

RADAR VE MİKRODALGA FIRININ BULUNUŞU

Radar ve mikrodalga fırının birbiriyle ne ilgisi var? diye düşünenler olabilir. Aslında her ikisi de aynı teknolojiyi kullanır ve mikrodalga fırın, radar araştırmaları sırasında tesadüfen keşfedilmiştir. Radar bilindiği gibi uzak mesafelerdeki uçak ve gemilerin varlığını, uzaklığını hatta boyut ve hızını öçelebilen bir cihazdır.

Radarın nasıl çalıştığını basit bir deneyle anlayabiliriz. Bir dağ veya yüksek bir tepeye doğru bağırdığımızda, sesimiz eko yaparak geri döner ve kulağımıza ulaşır. Bu deneyde elimize çok hassas bir kronometre alsak ve kulağımız da aşırı derecede hassas olsa, dağın uzaklığını ölçebiliriz. Bunun için tam bağırdığımız anda kronometreyi çalıştırıp eko ile bize geri dönen sesi duyunca kronometreyi durdurmamız yeterlidir. Ses hızını (340m/sn) kronometrede ölçtüğümüz süre ile çarpıp sonucu ikiye bölersek metre cinsinden uzaklığı buluruz. Teorik olarak bu mümkündür, ama kulak ve tepki süremiz yetersiz olduğu için sonuç biraz hatalı çıkar.

Milyonlarca yıldır yarasaların beyninde bu prensiple çalışan “doğal radar”, onların gözleri olmadan uçabilmelerini sağlamaktadır. Yarasalar özel bir ses çıkarır ve sesin bir engele çarparak geri dönmesindeki farkı değerlendirerek engellere çarpmadan yön değiştirirler. Elektronik radarlar da önce hedefe elektromanyetik bir sinyal gönderir ve geri dönen sinyali tesbit eden algılayıcılarla, ölçüm ve değerlendirme yapmamızı sağlar.

Radar, bir tek mucit veya bilim adamı tarafından keşfedilmemiştir. Aynı anda birçok ülkedeki bilim adamı, konu üzerinde çalışarak birbirine benzer çeşitli radarlar geliştirmiştir. Alman bilim adamı H.Hertz, 1887 yılında yeni bulunan radyo dalgalarının özelliklerini araştırırken önemli sonuçlara ulaştı. Onun bu buluşları radarın keşfine temel oluşturdu. Radyo dalgaları 1milimetre dalga boyundan, metrelerce (hatta kilometrelerce) uzunluktaki dalga boylarına kadar geniş bir aralığı kapsar. Radyo dalgalarının, en kısa dalga boyu bölgesinde olanlara mikrodalga deniliyor. Mikrodalgalar bugün radarlarda kullanılıyor. Radyo dalgalarının polis telsizlerinin kullandığı frekansa yakın bölgede olanları da, günümüzde tıp alanında MR cihazlarında kullanılmaktadır.

H.Hertz 1887’de radyo dalgalarını incelerken, bu dalgaların bazı maddelerin içinden geçebildiğini ama metallerin içinden geçemeyip geri yansıdığını tesbit etmişti. Bu buluş, diğer bilim adamlarını, uzaktaki metal objeleri radyo dalgaları ile tesbit etmek için motive etti. Ancak sonuca ulaşmak, 30’lu ve 40’lu yıllara kadar uzadı. Radyonun mucidi G.Marconi 1922 yılında uçak ve gemileri radyo dalgaları ile tesbit edebileceğini duyurdu. Ancak 1933 yılına kadar bir cihaz geliştiremedi. Marconi dalga boyu 0.5 metre olan bir cihazla ürettiği radyo dalgalarını, hareket halindeki otomobile ve bir uçağa yönlendirerek deneyler

yapıyordu. Ancak İtalyan hükümeti bu buluşun önemini anlayamadığı için gerekli desteği vermedi ve buluş gecikti. Aynı tarihlerde (1932) İngiltere’de, ilk denemeler yapıldı. R.R.Watson Watt 1935’de yerden havaya ilk başarılı radar ölçümü ile, 10 kilometre uzaktaki uçağı tesbit etti. 1939 yılında İngiltere, Almanya, Fransa, Macaristan, İtalya, Japonya ve Hollanda radara sahip olan ülkelerdi. RADAR adı ilk kez ABD’de deniz kuvvetleri mühendisleri tarafından (Radio Detecting And Ranging) radyo ile tesbit ve mesafelendirme kelimelerinin ilk harflerinden türetilti. Günümüzde, çok gelişmiş olan radarlar hava tahminleri ve uzay çalışmalarında önemli katkılar yapmaktadır.

Radarlar için Magnetron denilen ve katot tüpünü andıran bir cihaz kullanılmaktadır. Bu tüp, elektrotları arasına 3-4 bin volt uygulanan çok karmaşık bir cihazdır. Radarlar için magnetron cihazı üretiminde çalışan Percy Spencer, 1945 yılında kazara mikrodalga fırını keşfeden mucittir.

Kendisi fazla bir eğitim alamamış olan Spencer, yetenekli bir teknisyendi ve magnetron üreticisi Raytheon firmasında çalışıyordu. Magnetronları test ederken gömleğinin cebinde unuttuğı çikolatanın tamamen eridiğini farkettil. Isıtıcı özelliğini keşfettiğı magnetron tüpünün önüne, mısır taneleri koydu ve bir iki saniye içinde, taneler patlamış mısıra dönüştü. Ardından bir yumurta bulup tüpün önüne yerleştirdi, içi aşırı derecede ısınan yumurta aniden patlayarak etrafa saçıldı. Radar cihazlarının kalbi denilebilecek magnetronun akla gelmeyecek bir özelliğı keşfedilmişti.

Spencer magnetronların ısıtma ve pişirme amacıyla, piyasaya sürülebileceğini düşünerek çalışmaları hızlandırdı. Magnetron tüpünü, mikrodalgalar dışarı kaçmasın diye bir metal kutuya yerleştirerek ilk fırını yaptı. Raytheon firması ilk mikrodalga fırın için 8 Ekim 1945’de patent başvurusu yaptı. Firma 1947 yılında Radarange markası ile dünyanın ilk mikrodalga fırını piyasaya sürdü. Bu fırın 1.80 metre yüksekliğinde, 340 kg ağırlığındaydı ve içindeki borularda dolaşan su ile soğutulması gerekiyordu. Fiyatı ise 5000 ABD doları idi. Fırın geliştirilerek boyutları küçültüldü ve suyla soğutmaya gerek kalmadı. Fiyatı 1954’de 2500’e ve 1967’de ise 495 dolara düştü. Mikrodalga fırınlar için kullanılacak magnetronların ürettiğı mikrodalgaların frekansı, 2450 mega hertz olarak belirlenmiştir . Özel amaçlar için farklı frekanslar da kullanılmaktadır.

Bu fırınlarda mikrodalgaların oluşturduğı elektriki alan, sürekli yön değiştirir ve su, yağ, şeker gibi bazı moleküller de elektriki alanın yön değişimine uymak için sürekli döner. Çünkü bu moleküllerinin bir ucu artı diğer ucu ise eksi yüklüdür. Bu tür moleküllere polar molekül denir ve yalnızca polar moleküller mikrodalgaların etkisi ile dönebilir. Bu moleküller dönerken birbirlerine çarpar ve sürtünme nedeniyle yükselen sıcaklık gıdalarımızın ısınmasını sağlar. Kağıt, plastik veya hava molekülleri polar olmadığı için dönmezler ve mikrodalga fırında ısınmazlar.

İkinci dünya savaşı sırasında geliştirilen ve radarın kalbi sayılan magnetronun gıdaları ısıtma özelliği, onu mutfaklarımıza sokmuştur. Daha sonra ise aynı magnetron tüpü, tıp doktolarının en önemli yardımcısı olan MR cihazının da kalbi durumuna gelmiştir.

Prof.Dr. Ural Akbulut

ODTÜ Kimya Bölümü