

محاضرات في الرؤية واللون

اللون في الحاسبات

- للون خصائص وتأثيرات تشكيلية مختلفة لها دور بارز في التصميم:
- استيعاب المصمم لقدرة اللون على الحركة الديناميكية ، وعلى توفير التغير الظاهري للشكل والفراغ.
- قدرة المصمم على تبين الأهداف العملية وراء استخدام اللون وتأثيراته المختلفة لتحقيق القيم الوظيفية والجمالية المختلفة في منتج ما أو حتى في صياغة الفراغ الداخلى لأحد الأبنية.
- الوصول الى نظام لوني سليم يعتمد بشكل أساسى على :
- تنظيم العلاقة بين اللون والمساحة والتكوين فى التصميم من خلال نظم ومعايير علمية

كيف ينشأ الإدراك اللوني

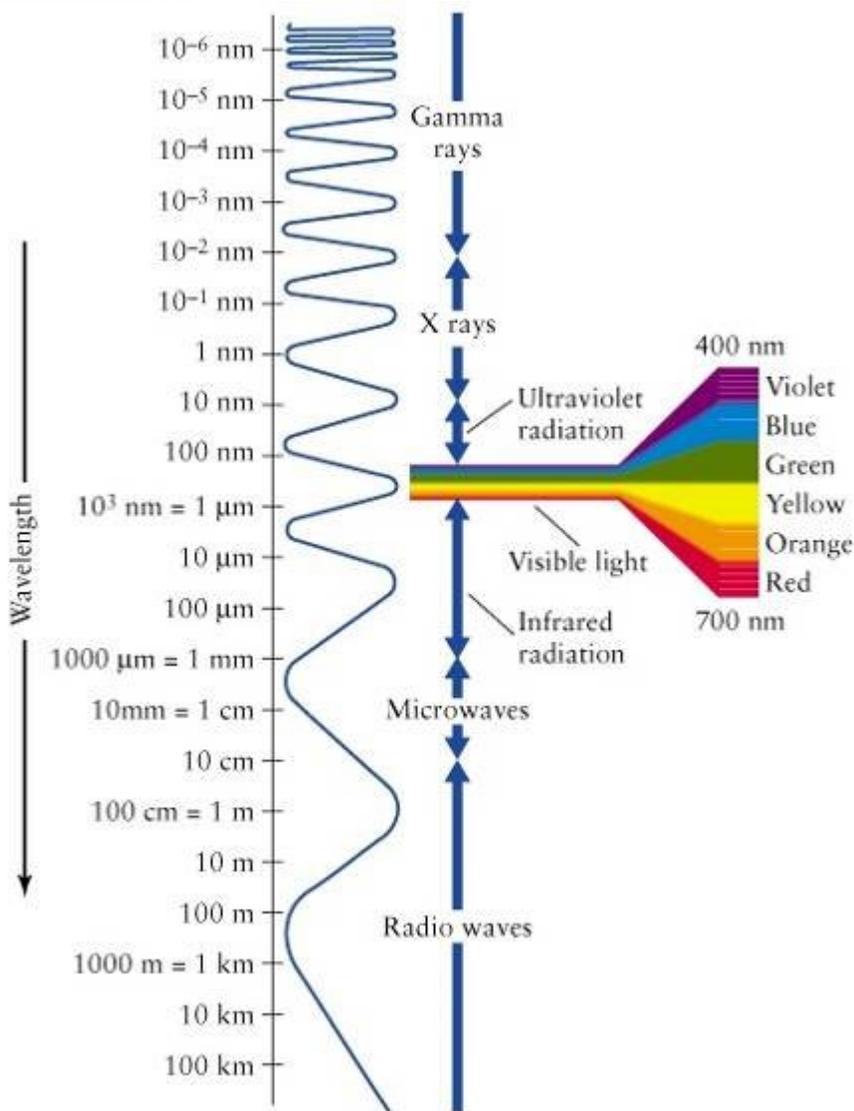
- تنشأ المدركات الحسية في البشر من اتصال النهايات العصبية فعلياً بشكل مباشر بالمؤثرات التي أحدثتها
- معظم الإدراك الحسى يكون قاصراً على الإلمام بالبيئة والعناصر والأشياء المتصلة بنا مباشرة
- الإبصار يتيح لنا أن نستقبل اعتبارات أكبر فيمكننا من أن ندرك موضعنا بالنسبة الى المكان وموقعنا بالنسبة إلى الأشياء الأخرى.

طبيعة وقياسات اللون :

الضوء هو " طاقة إشعاعية في نطاق الطيف الكهرومغناطيسي يمكن استقبالها وتقييمها بصريا ".
يتكون الطيف الكهرومغناطيسي من موجات طاقة إشعاعية يتراوح طولها بين الواحد على مليار مليون إلى نحو ١٠٠ مليون متر.

هذا المدى الهائل يتضمن :

- الأشعة الكونية
- أشعه جاما
- أشعة أكس
- الأشعة فوق البنفسجية
- الطيف المرئي
- والأشعة تحت الحمراء
- وموجات الرادار
- وموجات FM
- موجات التليفزيون والراديو
- موجات النقل القوى.



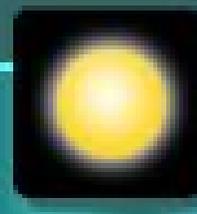
Radio

Microwave

Infrared

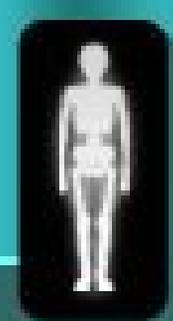
Ultraviolet

Gamma



Frequency (Hz)

10^6 10^7 10^8 10^9 10^{10} 10^{11} 10^{12} 10^{13} 10^{14} 10^{15} 10^{16} 10^{17} 10^{18} 10^{19}



Mobile

Radar

Visible

X-ray

The Electromagnetic Spectrum

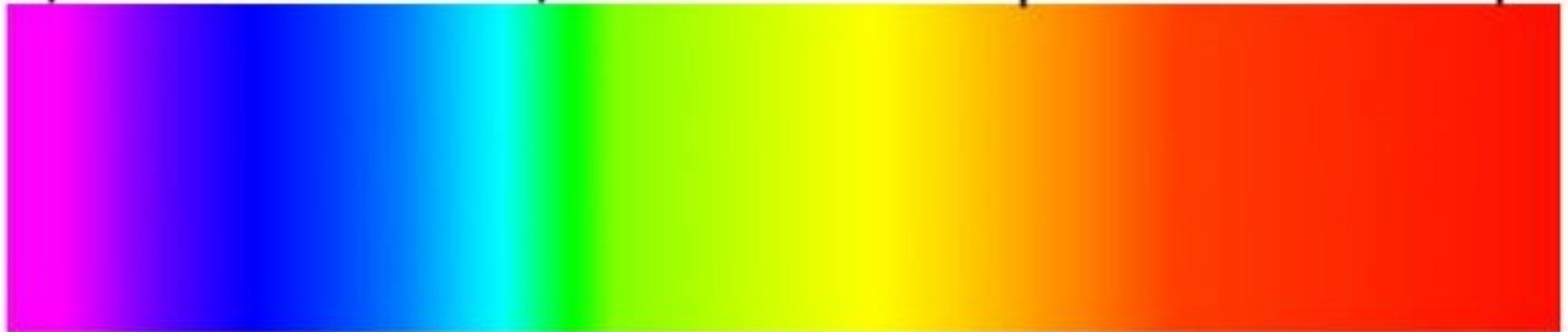
- ويتراوح مدى المجال المرئى فى هذه الموجات بين ٣٨٠ إلى ٧٦٠ نانومتر. والنانومتر هو وحدة قياس أطوال الموجات.
- الضوء هو الطاقة الأشعاعية المرئية لذا فإنها تكون أساساً نفسية – فيزيائية ، أى أن ادراكها يتضمن عاملى القدرة البشرية وطبيعة الضوء ،
- التغير فى الطول الموجى فى نطاق الطيف المرئى تعطى مجال لرؤية الالوان
- يبلغ الطول الموجى للون البنفسجى نحو ٤٠٠ نانومتر ويتدرج إلى الأزرق ٤٥٠ نانومتر فالأخضر ٥٠٠ نانومتر فالأصفر ٦٠٠ نانومتر فالأحمر ٧٠٠ نانومتر.

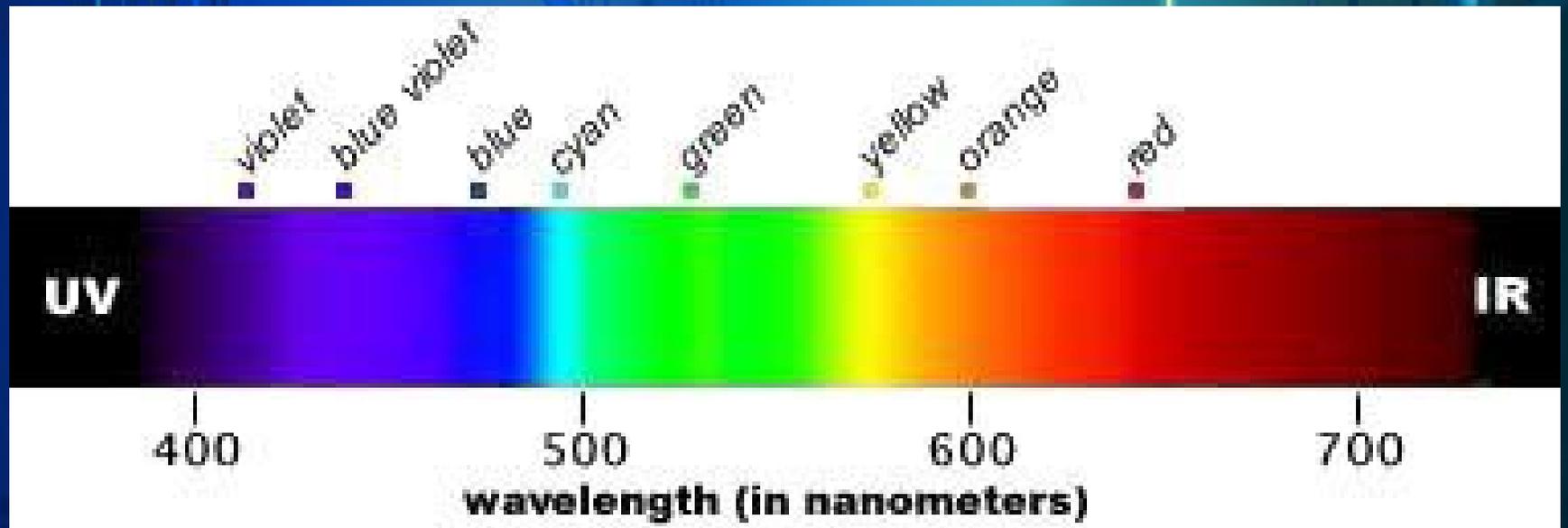
4000 Angstroms

5000 Angstroms

6000 Angstroms

7000 Angstroms





الضوء المنعكس Reflected Light

- تسمى عملية انعكاس الضوء من سطح ما بالطرح Subtraction حيث يمتص كل سطح تكوين معين من الأطوال الموجية
- ويكون الضوء المنعكس من سطح لوني هو التأثير التفاعل بين الصفات الطيفية للمصدر الضوئي الأصلي وصفات الأمتصاص الطبيعية لهذا السطح.

الضوء المنعكس Reflected Light

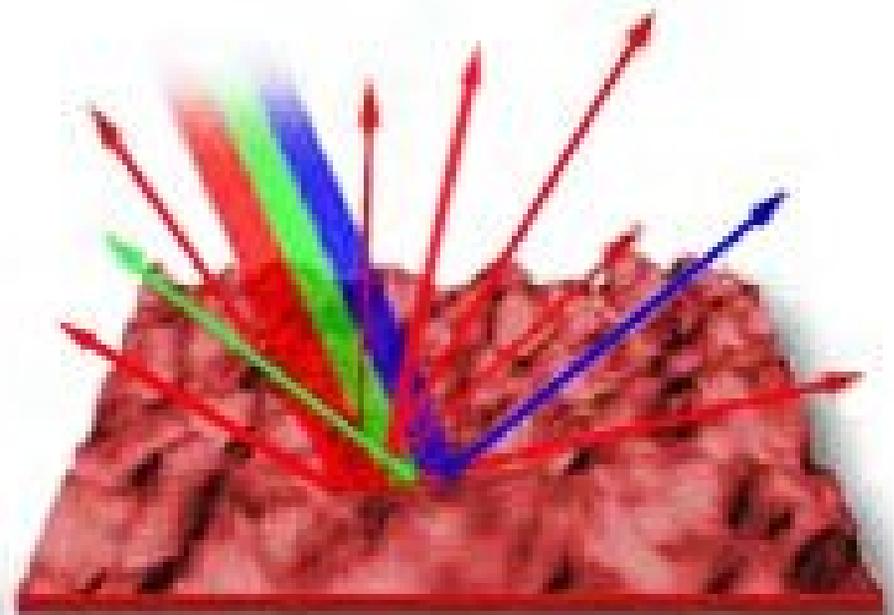
- إذا وضع جسم ملون تحت ضوء أبيض (ضوء يحتوى على كل الأطوال الموجية بنسب متساوية) فسوف نرى هذا الجسم بنوره الطبيعي
- أما إذا رؤى جسم تحت ضوء به تركيز من طاقة قطاع معين من الطيف الضوئى فإن الضوء المنعكس يمكن أن يعكس لونا ناتج عن التفاعل بين اللونين، لون الضوء ولون السطح فنرى الجسم الأزرق بلون أخضر إذا ما تعرض الى ضوء أصفر.

Reflected Light **الضوء المنعكس**

Specular and Diffuse Reflection



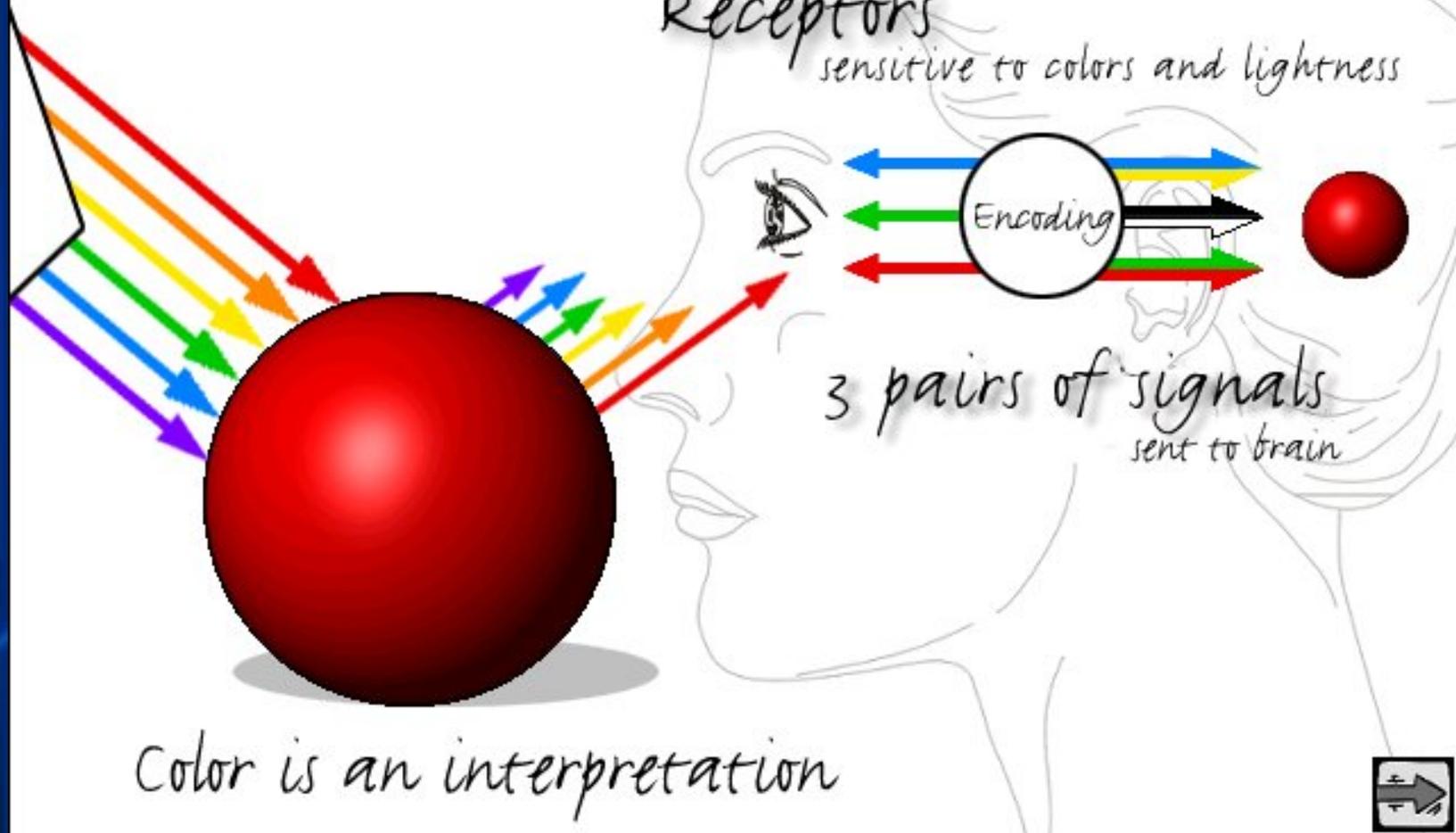
**Specular
Reflection**



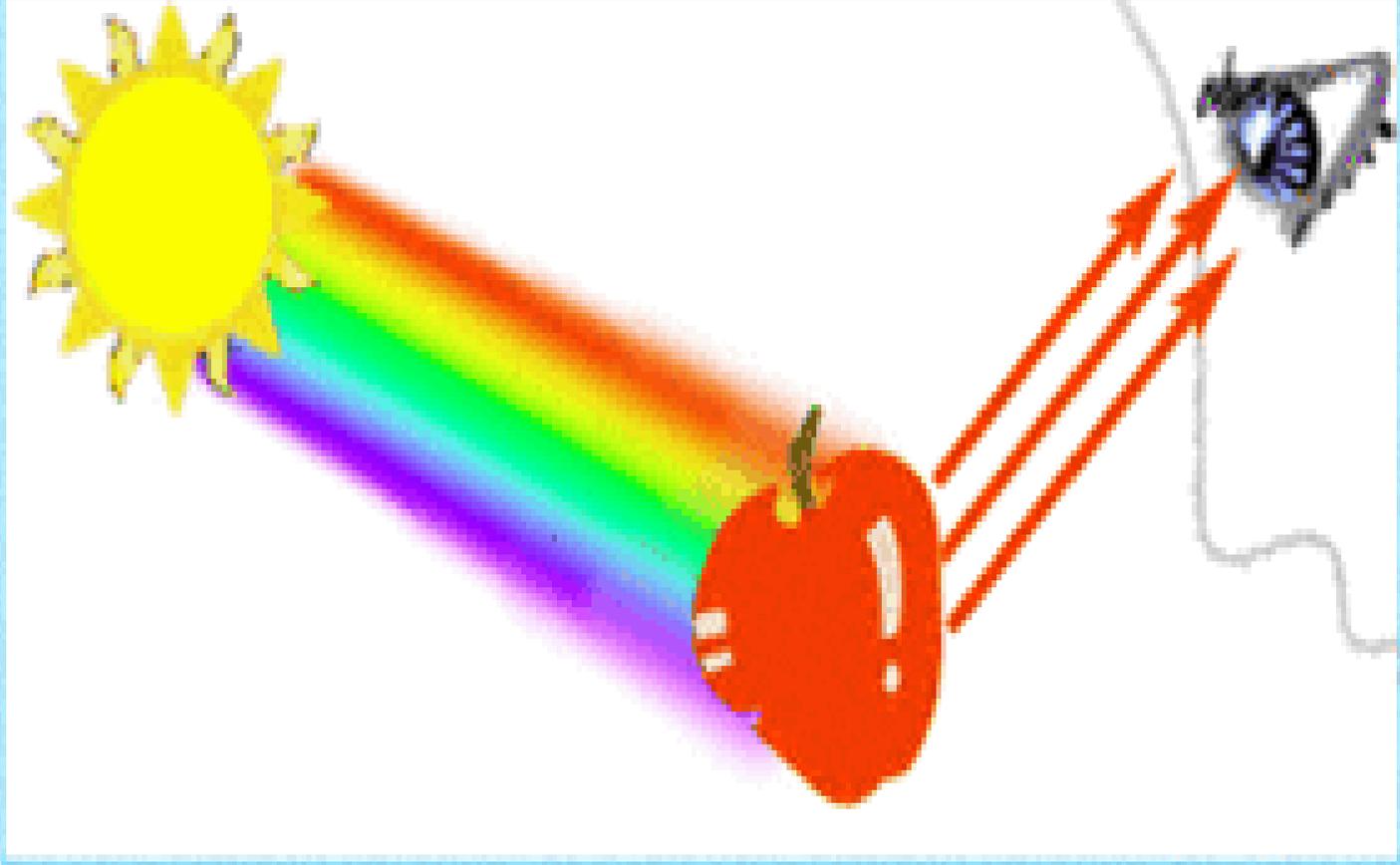
**Diffuse
Reflection**

THE EYE

THE OBSERVER



1

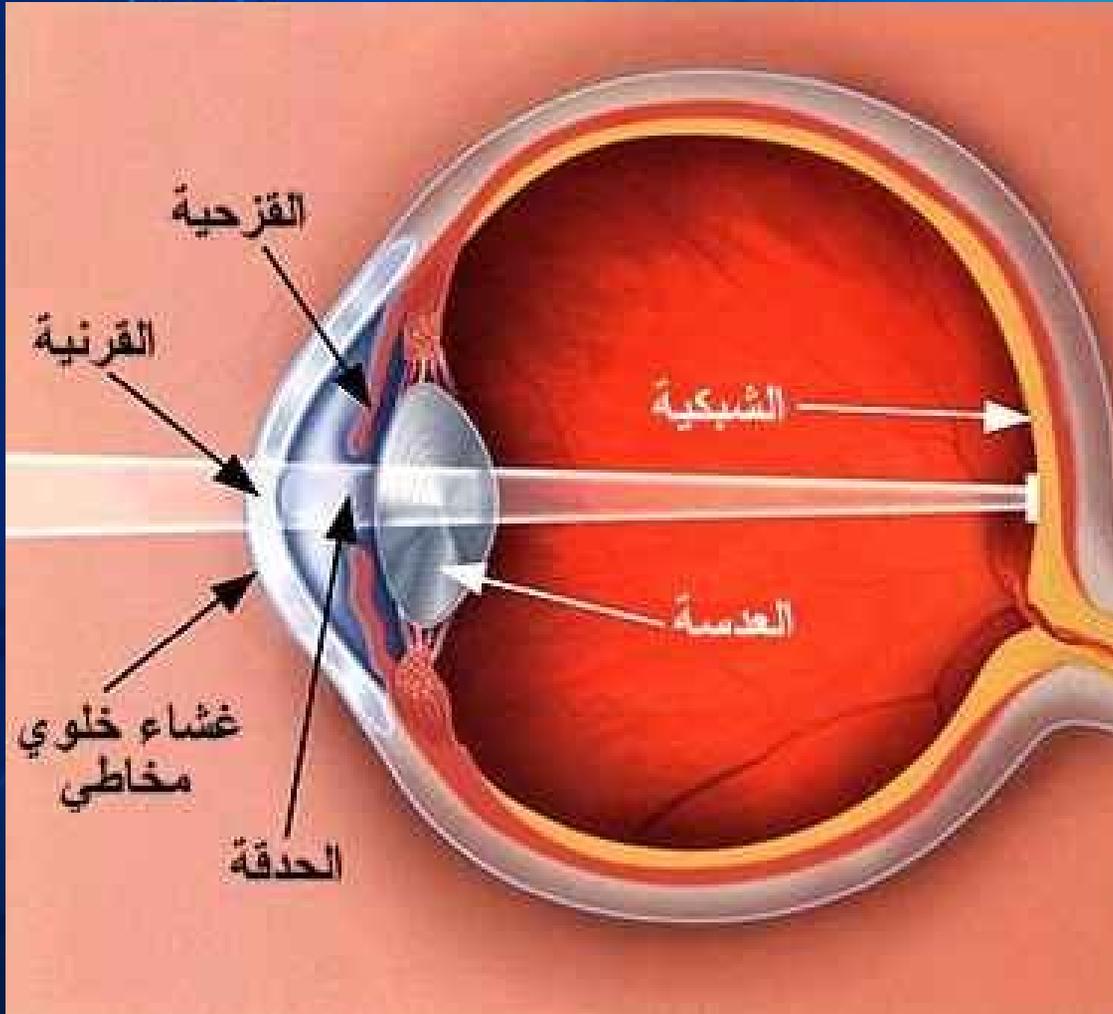


3

2

©JILL MORTON

رؤية الألوان والتشريح الوظيفي للعين



تشبه العين آلة التصوير
(الكاميرا) :

— عدسة lens

— غالق يسمى في
العين القرنية

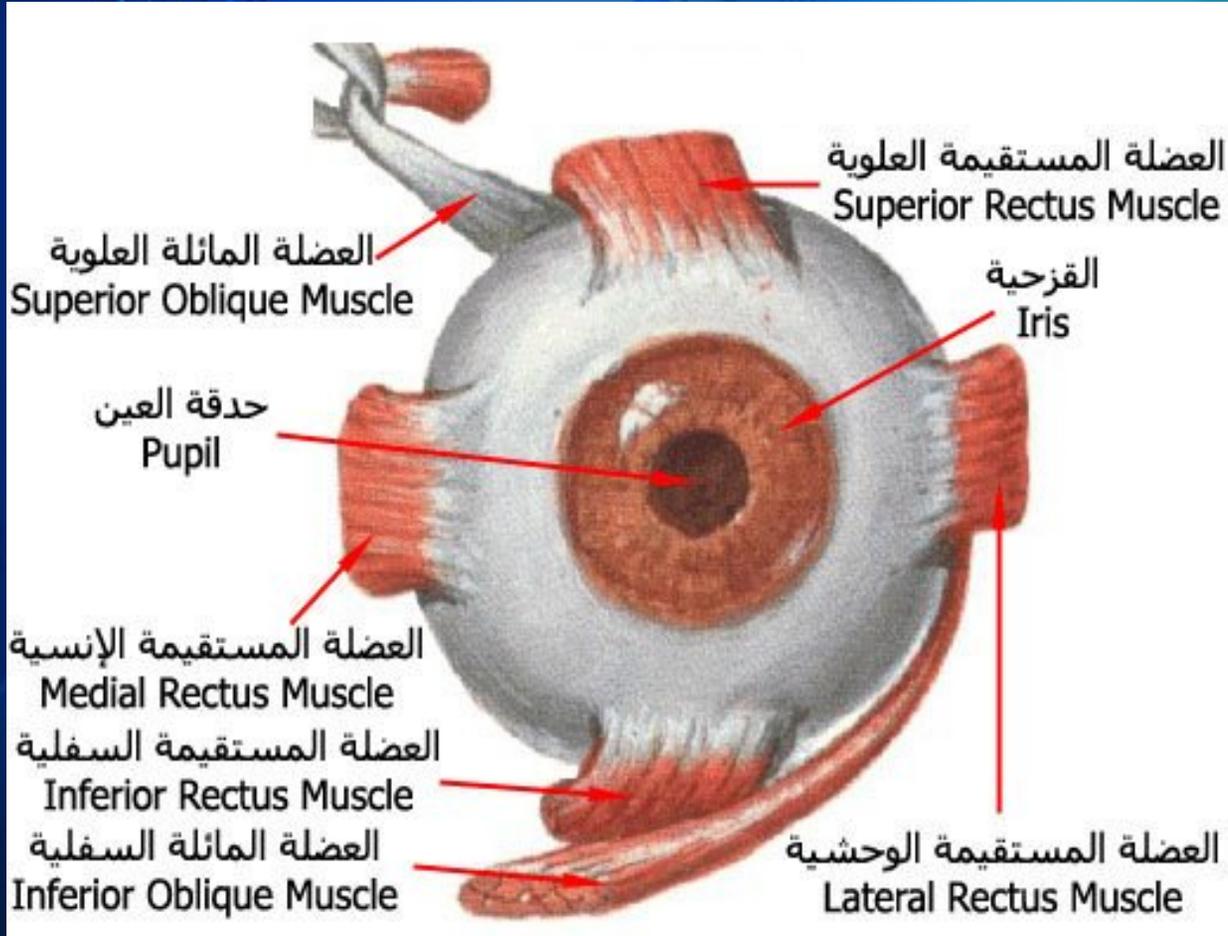
— مساحة يقع عليها
صورة المرئيات تسمى
الشبكية Retina .

ولكن هناك اختلافات :

- عدسة العين لا تتحرك للأمام والخلف لتحقيق الضبط بل يتم تغير شكل العدسة ودرجة تحدبها لمرونتها العالية.
- المساحة الحساسة للضوء في العين مقعرة منحنية تختلف درجة حساسيتها وفقاً لموقعها سواء كان في المركز أو الأطراف بينما المساحة الحساسة في آلات التصوير في شكل أفلام مسطحة لها نفس درجة الحساسية في كل بقعة من مساحة الفيلم.
- وهذه ميزة تكفل للعين تغطية زاوية أكبر بكثير من تلك التي تحصل عليها باستخدام أفضل عدسات آلات التصوير وإن كان لهذا عيب واضح هو وضوح الصورة تماماً عند مركز شبكية العين فقط.



- يمكن للعين التكيف مع مدى واسع من درجات النصوص والأستضاءة وهو ما تحاكيه الكاميرا بإضافة غالق العدسة (shutter) الذي يمكن فتحة وغلقة وفقاً لكمية التوهج الضوئي في المجال المرئي.



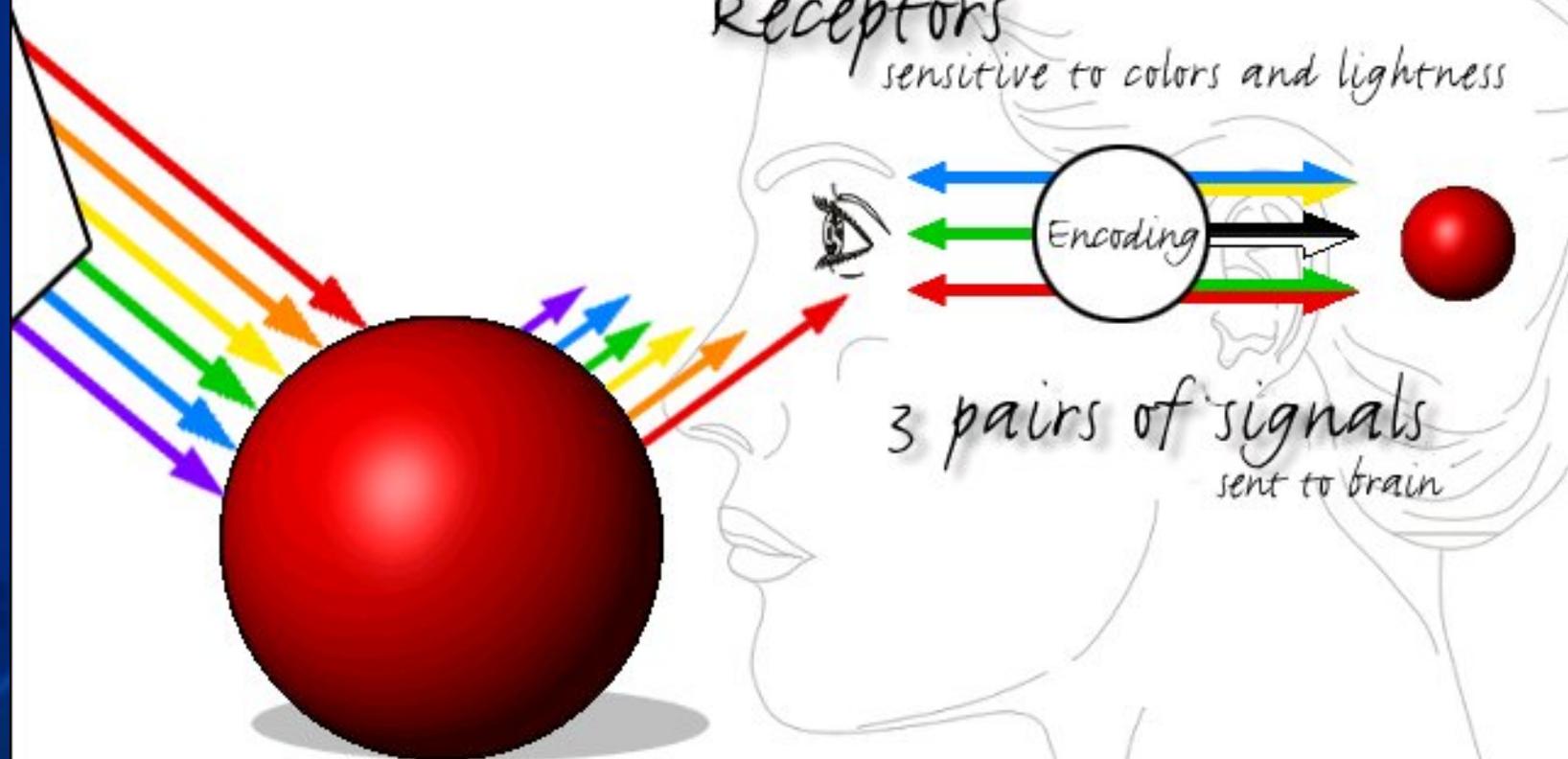
- بمقدمة العين جزءاً شفافاً أكبر تحديماً من باقى العين يسمى بالقرنية Cornea وهو يمثل عدسة ذات بعد بؤرى ثابت.
- تقع القرنية Iris وهى الجزء الذى ينظم دخول الضوء بكميات مناسبة خلف القرنية مباشرة
- يتحقق تنظيم دخول الضوء هذا بواسطة عضلات العين الستة
- هناك مجموعة أخرى من العضلات تقع داخل العين وهى عضلات لا إرادية صغيرة تعمل للمحافظة على مقلة وشبكية العين.

الرؤية اللونية

- تقوم الرؤية اللونية على أن العين تحتوى فى شبكيتها على من ٦ الى ٧ ملايين من الخلايا المخروطية القادرة على رؤية اللون والتي تتركز فى معظمها ضمن منطقة مركزية تتوسط الشبكية
- وعندما ينطبع اللون المنبعث من شئ ملون على تلك الخلايا، تقوم بتوليد نبضات كهربية لاستثارة الاحساس باللون فى المخ.
- لا يمكن للعين أن تقسم المثيرات اللونية إلى أضواء المكونة لها، فهى لا ترى سوى ناتج مزيج اللون، فيبدو لنا ضوء الشمس مثلاً أبيض اللون.

THE EYE

THE OBSERVER



Receptors

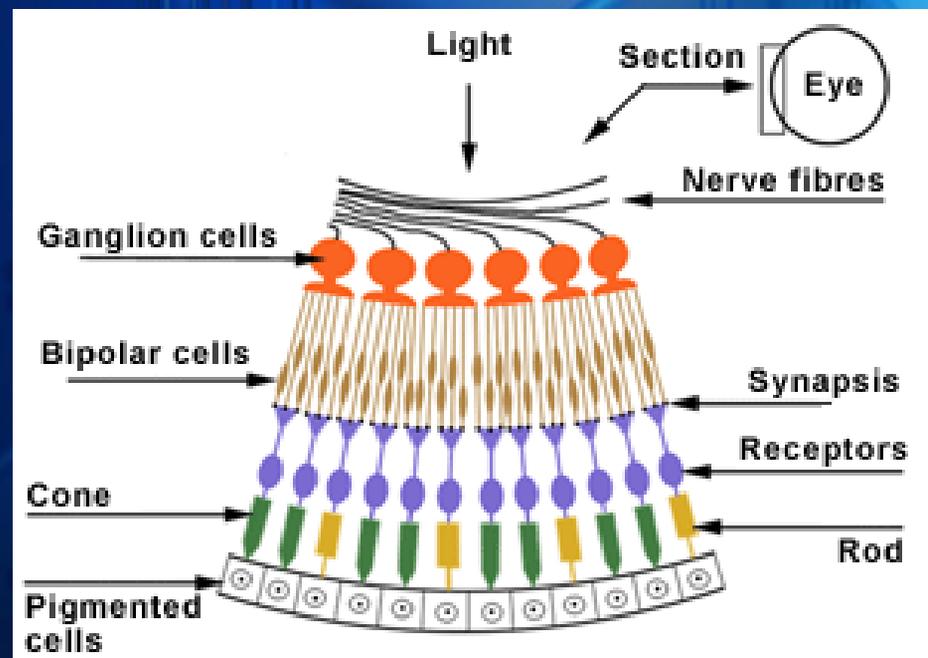
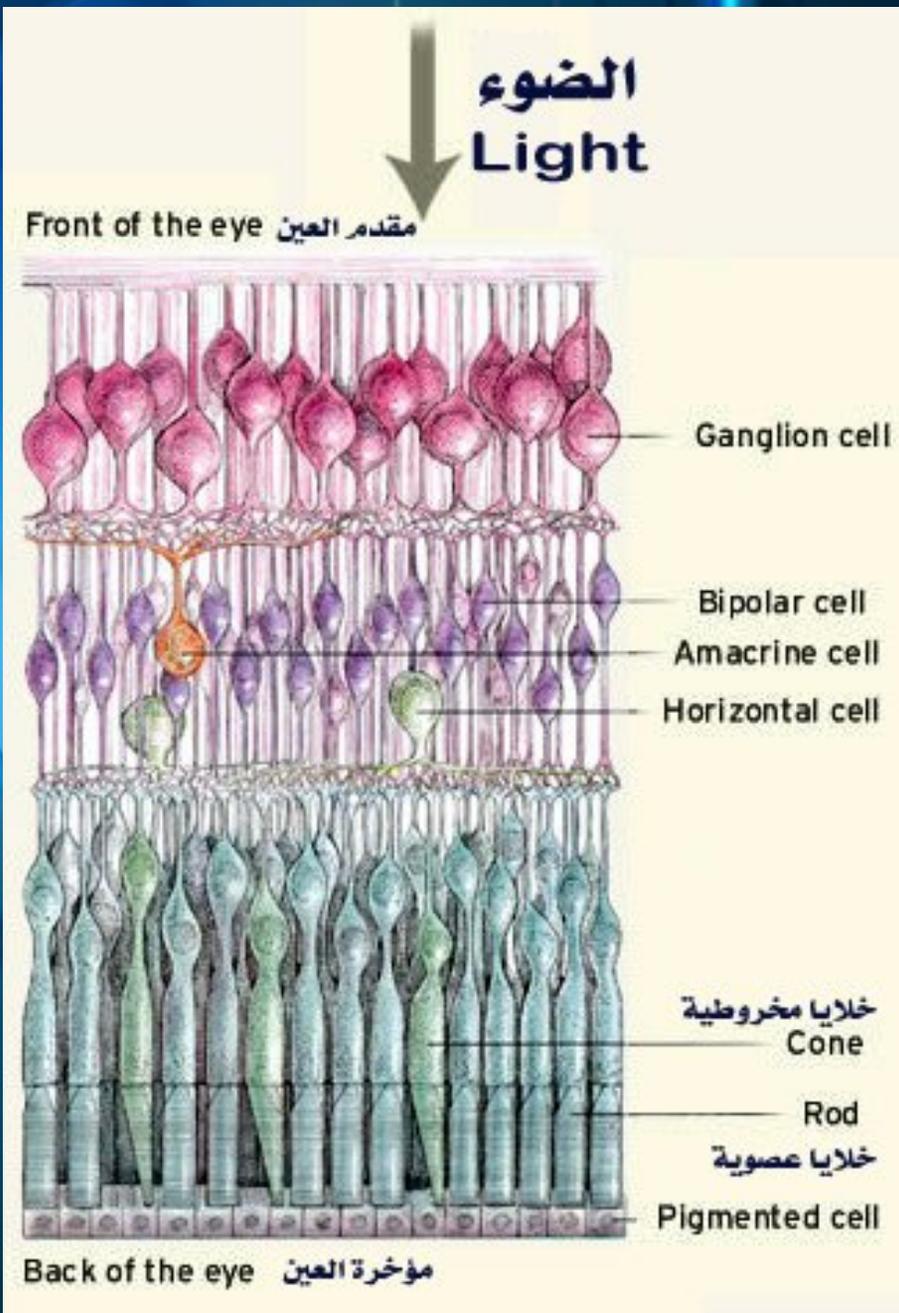
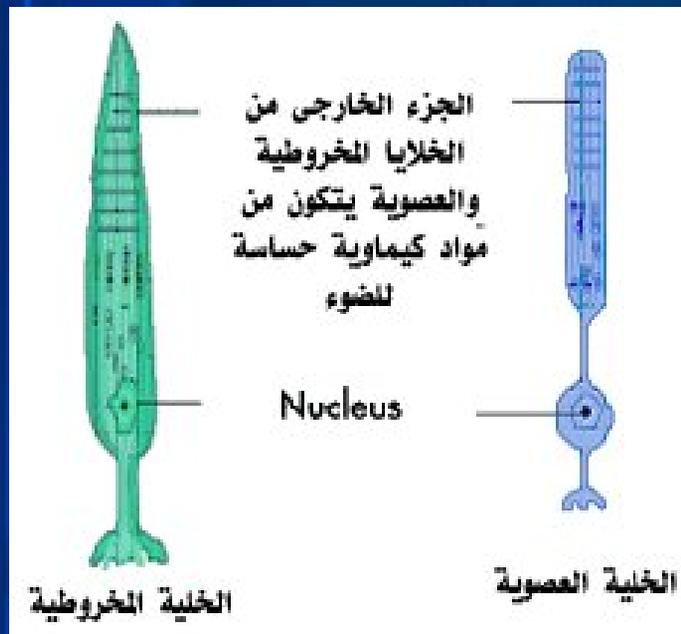
sensitive to colors and lightness

Encoding

3 pairs of signals
sent to brain

Color is an interpretation





اللون فى الإدراك البصرى

- للإدراك الإنسانى للألوان ثلاث مكونات أساسية :
 - حساسية عين الرأى
 - الضوء
 - قدرة الجسم المرئى على امتصاص الضوء

اللون فى الإدراك البصرى

الضوء :

- بدونهُ لا ترى عين الإنسان. كما أن القيم اللونية التى نراها تحوى بداخلها قدراً من خواص الضوء الذى يضىء المكان الذى نرى فيه. وعلى ذلك فإن الأشياء الملونة لا يكون لها نفس المظهر لو تمت رؤيتها تحت مصادر ضوئية مختلفة كل على حده.

اللون فى الإدراك البصرى

قدرة الحسم المرئى على أمتصاص الضوء :

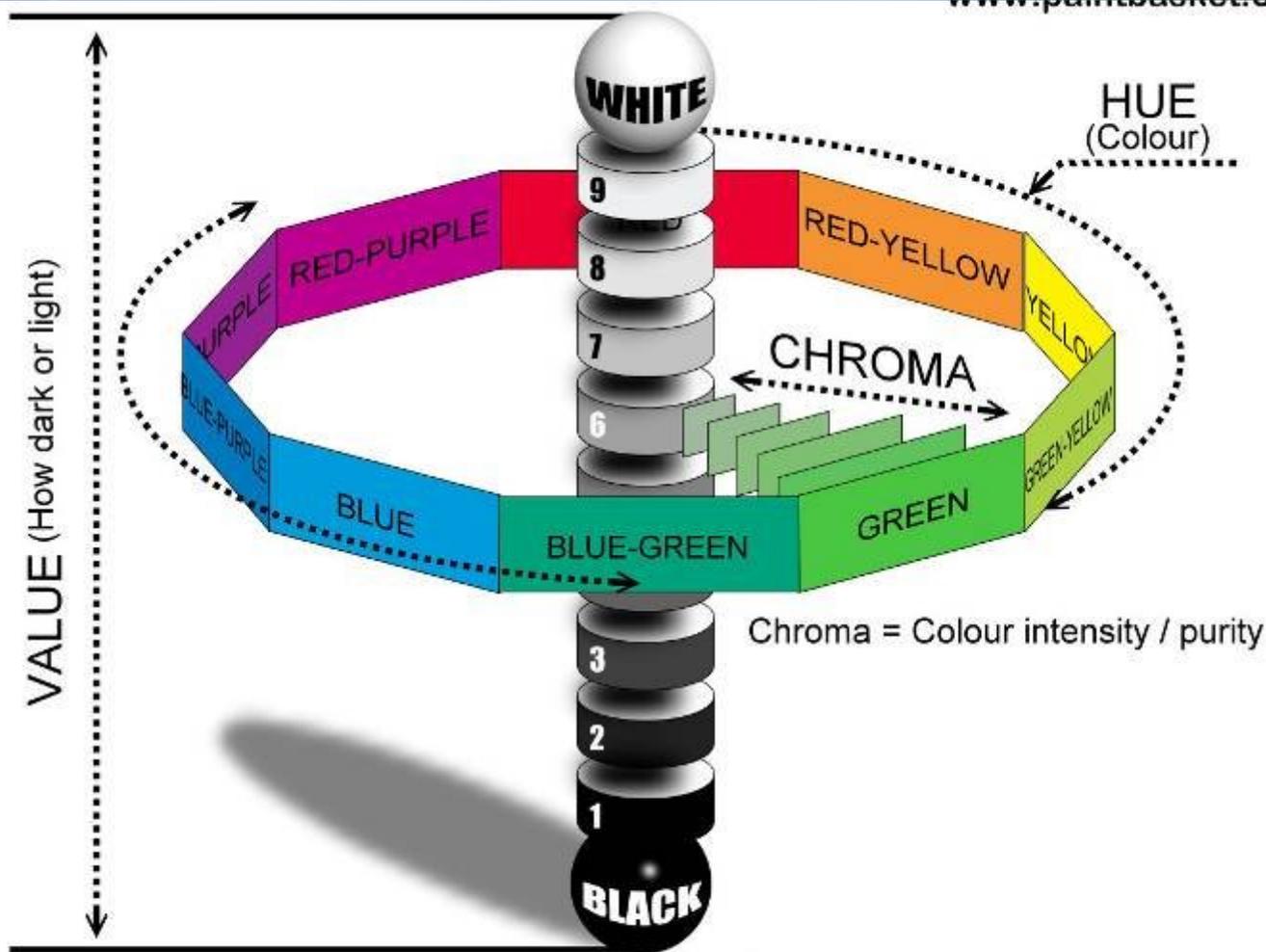
- أن الشئ الذى نراه يقوم يتحويل الضوء عن طريق الامتصاص و الانعكاس (أو النفاذية) لأجترائه من الطيف.

اللون فى الإدراك البصرى

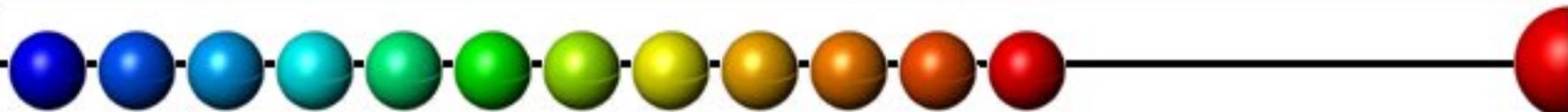
حساسية عين الرأى :

- أن الضوء المعدل بواسطة الشئ الذى تراه يتم استقباله وتفسيره بواسطة عين الرأى ، وهو الشخص الذى يقوم بملاحظة وتقييم اللون . ومن ناحية أخرى فإن عين الإنسان تتنوع حساسيتها للطيف من شخص لآخر كما ان الإنسان يمر بعملية تكيف لوني Color Adaptation قد تستغرق لحظات ، وذلك حينما يتغير الضوء الذى يضىء المكان الموجود فيه الإنسان .

نموذج لون Lab :



Munsell Colour System



Exercise 1:
Natural
classification
of colors

Lightness

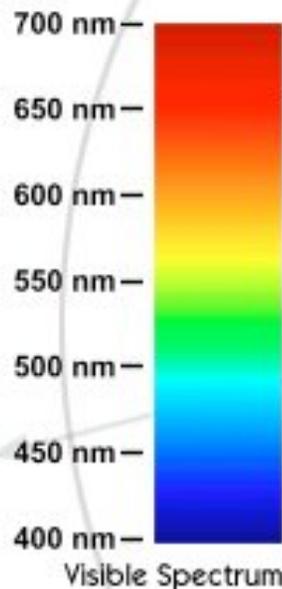
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Black

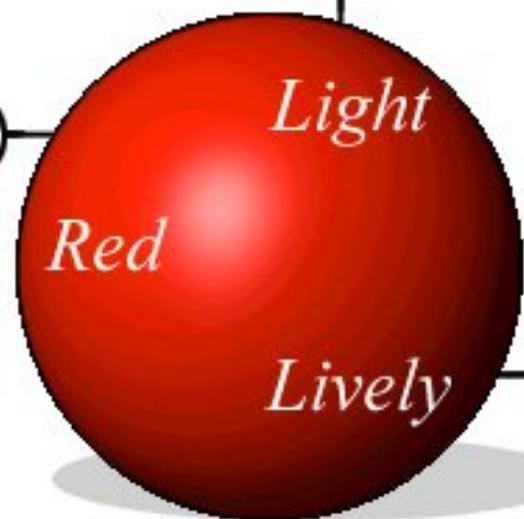
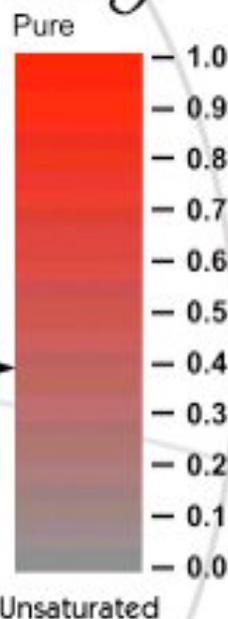
White



*Hue
or chromatic
tone*



*Saturation
Purity*



THREE-DIMENSIONAL CLASSIFICATION
OF COLORS



النموذج RYB

دائرة الألوان أو النموذج اللوني RYB

هي واحدة من اهم الوسائل التي
تساعدنا على التعرف على

والتعامل مع اللون وتصنيفها وهي

تتكون من اثني عشر قطاعا

وتتجه مع عقارب الساعة

وتنقسم الى ثلاث مستويات:

أساسية وثانوية والمستوى الثالث



النموذج RYB

- ألوان أساسية: وهي الأحمر **red**، الأصفر **yellow**، الأزرق **blue**.
- ألوان ثانوية: وهي البرتقالي (مكون من الأحمر والأصفر) والأخضر (مكون من الأصفر والأزرق) والبنفسجي (مكون من الأزرق والأحمر) وتقع في الوسط بين الألوان الأساسية.
- ألوان المستوى الثالث: وهي ألوان في قطاعات تقع بين لون أساسي ولون ثانوي مثل البرتقالي المحمر (يتكون من البرتقالي + الأحمر) والأصفر المحمر (يتكون من الأصفر + البرتقالي).



Color wheel

التضاد والتكامل في دائرة الألوان



- التضاد Contrast هو اللون الذي يبعد على الأقل ثلاثة ألوان في دائرة الألوان.
- الألوان المتكاملة هي الألوان المتقابلة والمواجهة لبعضها البعض في دائرة الألوان،
- يمكن استخدام الألوان المتكاملة من أي مكان في دائرة الألوان مثل البرتقالي المحمر مكمل للأزرق المخضر.
- هناك عدة مفاهيم لونية تخص الألوان :
 - في كل ظل يظهر اللون المكمل للون السائد.
 - إن مزج لونين مكماين يعطى اللون الأسود.
 - نحصل على تباين أقصى بواسطة لونين مكملين.

دراسات اللون في الحاسبات

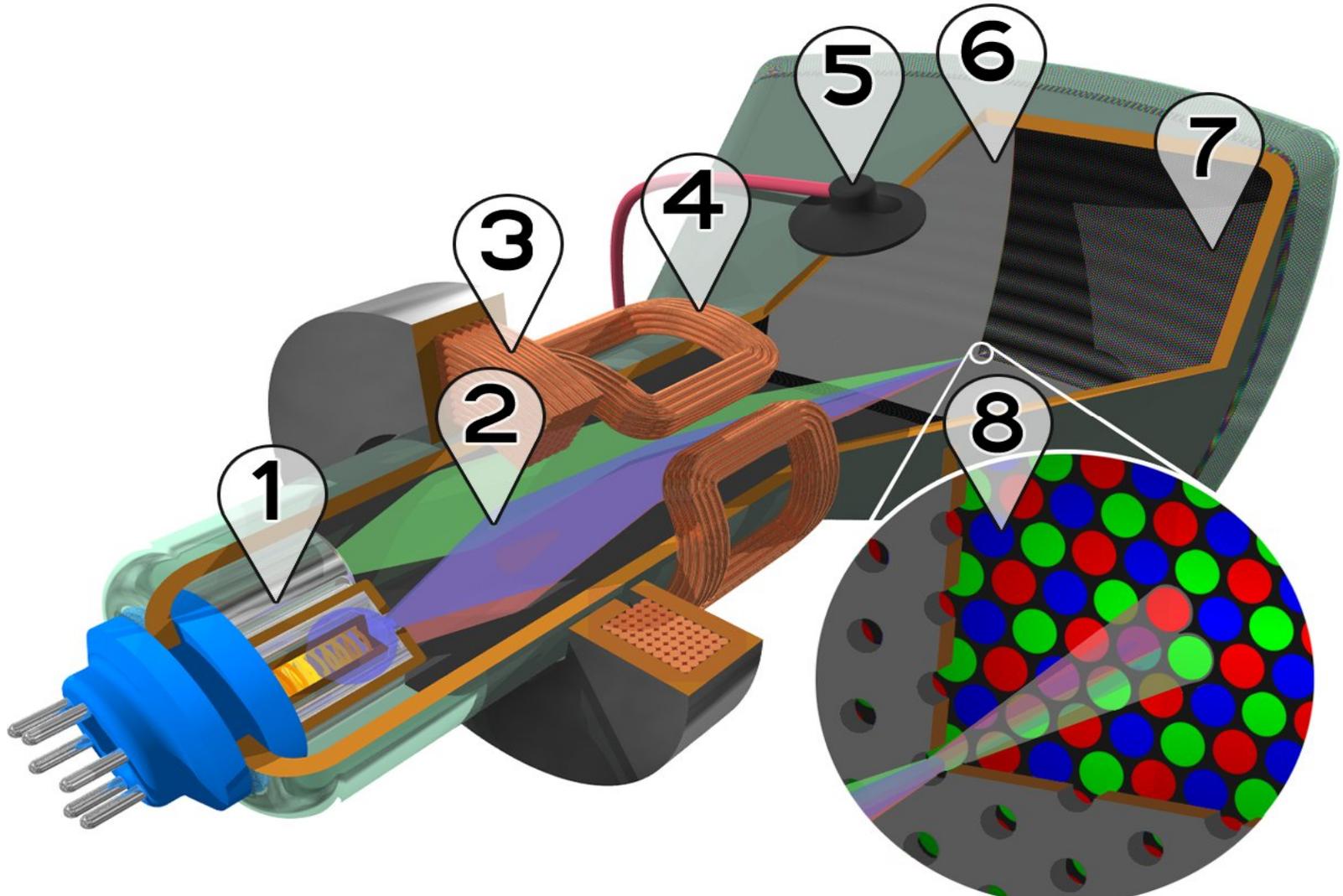
أجريت تجارب علمية عديدة على الألوان في الحاسب لدراسة:

- تأثير ظروف المشاهدة
- مستوى إضاءتها على دقة رؤية الألوان
- درجتها في ظروف مختلفة من مصادر الإضاءة المباشرة وإضاءة الخلفية.

اللون في الحاسبات

- طريقة وصف اللون على شاشة الحاسب مختلفة عنها في الطابعات أو عنها بداخل ذاكرة الحاسب.
- على شاشة الحاسب يتم تكوين اللون جمعياً
- في الطباعة فيكون تكوين الألوان طرْحياً.
- معظم برامج معالجة وتحرير الصور تعطيك الأدوات والطرق الفنية للتحويل بين نماذج الألوان الأساسية.

اللون في الحاسبات



نموذج لون HSB أو HSV:

- يتكون هذا النموذج من وصف لكل من:

- كنه أو درجة اللون Hue،

- التشبع Saturation،

- الإشراق أو النضوع Brightness

- يسمى النضوع أحيانا القيمة Value وفي هذه الحالة يصبح اسم النموذج اللوني HSV

- يتم قياس درجة اللون Hue وفقا لموقعها من دائرة ٣٦٠ درجة.

- يتم قياس التشبع والنضوع على تدرج من من صفر إلى ١٠٠ % هذه الاختيارات تسمح بالوصول لأكثر من ثلاثة ملايين من التنوعات اللونية.

نموذج لون HSB أو HSV:

Hue

- وصف المكان المطلق للون على ألوان الطيف تبعا لطول موجته. في ألوان الطيف الظاهرة من تحت الأحمر إلى ما فوق البنفسجي، اللون البرتقالي - الأحمر له طول موجة طويل بالمقارنة إلى طول موجة الأزرق النيلي الأقصر منه.

نموذج لون HSB أو HSV:

التشبع Saturation:

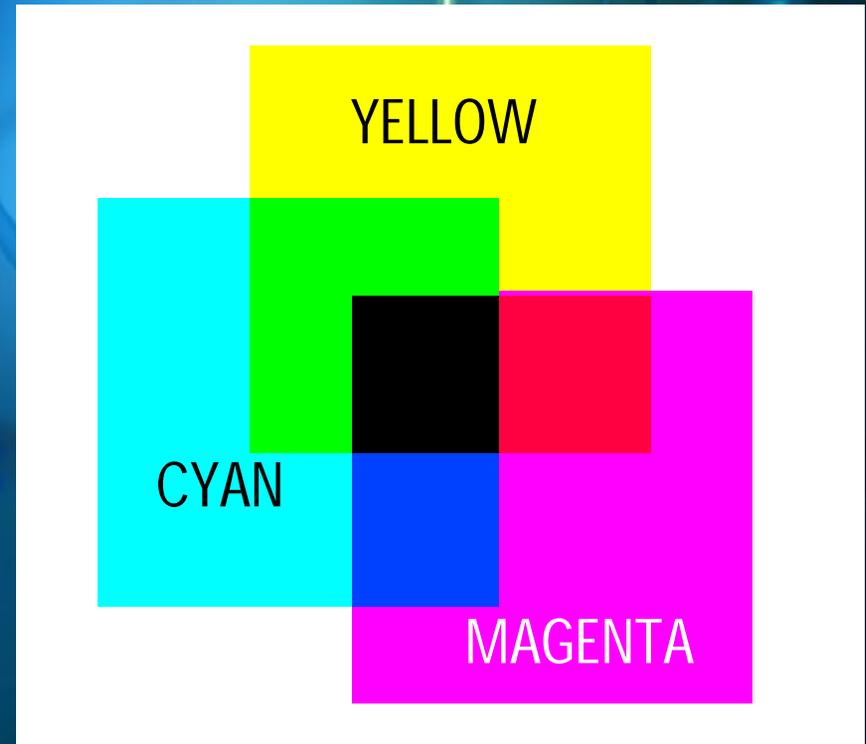
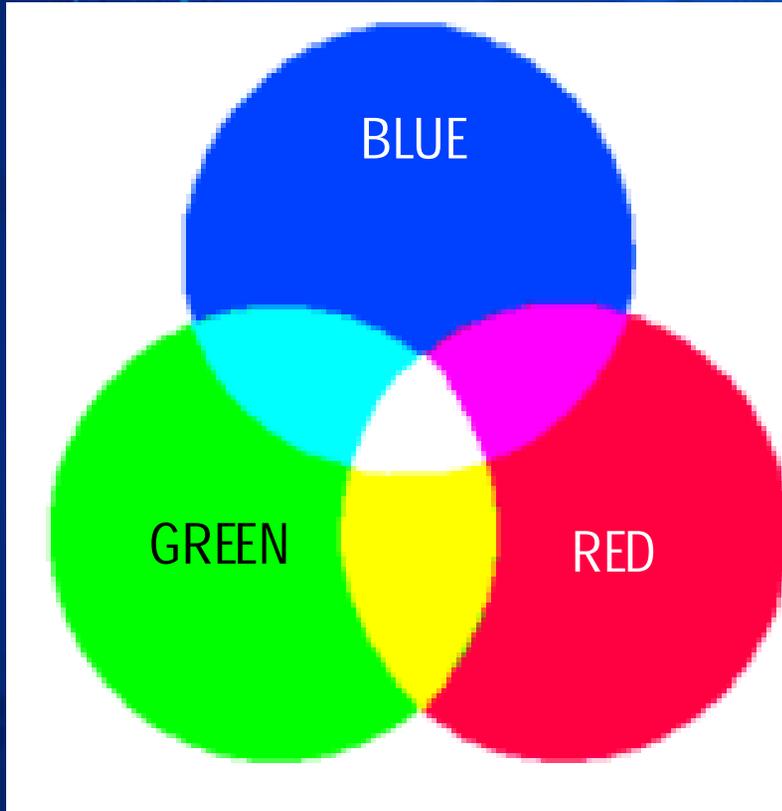
- وهي الصفة التي تدل على نقاء اللون أو درجة تشبعه ، أو صفائه في العرض المرئي . ويعرف التشبع أحيانا أيضا باسم Chroma level (مستوى صفاء اللون أو كثافته) . ويرتبط تشبع اللون بمدى نقائه أو اختلاطه بالألوان المحايدة – الأبيض ، الأسود ، أو الرمادي – ففي حالة اختلاطه بالأبيض يجعل اللون فاتحا ، ومع الأسود يصبح غامقا ، ومزجه مع الرمادي يجعله محايدا وشدة اللون تعني أن اللون مشبعا . يرتبط تشبع اللون عكسيا بمقدار لونه المضاد الذي يحتوي عليه . على سبيل المثال ، اللون الأحمر المشبع تماما لا يحتوي على أزرق أو أخضر . أضف أجزاء متساوية من الأخضر والأزرق إلى الأحمر الصافي ، وبذلك تقلل من التشبع .

نموذج لون HSB أو HSV:

النصوع Brightness؛

- وصف كيفية ظهور اللون فاتحا أو داكنا بمعنى كم من الضوء يعكسه للعين وتعتمد أساسا على كم الطاقة الضوئية الساقطة علي اللون، وبالتالي الكم الذي يعكسه من أشعة ضوئية، ويتعبير آخر فإن قيمة اللون تكمن في قدر نصوعه الحقيقي والظاهري. والنصوع الحقيقي أو ما يطلق عليه "النصوع الموضوعي للألوان". هو النصوع الذي يقاس بوسائل القياس الفيزيائية أما النصوع الظاهري فهو النصوع الذي تقدره العين البشرية ولا يمكن الاعتماد عليه كأساس للحكم الموضوعي، إذ تختلف حساسية العين في إدراك اللون من شخص لآخر. وفي هذه الحالة فإنك عندما تضيف الأسود لدرجة لونية ما، فأنت تقلل من القيمة الخاصة به، بينما إضافة الأبيض يرفع أو يزيد القيمة الخاصة به

مقارنة نظامي RGB و CMYK :



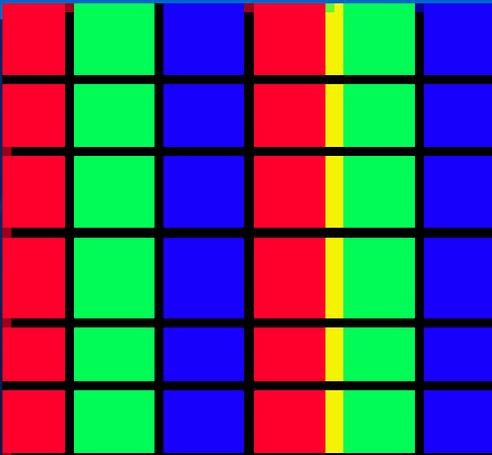
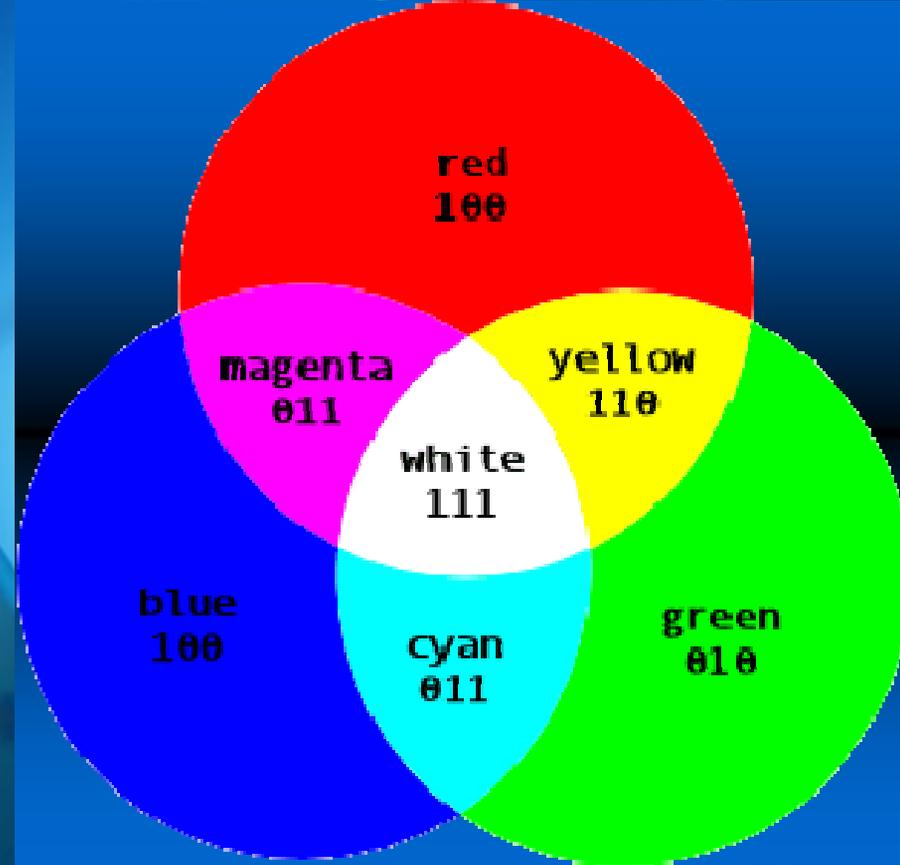
اللون الجمعي Additive Colors:

النموذج (RGB) أكتشفه أسحق نيوتن

- والألوان الأساسية فيه هي الأحمر red والأخضر green والأزرق blue.
- تتبع هذه الألوان نظام يشمل الأحمر، ثم البرتقالي ثم الأصفر ثم الأخضر ثم الأزرق ثم النيلي ثم البنفسجي لتكوين قوس قزح.
- يحتل كل لون يراه الإنسان مكاناً مختلفاً بين ألوان الطيف وله طول موجي وتردد مميز.
- وعندما ترى كل ألوان الطيف بنسب متساوية فأنت ترى لونا أبيض
- عندما لا يصل شبكية العين ضوء فإننا نتوهم أننا نرى لونا أسود.
- يمكن جمع الألوان الأحمر – الأخضر – الأزرق لعمل اللون الأبيض وأي لوان آخر تستطيع رؤيته ولهذا تسمى ألوانا جمعية Additive colors.

نموذج لون RGB:

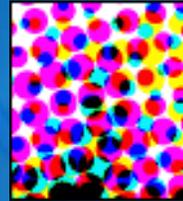
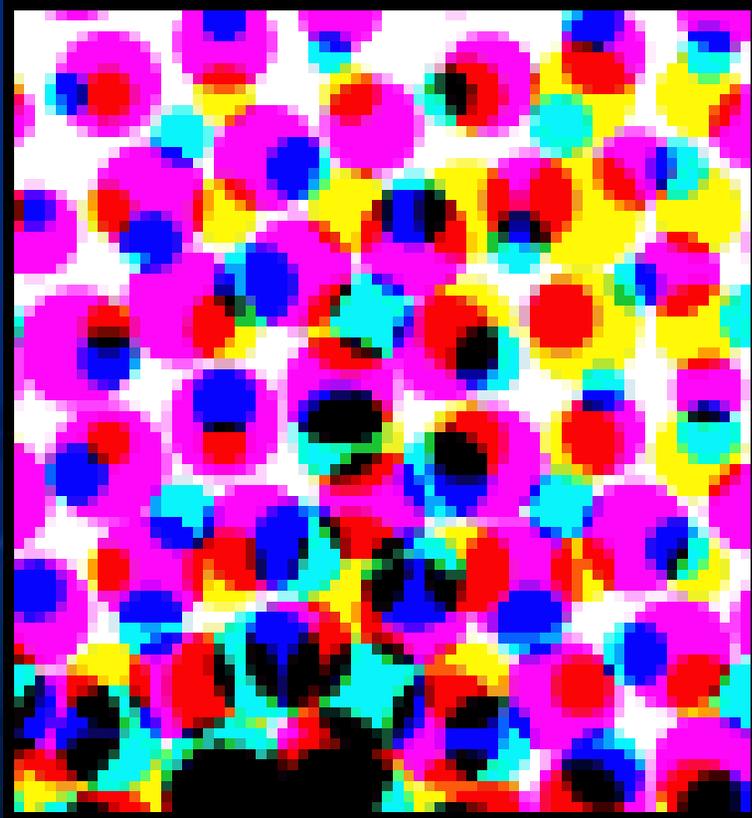
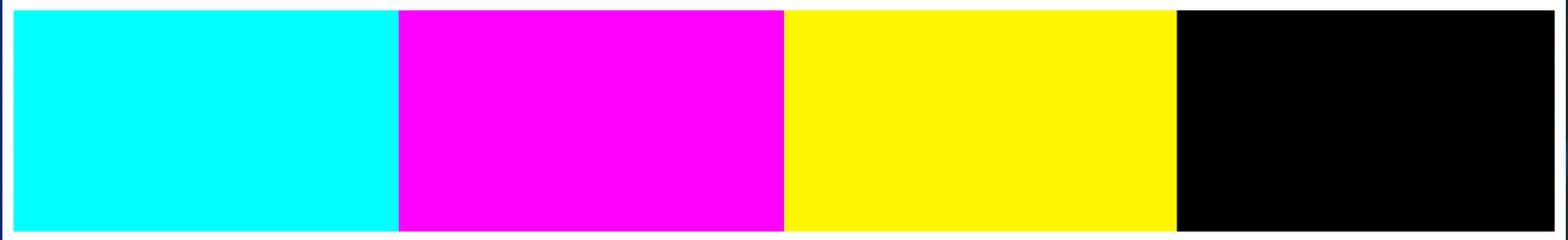
ونظراً لتغير مكونات اللون في كل نظام فإنه عند تغيير أى صورة من النظام الجمعى الى النظام الطرحى نشهد تغير طفيفاً في الألوان خاصة تلك اللون التى يدخل فى خلطها اللون الأزرق أو السيان. ولعل هذا يفسر أم ما نراه على الشاشة يختلف عما نحصل عليه مطبوعاً ولو بقدر ضئيل.



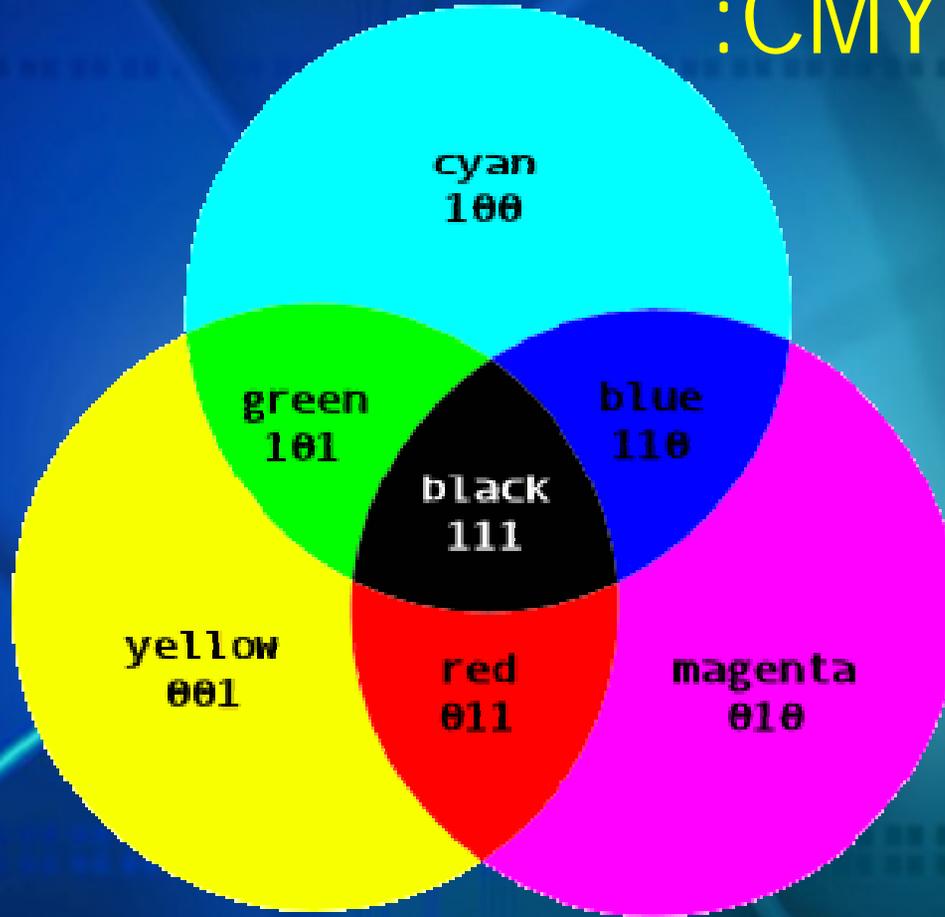
Subtractive Colors الألوان الطرحية

- الألوان الطرحية تستخدم أساساً للطباعة على الورقة.
- فى هذا النظام تنظم الصبغات الزرقاء والصفراء والسوداء (CMYK) بنسب مختلفة لإنشاء ألوان الطيف.
- كلما ازدادت قوة التلوين على ورقة بيضاء بالألوان الأحمر والأصفر والأزرق، كلما أصبح اللون أغمق بسبب أن الألوان الأساسية تمتص الضوء المنعكس وينشأ تأثير الأسود.
- تسمى ألواناً طرحية لأن كل لون فيها يوضع على ورقة يطرح من كمية الضوء المنعكس إلينا من سطح الورقة حتى تصبح سوداء فى نظرنا
- يرجع ذلك الى أن أصل او أساس الصبغات الثلاثة للون هى الأزرق (سيان) cyan والأصفر yellow والأحمر المزرق (الماجنتا) magenta هى ألوان مكملة للون الابيض.

نھونچ لون :CMYK



نموذج لون CMYK :



• يتم تكوين الصبغات المطلوبة من الألوان الثلاثة الأساسية و خلط هذه الألوان معاً يؤدي لإنشاء الألوان المختلفة. ويمكن الحصول على اللون الأحمر بخلط اللونين الماجنتا والأصفر. واللون الأزرق بخلط اللونين السيان Cyan و الماجنتا Magenta.

نھونج لون Lab:

