

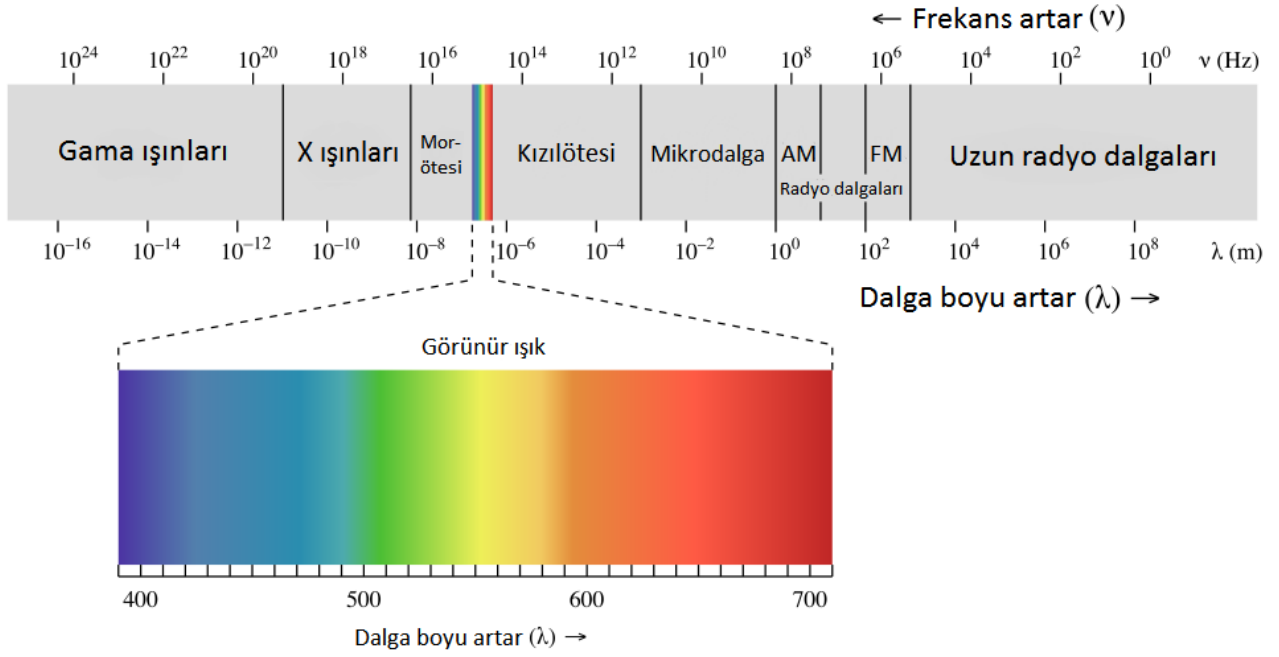


Işık ve Renk Algımız

Bir duvarı farklı bir renge boyadığımız zaman, ışığın kırılma açısını değiştirdiğimiz için mi gözümüze farklı renkte görünür? Yoksa dalga boyunu, yani, dalganın iki tepe noktası arasındaki mesafeyi mi değiştiririz?

Açıkçası bu sorular, yeni boyadığımız duvara öylesine bakarken aklıma takıldı. Üzerine okuma yapmak istedim ama maalesef, çok araştırma yapıp az sağlıklı veriye ulaşabildim. Bu yüzden, benim gibi duvarlara bakarak derin düşüncelere dalan arkadaşlar için, benden daha hızlı ulaşabilsinler diye edindiğim bilgileri bu yazıda derlemeye ve orijinal kaynaklarından çevirmeye çalıştım.

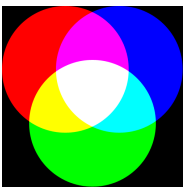
Temelde, ışığın [dalga özelliği](#) gösterdiğini ve bir nesnenin renginin, yansıttığı ışık dalgalarının [frekansı](#) ile ilgili olduğunu hepimiz lise sıralarımızda duymuşuzdur. Frekans basitçe, birim zamandaki salınımların sayısı şeklinde tanımlanabilir.



Elektromanyetik spektrum. Gördüğünüz gibi, gözümüzün sınırları aslında çok dar.

Bir ışık demeti, frekanslarına ya da dalga boylarına göre sıralanırsa, ışık tayfı ya da elektromanyetik spektrum denilen bir grafik elde edilir. Bu grafikte yaygın olarak, metrenin milyarda biri olan nanometre (nm) kullanılır. Bu grafiğin insan gözü tarafından algılanabilen kısmı, yani görünür ışık aralığı, dalga boyu 400 ile 800 nanometre arasında olan dalgalardır. Görünür ışık, tayfın ortalarında yer almaktadır.

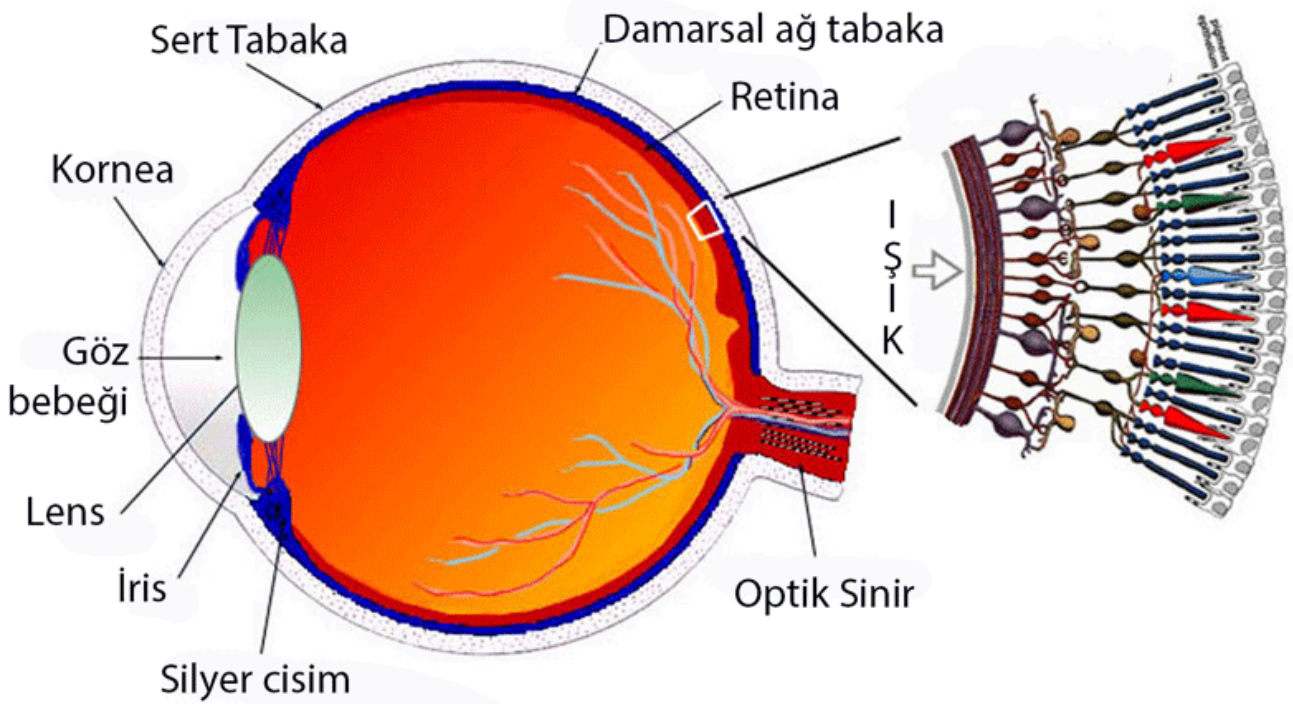
Görünür pencerede, yüksek frekanslı ışık dalgaları mor görünürken, düşük frekanslılar kırmızı görünür. Aradaki frekanslarda turuncu, sarı, yeşil, mavi, lacivert şeklindedir. Bazı bilim insanları bu dizilimdeki renklerden fiziksel renk olarak bahsederler, çünkü renk kavramının insan algısına bağlı olmadan, ışığın fiziksel özelliklerine ait bir kavram olduğu söylerler. Peki, gerçekten de renkler insan algısına bağlı mıdır?



Görsel 2

Yandaki görseli daha önce görmüşsünüzdür, İngilizcedeki red, green, blue; yani kırmızı, yeşil, mavi kelimelerinin baş harflerinden RGB ismini alan bir renk uzayıdır. Bu renk uzayında kırmızı ile yeşil ışıkların kesişim bölgesi sarıdır. Düşününce, bu oldukça tuhaf bir durumdur. Çünkü, aslında ışık dalga özelliği gösterdiğinden iki ayrı frekans birbiriyle etkileşmez. Sarı olarak görünen bu bölgede, biri kırmızı frekanslı, biri de yeşil frekanslı olmak üzere iki farklı tür ışık dalgası bulunur. Görselde sarı ışık yoktur. Yani, *there is no spoon* □

Peki, nasıl oluyor da sarı ışığı görebiliyoruz? Bu durumu anlayabilmemiz için biyolojiye danışmamız, insan gözünün ışığı nasıl algıladığına bakmamız gerekir. Işığı, retina denilen ve göz küresinin arkasını kaplayan incecik hücre katmanlarında algılarız. Retinada iki farklı tür ışık algılayan hücreye odaklanacağız: rodler ve koniler.



Gözümüzün (solda) ve retinanın (sağda) yapısı.

Türkçede basil veya çubuk hücreler olarak adlandırılan *rodler*, düşük ışık koşullarında renksiz görüş için kullanılır ve bunlardan tek çeşit vardır. Koni hücreleri ise, renkli görüş için kullanılır; 3 çeşittirler ve kabaca karşılık geldikleri renkler, kırmızı, yeşil ve mavidir.

Bir renk gördüğümüzde, her koninin kendi ayrık iletisini beyne gönderdiğini söyleyebiliriz. Ama sarı frekanslı ışık gözümüze geldiğinde sarıyı iletmek için özel bir konimiz yok. Sarı biraz yeşile biraz kırmızıya yakın, bu yüzden, yeşil ve kırmızı koni hücreleri beyne aynı zamanda sinyal yollarlar. Görsel 2'deki gibi, kırmızı ile yeşil ışığın aynı anda var olması da, kırmızı ile yeşil konileri eş zamanlı titreştirmenin diğer bir yoludur. Burada önemli olan beynimizin aynı sinyali almasıdır.

Gördüğünüz ışığın sarı frekanslı ya da, yeşil ile kırmızı frekansların birlikte olduğu bir ışık demeti olması önemsizdir. Her iki durumda da aynı koni hücrelerimiz titreşir ve beynimiz ışığı sarı görür.

Sonsuz çeşitlilikte fiziksel renk vardır ama bizim koni hücrelerimiz sadece üç çeşit olduğundan, bu rengin doğru karışımları ile beynin herhangi bir rengi gördüğünü düşünmesi sağlanabilir. İşte insan gözünün bu özelliğini kullanıp televizyon üreticileri televizyonunuza sonsuz çeşitte renk koymak yerine, sadece üç rengi koyarlar ve size doğru karışımın yollanmasını sağlarlar. Boya sektörü de bu yöntemle çalışır: Duvardan yansıyan ışıktaki frekansları doğru oranlarla değiştirirsek duvarın istediğimiz renk olmasını sağlayabiliriz. Sadece bir duvarın rengini değiştirme işleminde bile sayısız bilimsel basamak vardır.

Buşra Özşahin

- <http://ed.ted.com/lessons/how-we-see-color-colm-kelleher>
- *Retinanın yapısı (görsel):*
<http://www.dicle.edu.tr/Contents/c1f85c00-cddf-4490-a4f4-72adb9f619bc.pdf>