıtları vb) ve uzay projelerinde verilmiştir. Günümüzdeyse fotonik araştırmalarının en yoğun olduğu ve en hızlı gelişmelerin yaşandığı alanlar veri işleme ve veri depolamadır.

Fotonik terimi (la photonique) ilk olarak 1973 yılında, Fransa'da kullanılmaya başlandı. (Böylece fotonların da artık elektrona benzer biçimde kullanılabilmesi vurgulanıyordu). Fotonik aygıtların uygulama

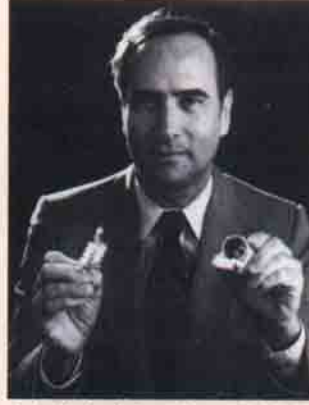
alanları, mobil iletişimden optik hesaplama (optik bilgisayarlar), radarlardan görüntü işleme kadar uzanır.

Başka birçok alanda olduğu gibi fotonikte de araştırmaların yürütüldüğü özel şirketlere ait laboratuvarlar, üniversitelerden destek alıyor. Günümüzde artık birçok üniversitede fotonik bölümü açılmıştır. Bu üniversitelerin önde gelenlerinden biri Northwestern Üniversitesi'dir. 1993'te Northwestern Üniversitesi'ndeki bir araştırma grubu, hem elektronik hem de fotonik dünyasında olay yaratan, kuramsal bir bildiri yayımladı. Bu bildiriye, atomların yaydığı fotonların, nano-ölçekli yapılar



(boyutları milimetrenin milyonda biri olan aygıtlar) kullanılarak, çok ince (milimetrenin on binde biri çapındaki) dalga kılavuzlarına yönlendirilebileceği açıklanıyordu. Konu üzerinde çalışmalarını yoğunlaştıran grup, iki yıl sonra, 1995 Mayıs'ında başka bir şaşırtıcı açıklama yaptı. Önceki kuramları doğrultusunda, nano-ölçekli bir lazer üretmişlerdi. Yalnızca 0,3 cm³lük (bir milimetrekübün on milyarda üçü) hacim kaplayan bu fotonik lazer aynı zamanda normal büyükteki lazerlerin çok üstünde bir verimliliğe de sahipti.

Prof. Seng-Tiong Ho'nun liderliğindeki grup geçen yıl Mayıs ayında da, yine nano-ölçekli bir fotonik rezonatör üretti. Bu fotonik rezonatör, iki yıl önce



Fotonik devrimine yol açan ilk büyük gelişme Theodore Maiman'ın geliştirdiği lazerdi. İkinci önemli gelişmeye fiber optik teknolojisinin doğuşu oldu.



geliştirdikleri fotonik lazerle birlikte kullanıldığında, entegre devrelerin yapıtaşı olan bir "anahtar" ortaya çıkıyor. Ancak bu anahtar, elektronik entegre devrelerde olduğu gibi elektrona akışını yönlendirmiyor. Bunun yönlendirdiği parçacıklar, fotonlar. Bu yüzden fotonik anahtarlar (lazer-rezonatör çiftleri) kullanılarak oluşturulan entegre devrelere de fotonik entegre devre (PIC -Photonic Integrated Circuit) adı veriliyor. Fotonik entegre devreler, elektronik entegre devrelerden 1000 kat daha küçük. Üretim maliyetleri daha düşük, verimleri de daha yüksek.

Bugün birçok laboratuvar da (hem üniversitelerin hem de özel şirketlerin) mikroelektronik devreler ile PIC'lerin birarada yer aldığı yongalar üretiliyor.

Fotonüğün bir başka alanı da 1960'larda ortaya atılan optik veri depolama. Bu alanda da çok yol alındı. Optik veri depolama düşüncesinin ortaya çıktığı ülke Amerika. Ama günümüzde Japon şirketleri Amerika meslektaşlarını çoktan geride bıraktılar.

Dünyada yaklaşık 100 milyar dolarlık veri depolama pazarı var. 1994'te bu pazardaki payları % 6 olan optik veri depolama

şirketleri, pay oranlarını her yıl biraz daha arttırıyor. O tarihte, optik sistemlerin erişim sürelerinin uzunluğu, müşteri bilincinin oluşmamış olması ve sanayi standartlarının bulunmaması, pazar payının küçük olmasının temel nedenleriydi. Bugünse artık bu engellerin çoğu aşılmış durumda.

Fotonüğün hızla yaygınlaştığı alanlar yalnızca optik hesaplama ve optik veri depolama değil. Lazerin başlıbaşına, onlarca kullanım alanı var ve her geçen gün bunlara yenileri ekleniyor. Sinyal, işleme görüntü işleme ve fiber optik sistemler, fotonik teknolojinin yaygınlaştığı öteki alanlar.

Dünya üzerinde her gün akıl almaz miktarlarda veri iletimi gerçekleşiyor. Bu miktar da her geçen gün artıyor. Bu artış, gelecekte büyük bir olasılıkla, yüksek bant aralığına sahip fiber optik kablolarla ve optik devre elemanlarıyla karşılanacak. Geleceğin fiber optik kablolarından oluşan veri otobanlarında fotonik teknolojisi sayesinde saniyede onlarca gigabit, hatta terrabit veri iletebilecek.

<http://www.PhotonicsHistory.com/70-79-2.html>
<http://www.eurokalert.org/releases/1000-times.html>
<http://www.hrl.com/ComPhy/compho.shtml>
http://iri.loyola.edu/opto/C3_AL.htm



Günümüzde göz ameliyatlarından üretim hatlarına kadar onlarca kullanım alanı olan lazer, ilk çıktığında öncelikle savunma sanayinde kullanılmıştı. Artık birçok şirket optik veri depolama sistemleri alanında ürünler üretiyor.