

Elektromanyetik spektrum, düşük enerjili radyo dalgalarından çok yüksek enerjili gama ışınlarına kadar geniş bir aralığı kapsar. Spektrumda dalga boyu küçüldükçe enerji artar. İnsan gözü elektromanyetik spektrumdaki çok küçük bir aralıktaki dalgaları görebilir ve bu bölgeye **görünür bölge** adı verilir.

Elektromanyetik spektrumda yer alan dalgalar düşük frekanstan yüksek frekansa doğru sırasıyla radyo dalgaları, mikrodalgalar, kızılötesi ışınlar, görünür bölge, morötesi (ultraviyole) ışınlar, x ışınları ve gama ışınları şeklinde adlandırılır. Elektromanyetik dalgalar boşlukta yaklaşık $3 \cdot 10^8$ m/s büyüklüğündeki ışık hızı ile yayılır. Her bir dalga türü farklı teknolojilerde ve bilimsel çalışmalarda kullanılmaktadır.



▲ **Görsel 4.1:** Radyo teleskoplarının antenleri

a) Radyo Dalgaları

Radyo dalgaları, elektriksel olarak yüklü parçacıkların genellikle bir anten aracılığıyla hızlandırılması sonucunda üretilir. Radyo vericileri bu dalgaları üretir, radyo teleskoplarının antenleri ise üretilen dalgaları yakalayarak ses veya veri sinyallerine çevirir (Görsel 4.1). Radyo dalgaları düşük enerjili olduğundan canlı hücreler üzerinde zararlı etkilere sahip değildir.

b) Mikrodalgalar

Kablosuz genel ağ erişiminde kullanılan modemlerde, GPS sistemlerinde, uydularda, uzaktan kontrol cihazlarında ve evlerde kullanılan mikrodalga fırınlarda mikrodalgalarından yararlanılmaktadır. Ayrıca Görsel 4.2’de görüldüğü gibi kara yolu trafiğinde seyir hâlindeki araçların süratini ölçen radarlarda da mikrodalgalar kullanılmaktadır.



▲ **Görsel 4.2:** Araçların süratini ölçen radar

c) Kızılötesi Işınlar

Kızılötesi ışınlar; termal kameralarda, temas etmeden sıcaklık ölçümü yapabilen termometrelerde, gece görüş kameralarında, hızlı kurutma cihazlarında yaygın şekilde kullanılmaktadır. 2020’de dünyayı etkisi altına alan COVID vakalarının tespiti için havalimanı, alışveriş merkezi gibi kapalı mekânlarda vücut sıcaklıklarının uzaktan ölçülmesi amacıyla kızılötesi ışınlarla çalışan termal cihazlardan yararlanılmıştır. Görsel 4.3’te görüldüğü gibi fiber optik sistemlerde verilere daha hızlı ve kolay bir şekilde ulaşmak amacıyla kızılötesi ışınlarından yararlanılmaktadır.



▲ **Görsel 4.3:** Fiber optik kablolarda kızılötesi ışın kullanımı

ç) Görünür Bölge

Görünür bölge, elektromanyetik spektrumun insan gözüyle algılanabilen aralığıdır. Dalga boyları yaklaşık 380 nm (nanometre) ile 700 nm arasında değişir. Bu aralıkta farklı dalga boylarındaki ışınlar farklı renklerde görülür. En kısa dalga boyu mor ışığı, en uzun dalga boyu ise kırmızı ışığı oluşturur. Cisimlerden yayılan veya yansıyan görünür bölgedeki ışınlar cisimlerin görülebilmesini sağlar. İnsan gözü, bu spektrumun dışındaki dalgaları (ultraviyole, kızılötesi vb.) algılayamaz. Görünür bölge ışınları teknoloji, sağlık, endüstri, iletişim gibi alanlarda kullanılmaktadır.

d) Morötesi Işınlar

Çok yönlü kullanım alanlarına sahip olan morötesi ışınlar, ultraviyole (UV) ışınlar olarak da bilinmektedir. Morötesi ışınlar bakterileri öldürme ve cisimleri dezenfekte etme özelliğine sahiptir. Bu özellikleri sebebiyle hastane, okul, otel gibi halka açık alanlarda morötesi ışınlardan sıklıkla yararlanılır (Görsel 4.4).



▲ **Görsel 4.4:** Diş dolgusunda morötesi ışın kullanımı