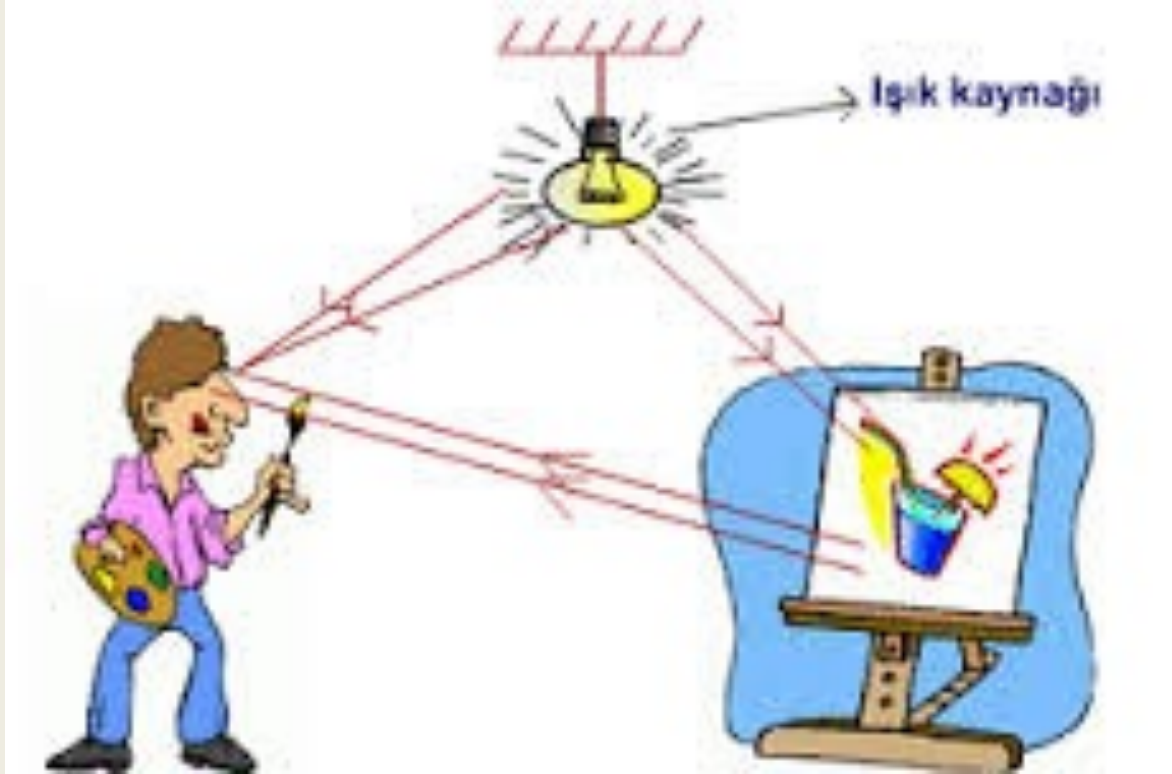


RENK VE ESTETİK- I

DR. ELİF FİGEN KOÇAK

RENK NEDİR?



*Renk, klasik anlamda ışığın nesnelere
çarptıktan sonra gözde oluşturduğu
duyumlardır.*

- *Billmeyer ve Saltzman'a göre renk;
göz tarafından algılanıp,
beyin tarafından yorumlanan,
renklendiriciler ile fiziksel
değişime uğrayan ışıktır.*

Mine yüzeyinden geriye yansıyan ışık ile mine ve dentin yapısı içinde saçılarak yansıyan ışığın kombinasyonu doğal dişin total renk efektini oluşturur.

Vital dişlerin ışığı yansıtması, emmesi ve emilen ışığın alt katmanlarda da saçılması gibi özellikleri tam olarak kopyalanamadığından, doğal diş görüntüsünün protetik uygulamalarda verilmesi zorlaşmaktadır.

Dentin tabakasının renk oluşumunda primer kaynak olması yanında “mine”nin kalınlığı ve “transluseresi” özelliği de oluşan bu rengi modifiye etmektedir

*Renk konusunda eğitilmemiş bir göz için dişler beyazdır;
oysa, yapay
bir restoratif materyal ile çalışan diş hekimleri için renk
seçimi oldukça
zordur*

*Protetik diş tedavisinde kullanılan estetik malzemeler
içerisinde, üstün estetik özelliği nedeniyle doğal dişe en
yakın görünümü
sergileyen dental seramikler yaygın olarak tercih
edilmektedir.*

Doğal diş: en içte pulpa, pulpa odasını çevreleyen kalın bir dentin tabakası ve bunun üzerini örten mine tabakasından meydana gelmektedir. Bu nedenle dişin yapısı, çeşitli tabakalar halindeki organik ve inorganik maddelerden oluşmuştur diyebiliriz.

Metal destekli seramik kronda ise en içte bir metal başlık bulunmaktadır. Metal görüntüsünü gizlemek ve dentin rengine temel oluşturmak için belirli bir kalınlıkta olan metal alt yapının üzerine 0,2-0,4 mm kalınlığında bir opak tabakası, bunun üzerine de dentin ve minetabakalarını oluşturan seramik malzemenin toz – likit karışımı kısıtlı kalınlıklarda uygulanabilmektedir.

*Servikal bölgeye yaklaştıkça doğal dişin renginin
doygunluğu
artmakta, metal destekli seramik kronlarda ise
dentin tabakasının kalınlığı
koleye doğru azaldığı için renk opaklaşmakta ve
aydınlık değeri
yükselmektedir.*

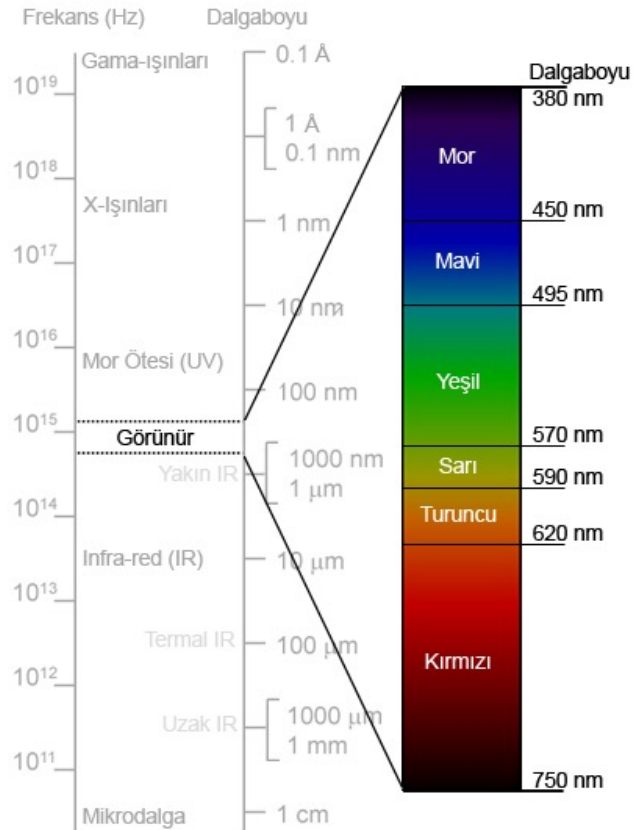
- *“Vitapan Classical” renk anahtarında 16 adet,
“Vitapan 3D-Master” renk
anahtarında ise 26 adet renk seçeneği bulunurken,
hastaların diş rengi ve
görüntüsü ise geniş bir yelpazede ve çok çeşitli
renklerde olabilmektedir.
Hatta bir hastanın dişleri birbirinden farklılık
gösterebilmektedir.*

Renk anahtarında 26 adet renk bulunan sistemde doğal diş renginin aydınlık (**Value**) değeri, diş renginin doygunluk(**Chroma**) değeri ve en son, renk (**Hue**) boyutu belirlenmektedir.

Renkler,

elektromanyetik spektrumun gözle görülebilir
dalga boylarındaki ışığın, gözümüzde
oluşturduğu algılamalardır.

İnsan gözü yalnızca 400-700nm aralığındaki ışığı
algılayabilmektedir.



© bascek.com

Renk Teorileri

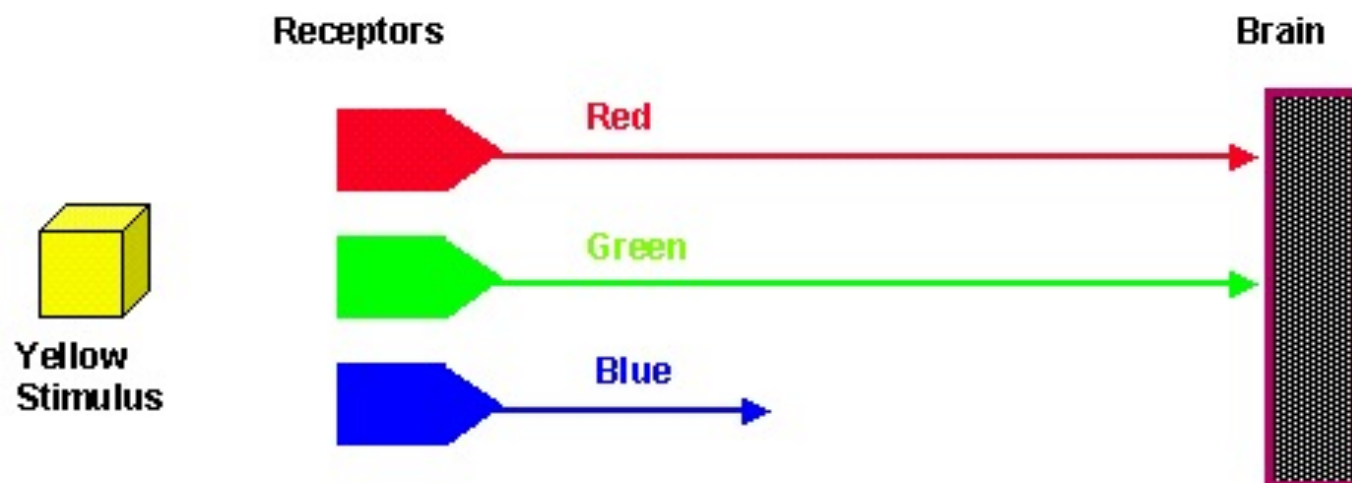
- **Newton Teorisi:**
- **Young Teorisi:**
- **Helmholtz Teorisi:**
- **Brewester Teorisi:**

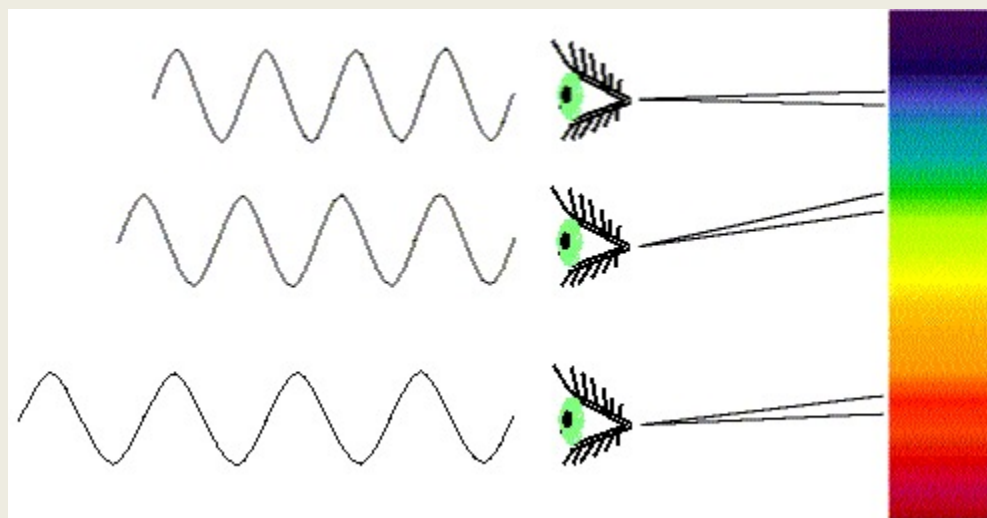
NEWTON RENGK TEORİSİ



Trichromatic theory of vision

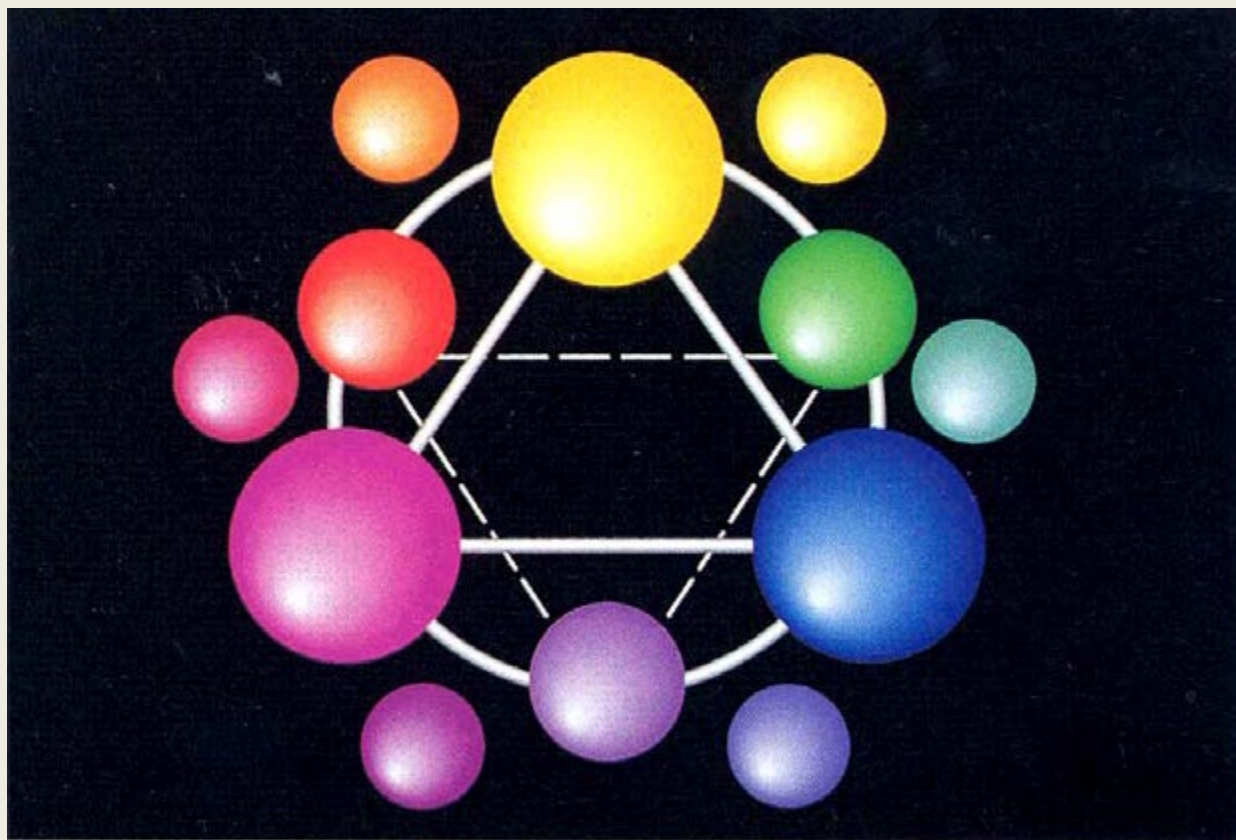
Young-Helmholtz

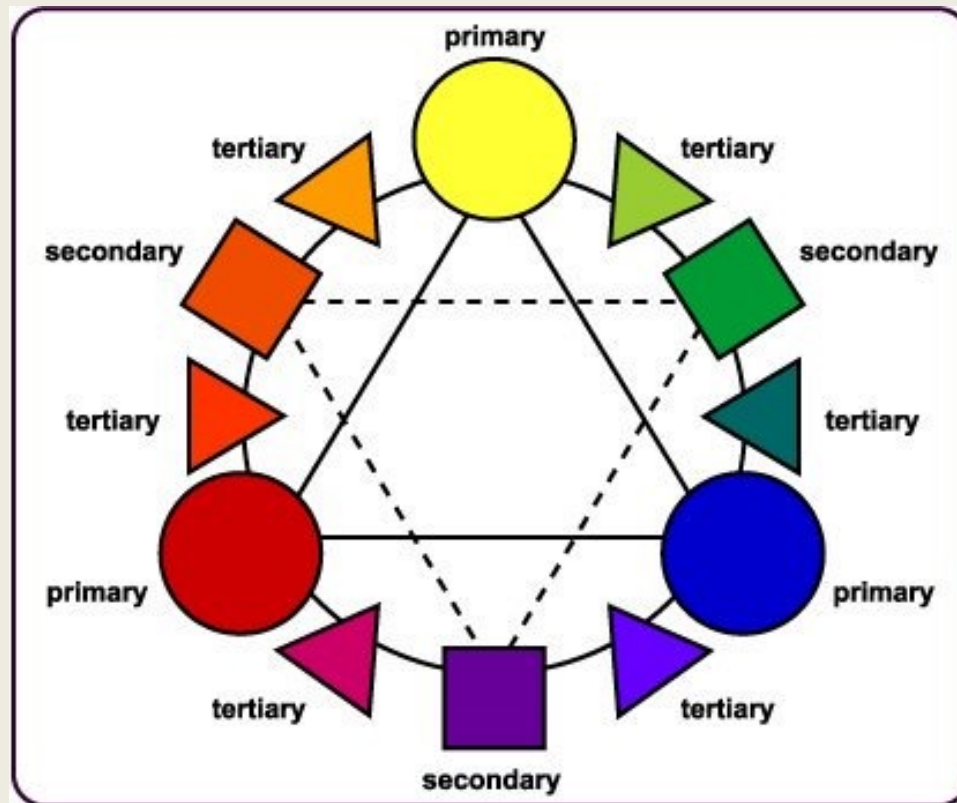




Brewester Teorisi:

- Brewester; kırmızı, sarı ve mavi olmak üzere üç esas renk bulunduğunu ve bunların değişik miktarlarda birbirleriyle karıştırıldığı zaman diğer bütün renk ışınlarını vereceğini kabul etmektedir.





Işık dalgaları renksizdir. Renk bizim göz ve beynimizde oluşur. Bu fiziksel olguyu anlamak için tüm renklerin beyaz ışığın fraksiyonları olduğu hatırlanmalıdır. Renkler ışık ışınları tarafından meydana gelmektedir.

Ekleme ve Eksiltme Renk Sentezleri

Belli bir dalga boyundaki renk, spektrumdan çıkartılırsa geride kalan ışık belirli bir rengi sergileyecektir. Tabii bu yalnızca ışık ile mümkün olmaktadır.

Beyaz ışık sadece üç temel renk olan kırmızı, yeşil ve mavi ışığın bir araya gelmesi ile elde edilir. Bu üç renge ait kırmızı, yeşil ve mavi pigmentlerin yüzeye sürülmesi ile beyaz renk elde edilemez.

İnsan gözünün retinasında çeşitli reseptörler mevcuttur.

Bu reseptörler arasında, temel olarak açık ve koyuyu ayırmaktan sorumlu rodler (çubuklar) ve renklerin ayırt edilmesini mümkün kılan konlar (koniler) yer almaktadır .

Üç tip kon ayırt edilmiştir.

- ☐ Yeşil renk tayfını algılayanlar,
- ☐ Predominant olarak kırmızıyı algılayanlar ve
- ☐ Maviye karşı hassas olanlar dır.

Ekleme renk sentezi:

Rengin görsel olarak algılanması, retinadaki reseptörlerin gelen ışığın dalga boyları tarafından aktive olması ile meydana gelir.

Retinada ışığın algılanması ve aynı zamanda renk kimliğinin belirlenmesi, farklı dalga boylarının farklı uyarılar oluşturmasıyla olur.

Örneğin kırmızı, yeşil ve mavi renkteki ışıkların retinada üst üste gelmesi, beyaz rengin algılanmasını sağlar.

Farklı renkteki ışıkların üst üste gelmesi ile başka renklerin elde edilmesine **toplamsal renk sentezi** denir.

Kırmızı ve yeşilin toplamsal sentezi
sarı rengi oluşturmaktadır

Kırmızı ve mavi renkteki ışıkların üst üste düşürülmesi
magenta rengini oluşturur

Mavi ve yeşil renkteki ışıklar ise
cyan rengini oluşturur

Toplamsal renk sentezine göre; Kırmızı, yeşil ve
mavi ışığın üst üste düşürülmesi ile beyaz ışık elde edilir

Bu, renkli televizyonlarda kullanılan prensiple aynıdır.

Ekran,

her birinde kırmızı, yeşil ve mavi bir nokta yerleştirilmiş
olan piksellerden oluşur.

İstenilen renk etkisine göre, bu noktalar çeşitli yoğunluk
derecelerinde görünürler.

Pikseller birbirine o kadar yakındır ki, gözümüz
normal izleme mesafesinde onları ayrı ayrı algılamaz, bir
renk karışımı şeklinde bütün olarak algılar.

- Beyaz ışık sadece üç temel renk olan kırmızı, yeşil ve mavi ışığın bir araya gelmesi ile elde edilir.
 - Bu üç renge ait kırmızı, yeşil ve mavi pigmentlerin yüzeye sürülmesi ile beyaz renk elde edilemez.



ANA

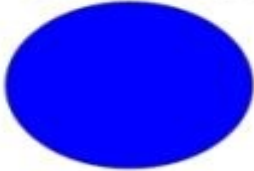
MAVİ - KIRMIZI - YEŞİL ışık renkleri üst üste geldiğinde BEYAZ renk oluşur. Aynı olayı resim yaparken boya ile elde etmek mümkün değildir.



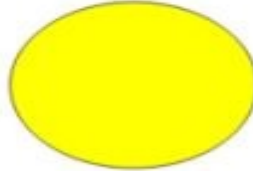
ARA

Nedeni ise; boya içinde bulunan pigmentlerin (renk veren toz) şeffaf olmaması, kapatıcı özelliğe sahip olmasıdır. Bu nedenle yukarıdaki renk tablosu kullanılır.

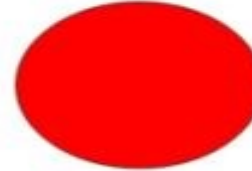
ANA RENKLER



MAVİ

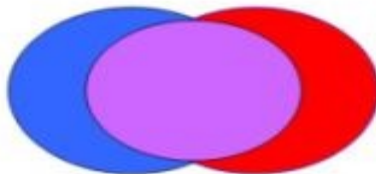


SARI

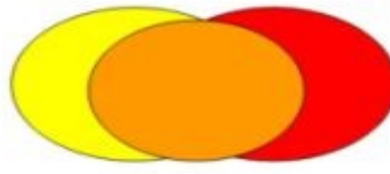


KIRMIZI

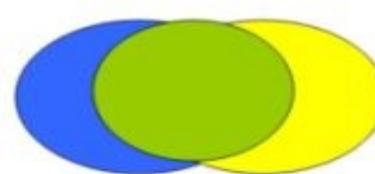
ARA RENKLER



MAVİ+KIRMIZI=MOR



SARI+KIRMIZI=TURUNCU



MAVİ+SARI=YEŞİL

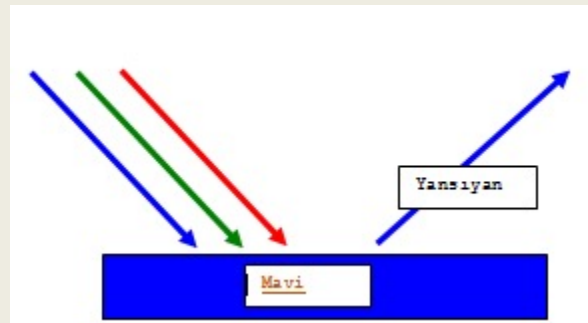
Eksiltme renk sentezi:

Bu renk etkisi; farklı renkteki ışıkların üst üste gelmesi ile değil,

beyaz ışığın önüne konan şeffaf renkli filtrelerin bazı dalga boyundaki ışığı geçirmeyerek geri kalanını geçirmesi sonucu çıkarımsal renk sentezi ile renkli ışık elde edilir.

Diğer bir yöntemde ise beyaz ışığın üzerine düştüğü renkli yüzeyin bazı dalga boylarını absorbe ederek geri kalan dalga boylarını yansıtması ile ortaya çıkar.

Günlük hayatta çevremizdeki cisimlerin renkli görünmesi bu şekilde olmaktadır.



Çıkarımsal renk

sentezinin temel renkleri; sarı, cyan (doygun yeşilimsi mavi) ve

magenta(doygun morumsu kırmızı) dır.

Bu renklerdeki ışığı; sarı, cyan ve magenta renklerindeki şeffaf filtreleri beyaz ışığın önüne koyarak elde ederiz.

Örneğin sarı ve cyan filtreyi arka arkaya beyaz ışığın önüne
koyduğumuzda
yeşilin algılanmasına sebep olur,
çünkü
sarı filtre ışığın mavi bileşenini absorbe ederken,
cyan filtre, kırmızı ve sarı bileşenleri
absorbe eder.

Sonuç olarak, filtrelerden sadece yeşil bileşen geçebilir

- Magenta ve sarı filtre beyaz ışığın önünde üst üste konduğunda ise sadece kırmızı ışık geçer

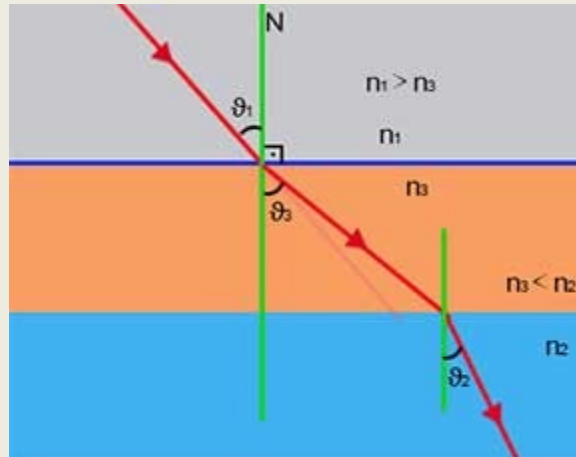
Çıkarımsal renk sentezine göre; sarı, cyan ve magenta filtrelerin arka arkaya konmasıyla beyaz ışıktan primer renklerin çıkarılması sonucu hiçbir ışık kalmayacağı için siyah elde edilmektedir

Optik Özellikler

- ışığın kırılma ve yansıması,
- materyalin ışık geçirgenliği (Transparantlığı-Translulentliği),
 - opalesansı,
- ışıldama özelliği (Floresans Fosforesans),
 - parlaklığı
 - metamerizm

bir restorasyonun optik görünümünü etkileyen faktörlerdir

Kırılma ve yansımada:



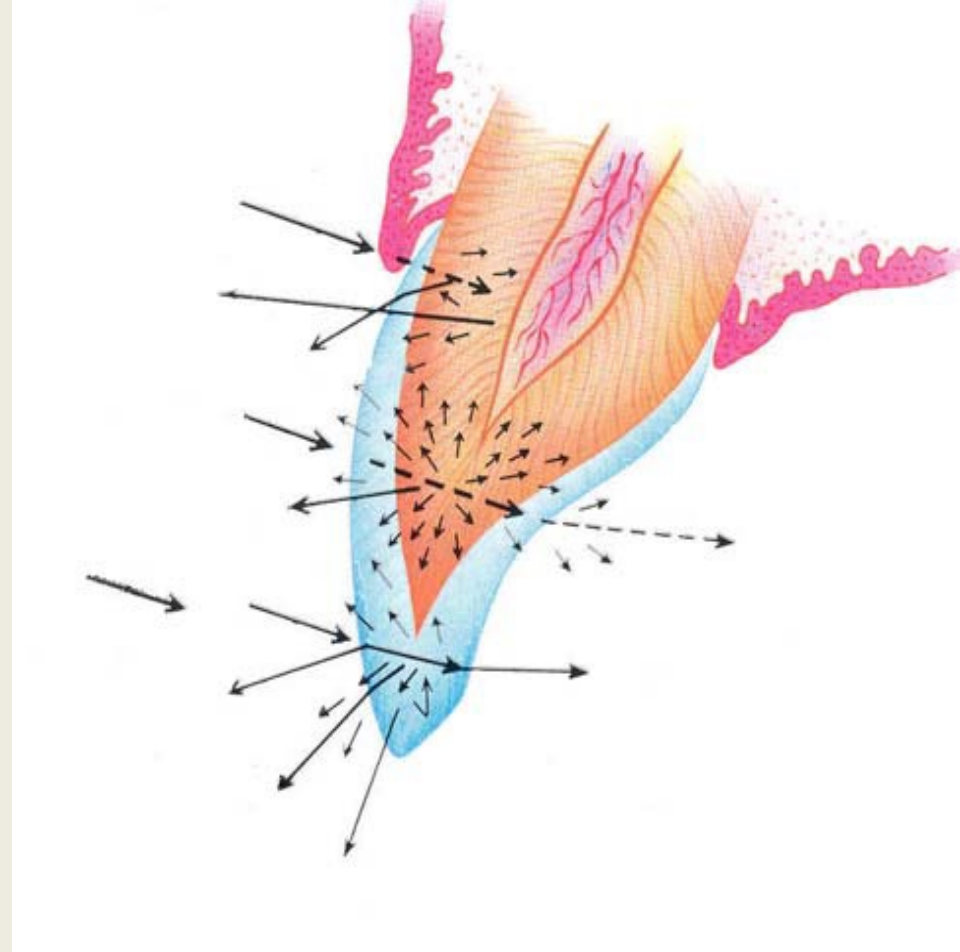
Doğal dişler birkaç farklı tabaka içeren karmaşık bir histolojik yapıya sahiptir.

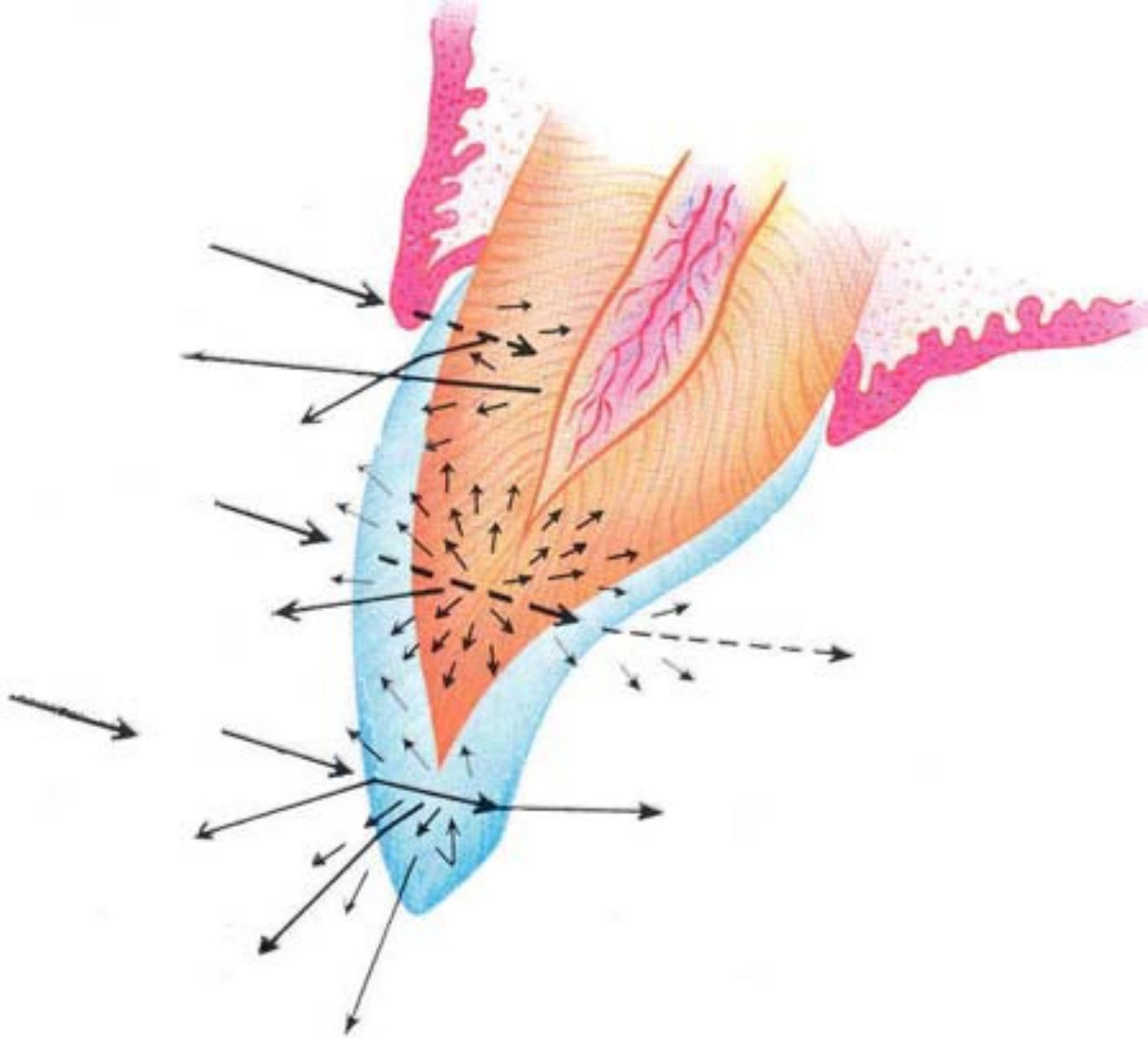
Mine-dentin ara yüzeyi, ışık için önemli bir geçiştir.

Minenin apatit kristallerinden oluşan bir tabakası vardır.

Her bir apatit kristali gelen ışık için ayrı bir ortam oluşturur.

Apatit kristalleri ışığı dişin iç kısmına doğru yönlendirirken, ışık kristallerin birbirlerine temas eden sınırlarından geçerken de kırılmaya uğrar ve bir kısmı da yansıtılarak apatit kristalleri tarafından dışarı doğru yönlendirilir





****Restoratif materyaller tarafından da benzer bir etki elde edilebilmektedir. ****

Seramiğin kristalin partikülleri,

ışığın kırıldığı

optik önemi olan kristal yüzeyleri içerir.

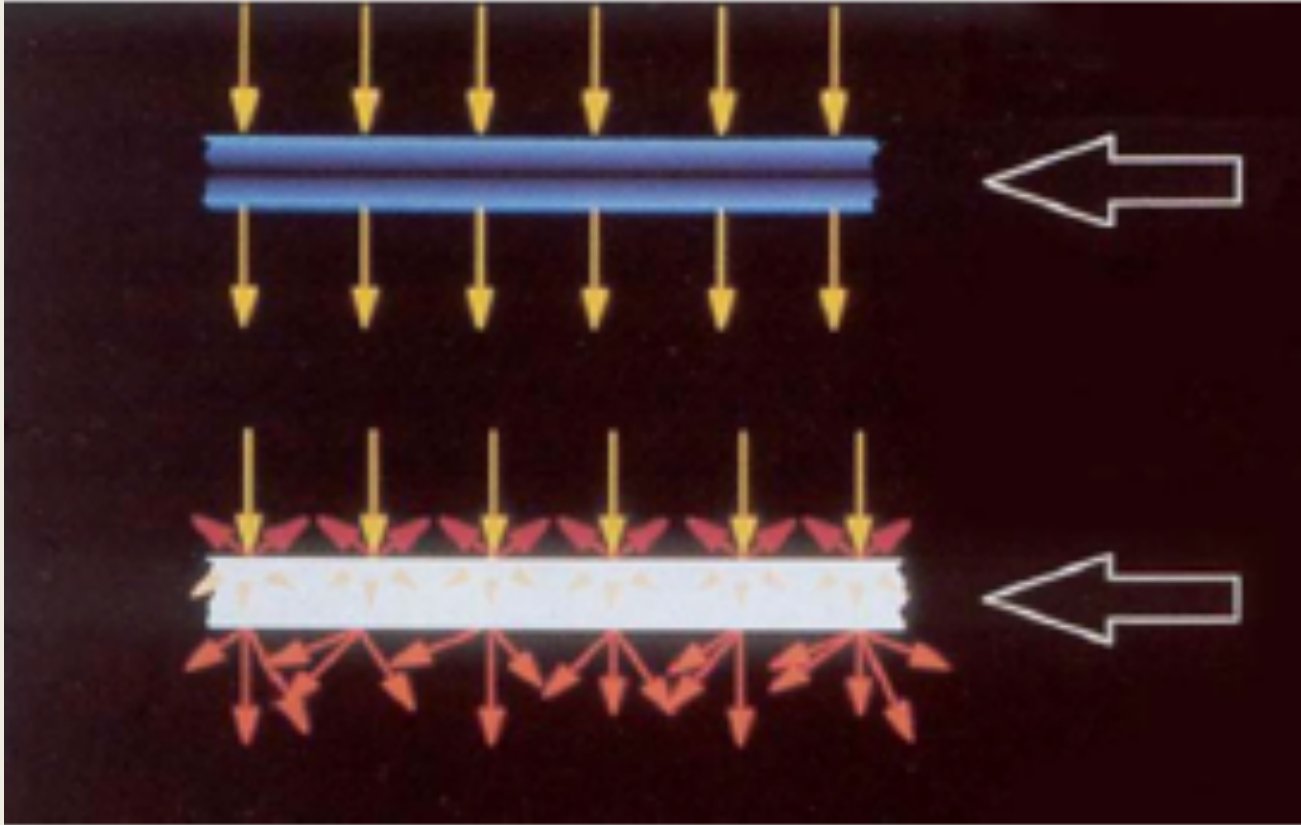
Ancak sınırlı alanlarda da aynı etkiyi elde

etmek için farklı kırılma indisleri olan cam fritler de

porselen tozuna

eklenebilmektedir.

Işık Geçirgenliği



Apatit kristallerinin prizmatik dizilişı ve ışığı yönlendirmesi,
belli bir miktarda saydamlığa yol açar.

Seramik materyallerin saydamlık
dereceleri, kısmen cam fazının oranı ile belirlenir.

Doğal dişlerin
saydamlığına yaklaşmak için
bu oran yüksek olmalıdır.

Çeşitli seramik fazlarının
farklı kırılma indisleri
yansıma, kırılma ve saydamlık üzerinde
etkilidir.

Bir cismin saydamlığı, o cisim tarafından iletilen ve saçılan ışık miktarıdır.

Transparant alanlar, dişlerin insizal kenarları boyunca ince ve uzundurlar.

Genellikle mamelonlar arasında, insizal kenarların bitimine yakın alanlarda ve distal-mezyal ara yüzeylerde bulunur.

Transparant alanların görünümü griden koyu maviye değişiklik gösterebilmektedir.

Dentin insizal kenarlardan kaybolmakta ve çok ince bir mine tabakası cam gibi gözükmektedir.

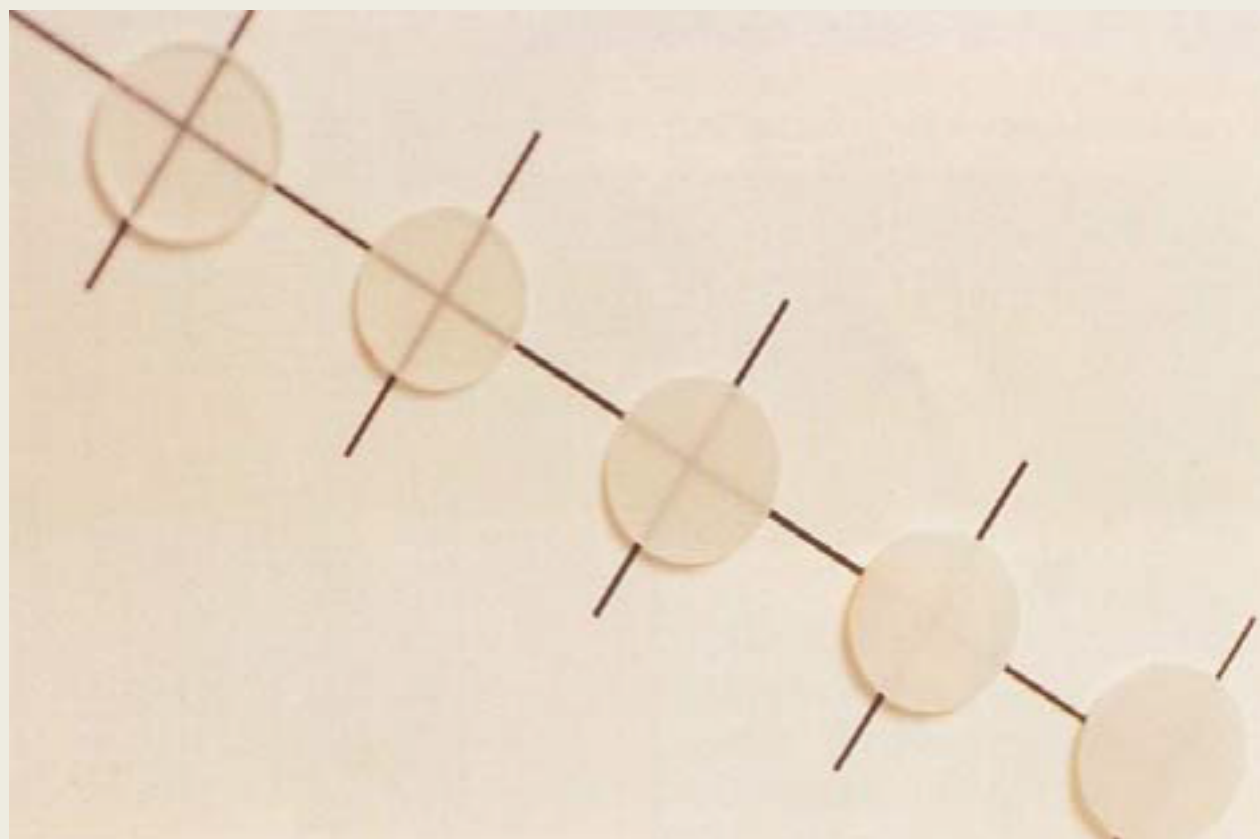
Kesici kenardaki aşırı şeffaf mine ağız ortamı karanlık olduğu için

koyu görünür ve renk griden koyu maviye değişiklik gösterebilmektedir.

Daha saydam bir materyal, renk ve görünüm üzerinde arka planın etkisini

daha fazla gösterecektir.

Saydamlık, materyal içerisinde saçılmanın artması ile azalır



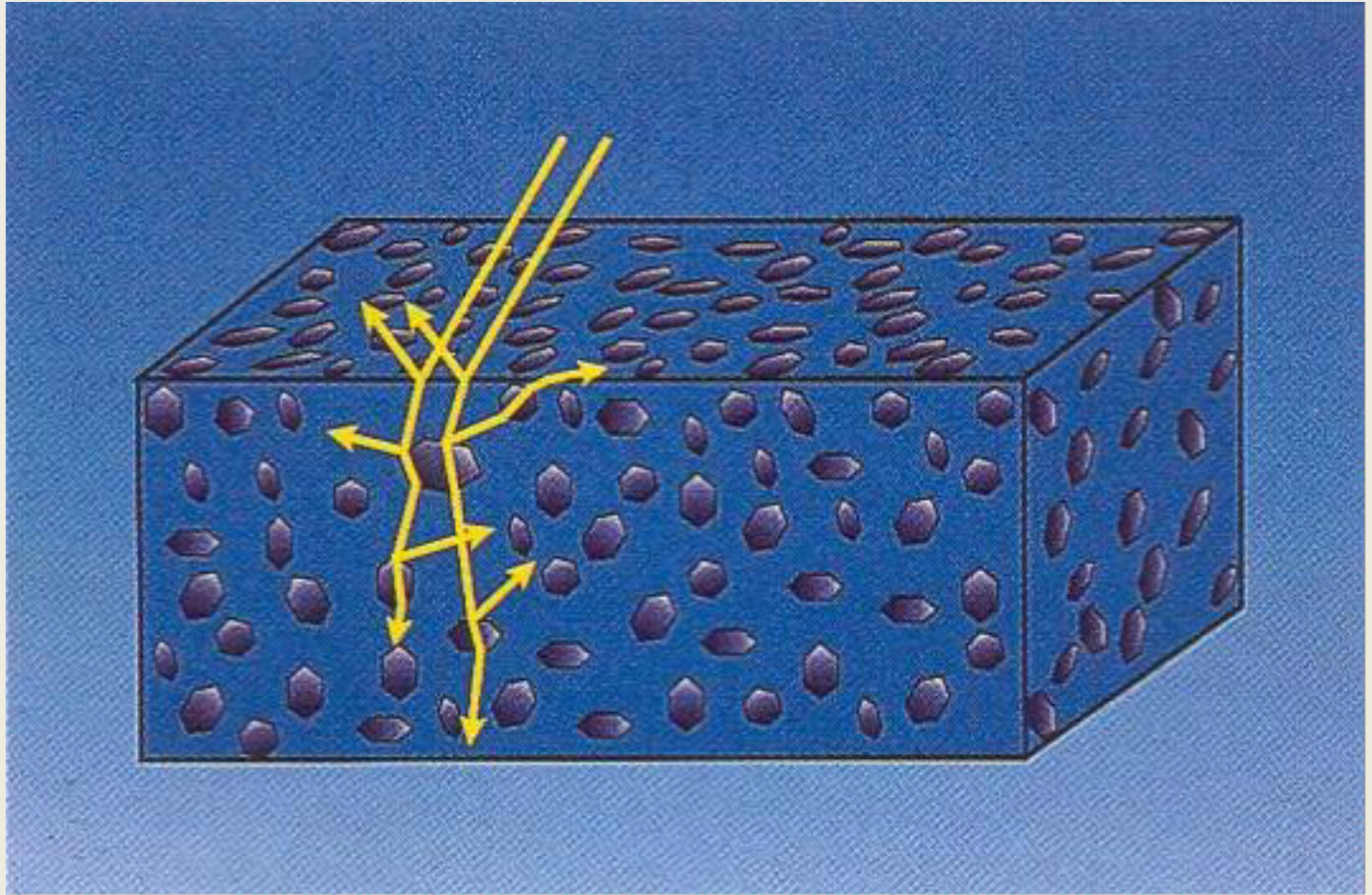
- Saydamlığın tersi opasitedir. Işığın bir materyal içerisinde saçılması, malzemenin içerisindeki çeşitli yüzeylere çarpması sonucu ortaya çıkar.

- Saçılma yüzeylerine örnek olarak, hava kabarcıkları ve titanyum dioksit

gibi opaklaştırıcılar gösterilebilir

Saçılma etkisi, saçılma yüzeylerinin boyut, şekil ve sayısına bağlıdır.

Saçılma aynı zamanda saçılma yüzeyleri ile bu yüzeyleri çevreleyen matriks arasındaki kırılma indisleri arasındaki farka da bağlıdır



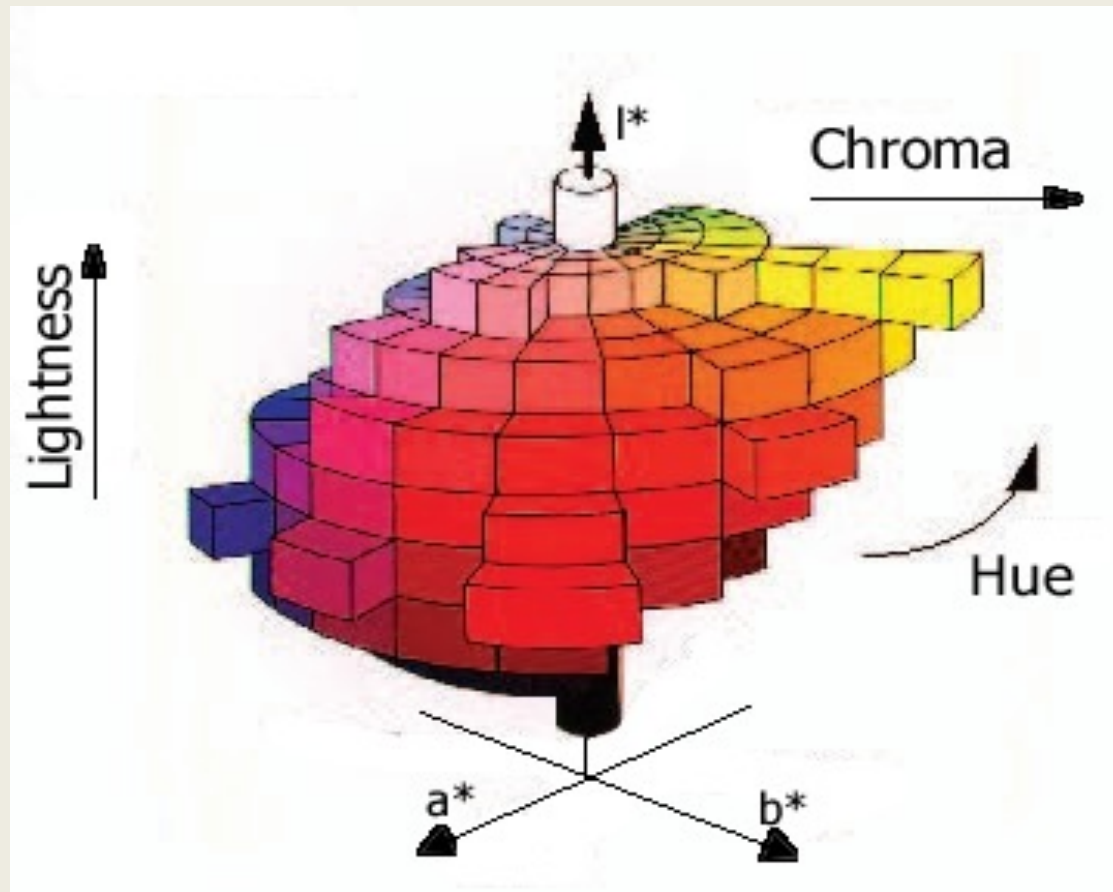
Opalesans özelliği

- Bir materyalde ışık dalgaları kendi dalga boylarından daha küçük bir cisimle karşılaştığında, eğilirler, yansıtılırlar ve tüm doğrultularda saçılmaya uğrarlar.
- Daha kısa dalga boyları (mavi), uzun olanlardan (kırmızı) daha kuvvetli biçimde yön değiştirir.
- Eğer ışık kaynağı net olarak gözlemcinin arkasında veya üzerinde ise, sarı ve kırmızımsı renkler özellikle görünür.
- Bu etki, matriks ile ayrı partiküller arasındaki kırılma farkı arttıkça, daha kuvvetli bir hale gelir.

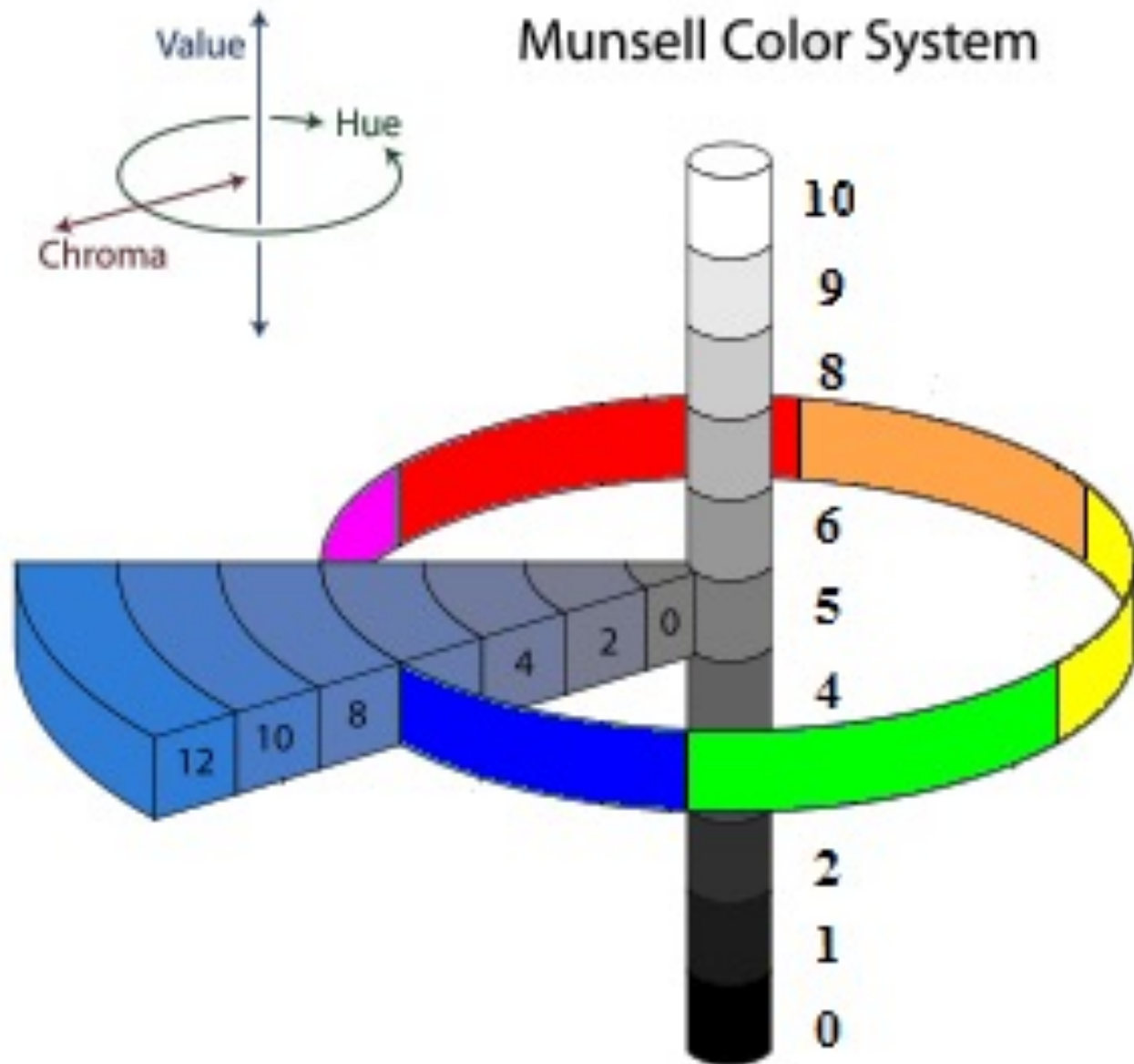
- Gökyüzünün rengi, opalesansa bir örnektir. Gökyüzü her zaman güneşin çevresinde sarı gözlenir, ve güneşin kendisi beyaz ışık yaymasına rağmen sarı görünür.
- Güneş ışınlarının direkt olarak geldiği gün ortasında mavi ışığın miktarı (yoğunluğu) daha fazladır.
- Atmosferde bulunan molekül ve atomlar mavi ışığı 10 kat dan daha fazla saçılıma uğrattığı için gökyüzü mavi görünmektedir.
- Ayrıca güneşten uzak kısımlar gözlendiğinde ise gökyüzü farklı mavi tonlarındadır.

- Bu görünüm, beyaz güneş ışığının atmosferdeki küçük su damlacıkları üzerinden saçılmasının bir sonucudur.
- Bu atmosferik saçılma etkisi kısmen kirlilik (toz partikülleri, gazlar vb.) veya artmış atmosferik nemlilikten de kaynaklanabilmektedir.
- Yarı değerli opal minerali, bir SiO_2 türüdür. Çok küçük kürecikler halinde amorf veya kriptokristalin materyalinden oluşur ve çok ince damlacıklar şeklinde su içerir.
- Opal, gelen ışığa ve gözlemcinin izleme açısına göre, baskın olarak mavi tonlarda değişken renklidir (ör; gökkuşağına benzer bir renk yansıması tayfı gösterir).
- Bu, ışığın küçük yapısal bileşenler aracılığıyla saçılmasının bir sonucudur. Doğal dış minesini de, daha sınırlı olmakla beraber benzer bir etki gösterir.
- Seramiklerde opalesans, temel matrikse çok ince ve kuvvetli biçimde kırma özellikli partiküllerin eklenmesi ile elde edilir.

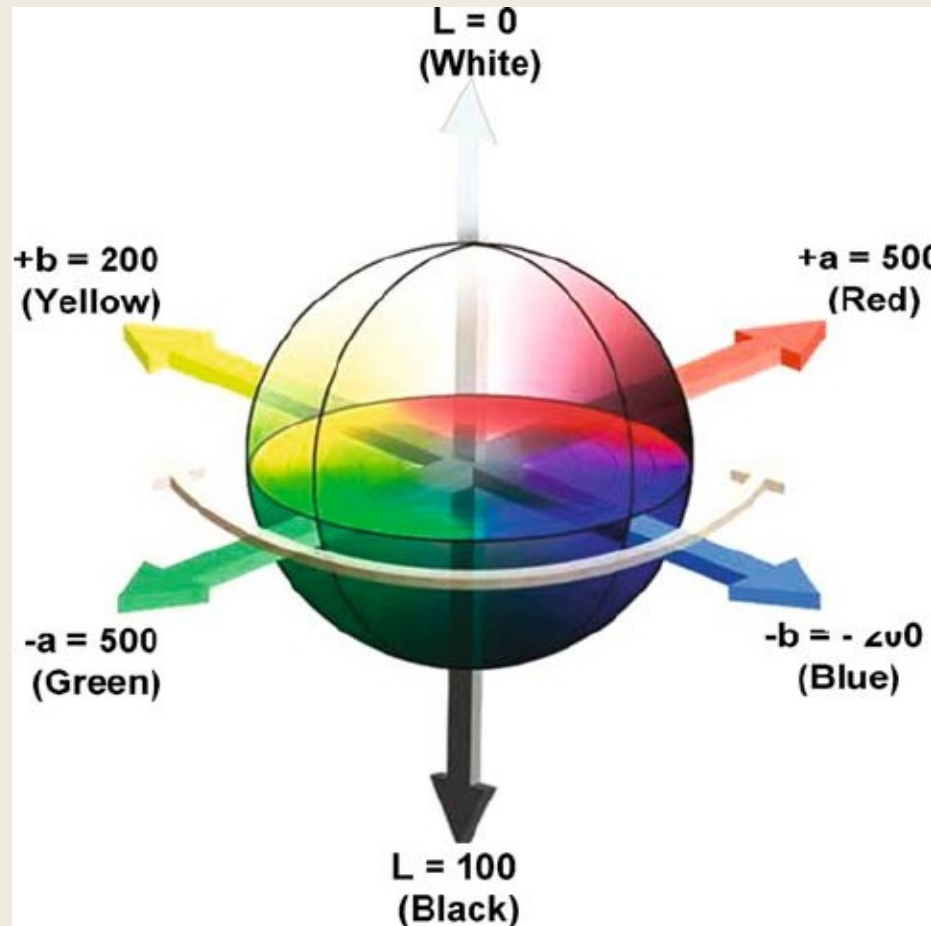
Munsell Renk Sistemi



Munsell Color System



CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) Renk Sistemi



CIE L*a*b* renk formülü

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

Algılanabilirlik ve Kabul Edilebilirlik

- Algılanabilirlik (perceptibility)
özellikle profesyonel bir gözlemci tarafından fark edilebilen minimum renk farkıdır.

Standardize edilmiş bir ortamda dental restoratif materyalle yanındaki doğal diş arasındaki renk farkı değerlendirilir.

- $\Delta E=1-2$

- Kabul edilebilirlik (acceptability) ise dental restoratif materyal ve yanındaki diş arasında tolere edilebilecek maksimum renk farkıdır.

$$\Delta E=2.7 \text{ ve } 3.3$$

Renk farkı (ΔE)	Klinik renk eşleşmesi
0-0.5	Kusursuz
0.5-1	Mükemmel
1-2	İyi
2-3.5	Klinik olarak kabul edilebilir
>3.5	Uyumsuz eşleşme