



## POLARİZASYON

Bilgilerimizin çoğunun görme duyusu yoluyla ediniriz. Tarihin başlangıcından bu yana insanoğlu, gözlerimize etki eden ışığın yapısını anlamaya çalışmıştır.

Öncelikle ışık nedir? Sorusunun cevaplandırılması gerekmektedir. Bu soruya ilk bilimsel cevabı 1666 yılında İngiliz fizikçi Isaac Newton vermiştir. Newton'a göre ışık, ışık kaynaklarının etrafa saldıkları sonsuz küçük taneciklerden oluşuyordu. Bu tanecikler saydam ortamlarda çok büyük bir hızla doğru yolla yayılmaktaydılar. Newton'un tanecik teorisi ışığın doğru yolla hareket, yansıma ve kırılma özelliklerini açıklıyordu.

1678 yılında Hollandalı fizikçi Christian Huygens ise ışığın bir titreşim hareketi olduğunu, ışık kaynaklarının saniyede milyarlarca defa titreştiklerini ve bu titreşimlerin saydam ortamlarda dalgalar halinde yayıldıklarını bildirerek dalga teorisini ortaya attı.

1801 'de İngiliz bilim adamı Thomas Young değişik renklerin dalga boylarına olduğunu gösterdi ve ilk kez interferans (girişim) deneyini gerçekleştirdi. Bu buluş Huygens'in dalga teorisini destekledi.1856 yılında İskoç matematikçi Maqwell ışığın bir elektromagnetik dalga olduğunu ilk kez ortaya koydu. Bugün biliyoruz ki ışık çok geniş bir elektromanyetik spektrumun 400–700 nanometreler arasındaki görülebilir bir bölümünü oluşturmaktadır. Tüm elektromagnetik dalgalarda olduğu gibi ışık dalgasının yayılması sırasında birbirlerine ve dalganın ilerleme yönüne dik, elektriksel ve magnetik alan ortaya çıkmaktadır.

19. yüzyılda dalga teorisini destekleyen bu gelişmelerden sonra, 20.asrın başında Newton'un tanecik teorisi yeniden gündeme geldi. 1900'de Alman fizikçi Max Planck "quantum teorisini" ortaya attı ve elektromagnetik enerjinin foton adı verilen bölünmeyen parçacıklar şeklinde yayıldığını ve absorblandığını öne sürdü.1905'de Albert Einstein plank'ın teorisini destekledi ve her fotonun enerjisinin ışığın frekansı ile orantılı olduğunu gösterdi

1924 yılında Fransız fizikçi Loui de Broglie ışığın tanecik ve dalga teorilerini birleştirdi. Işığın dalga şeklinde yayılan fotonlardan meydana gelmiş olduğunu kabul etti ve böylece ışığın tüm özelliklerini açıkladı.

Günümüzde ışığın havada, boşlukta veya diğer saydam ortamlarda yayılırken dalga şeklinde davrandığını, bir kaynaktan üretildiğinde veya absorbe edildiğinde ise foton özelliği gösterdiği kabul edilmektedir.

Bu bilgiler ışığında polarizasyonu şöyle tanımlayabiliriz;

Işık kendi doğrultusunda giderken aşağı yukarı, sağa sola hareket eder. Polarize eden, yani kutuplaştıran filtreler ise ışığın sadece bir yönde titreşen dalgalarının geçmesine izin verir. Işığın böyle tek yönlü titreştirilmesine polarizasyon ( kutuplaştırma ) adı verilir.



Işığın polarizasyonu



Polarize özelliği olmayan güneş  
Gözlüğü ile görüntü

Polarize güneş gözlüğü ile görüntü

Güneş ışığı yatay bir yüzeyden yansıdığında çoğu kez son derece rahatsız edici bir parlama (Glare) meydana gelir. Bu tür parlamalara uzun süre bakmanın bazı göz rahatsızlıklarına özellikle **katarakt**'a yol açtığı da saptanmıştır.

Tüm güneş gözlükleri parlamaları belli oranda azaltır. Ancak sadece yüksek kaliteli polarizasyon filtresi sayesinde seçici geçirgenliği sonucu parlamaları engelleyip yararlı ışığın göze ulaşmasını sağlar.

1938'de **Edwin H.Land Polaroid** olarak adlandırdığı maddeyi bulmuştur. Bu madde yönlendirilmiş moleküllerin seçici soğurmasıyla ışığı polarize eder. Bu madde, uzun zincirli ince hidrokarbon tabakaları (levhalar) halinde üretilir. (Polivinil alkol gibi). Tabakalar, üretim esnasında uzun zincir moleküllerinin sıralanmaları için gerilirler. İyot içeren çözeltiye tabaka daldırıldıktan sonra moleküller iletken olurlar. Ancak iletim öncelikle hidrokarbon zincirleri boyunca meydana gelir. Çünkü moleküllerin valans elektronları (Valans elektronlar: Serbest hareket eden ve iletken içerisinde her an hareket edebilen elektronlardır.)yalnız zincir boyunca kolayca hareket edebilir. Sonuçta moleküller, elektrik alan vektörleri molekül uzunluğuna paralel olan ışığı kolayca soğurur; bu uzunluklara dik olan elektrik alan vektörlü ışığı geçirirler. Moleküller zincirlere dik doğrultuya genellikle **geçirme eksen**i yahut **geçirgen eksen** denir.

Polarize filtre, sadece bir düzlem yönündeki ışık dalgasının geçmesine izin verir. Eğer iki polarize filtre birbirine dik açılı olacak şekilde çakıştırılırsa ışık geçirmeyecektir. Genellikle ince film şeklinde iki cam arasına veya renkli plastik cama yapıştırma ve sıkıştırma suretiyle elde edilen güneş camlarıdır.

#### **POLARİZE LENSLEER NE ZAMAN KULLANILMALIDIR?**

- **Otomobil** kullanımında yorgunluğu azaltır. Geniş kaldırım ve asfalttan yansıyan parlak ışık polarize olduğundan gündüz yoğun araç kullananlar için polarize lensler yararlı olacaktır. Yansımanın en zararlı ve tehlikeli olduğu durum araç kullanımı sırasında gözlenmektedir. Sürücüler geleneksel yansıma kaynaklarına ilave olarak ön konsolun ön camdaki yansımasına da tahammül etmek zorundadırlar. Çeşitli araştırmalar bu yansımanın sürücü görüşünü %30 'lara varan oranda düşürdüğünü tespit etmiştir. Polarize güneş camları bu problemi ortadan kaldırmaktadır.
- **Balıkçılar** su yüzeyinden yansıyan ışık suya bakan kişiyi su yüzeyinin altını görmesini engeller. Polarize lens kullanılması yansıyan parlak ışığı azalttığı gibi aynı zamanda kullanıcının su yüzeyinin altını da görmesine imkân verir.
- **Plajda** görüş konforunun artırır. Kum ve sudan yansıyan parlak ışığı azaltır. Görüşü uygun hale getirir.
- **Renklerin ağarması**. Yansıyan polarize ışığın ürettiği peçeli bir parlak ışık renklerin parlak görünmesine sebep olur. Parlak ışık kaybolduğunda renk eski haline gelir.
- **Karlı** günlerde göz kırpması olmaz. Karda yansıma oranı yüksektir. Kar içerisinde çalışan araba kullananlar için polarize lensleri parlak ışığı azalttığı için yararlı olacaktır.
- **Polarize lensler UV** radyasyonunun tutarlar. Parlak ışığın bilinen sebepleri sudan, kardan, karayollarından ve metalik yüzeylerden yansımalarıdır.

**Polarize lensler güneş gözlüğüne güzel bir alternatiftir.**

Ayrıca çok yakından tanıyıp her zaman kullandığımız hesap makinelerinde de polarize filtre tekniğı kullanılmıştır. Bu teknikte sıvı kristal gösterge kapalı iken (alarm verilmeden önce) polarize ışığı bükerek arka filtreden geçmesini sağlar. Aynadan yansıyan ışık ikinci kez kristalden geçerken tekrar bükülür. Bükülen ışık öndeki polarizatörden geçer ve gösterge beyaz görünür. Bir düğmeye basılarak kristalin belli bölgelerine de elektrik akımı gönderilir. Bu bölgelerde polarize ışık kristal tarafından bükülmez ve arka polarizatörde önlenir. Aynadan yansıyacak ışık olmadığı için etkilenmiş bölgeler göstergede siyah görünür.

Kaynaklar:

Ankara Oftalmoloji Derneğı Akademik Eğitim Programı (Ulusal Oftalmoloji Kursu)  
REFRAKSİYON (Nisan 1990 - ANKARA)

Optik ve Optometrik Meslek Kitabı cilt 2 sayı 13 Nejat KAYIN  
Cumhuriyet Üniversitesi Optisyenlik Programı Ders notları Taylan KÜÇÜKER Özlem DAYLAK (1992-2000)