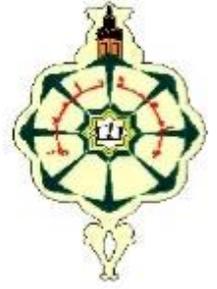




الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أبو بكر بلقايد - تلمسان -
كلية الآداب واللغات

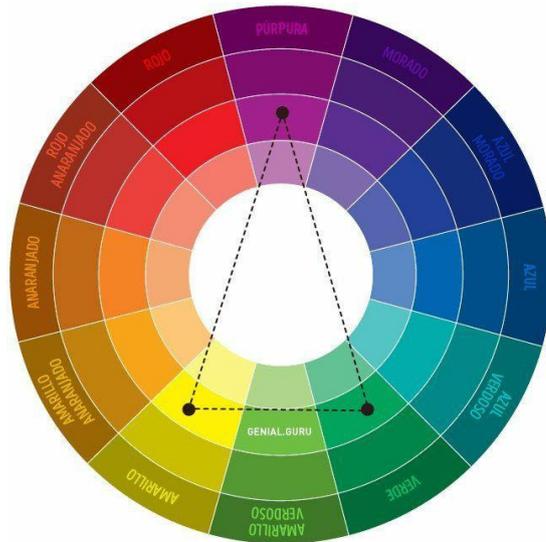


قسم الفنون

محاضرات مقياس الالوان

أ. غماز مريم

المستوى: السنة الأولى ماستر _ الفوج 0



نبذة تاريخية عن اللون

استحوذت ظاهرة اللون على اهتمام العلماء قديما وحديثا، فتحدث عنها العديد من فلاسفة الإغريق، من أمثال فيثاغورس وأرسطو وأفلاطون وغيرهم، فكتب أرسطو موضحا رأيه: "الألوان البسيطة هي ألوان عناصر الوجود أعني النار الهواء والماء والتراب"، وكتب ليونارد دي فنشي بعد حوالي ثمانية عشر قرنا معبرا عن نفس الفكرة تقريبا حين قال "أول الألوان البسيطة الأبيض؛ الأبيض يمثل الضوء الذي بدونه ما كان يمكن رؤية لون، والأصفر التربة، والأخضر الماء، والأزرق الفضاء، والأحمر النار، والأسود الظلال الكاملة"، إلا أنه لم يقدم عملية دقيقة لتنظيم الألوان، حتى جاء إسحاق نيوتن في عام 1660م، وكشف عن الطبيعة الحقيقية للألوان ، فقدم لنا أول الدوائر اللونية، وتبعها لما قاله نيوتن، فإن كل الألوان متضمنه في الضوء الأبيض، لأنه مكون من حزمة من الأشعة التي يمكن أن تحلل بواسطة منشور، واختار نيوتن سبعة ألوان وقام بربطها بالأجرام السماوية أو الكواكب السبعة، وعلى الرغم من أن مجموعة الطيف تمتد في شكل شريط من الأحمر إلى البنفسجي، إلا أن نيوتن قدمها بطريقة عبقرية على شكل دائرة، بعد هذا لم يحدث أي تغيير ملحوظ في موضوع اللون بشكل علمي، حتى أواخر القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر، حيث ظهرت أولى الخطوات العلمية في تفسير الألوان عن طريق عالم التعدين الألماني رينر (A.G Werner) الذي قام بربط الألوان بالمعادن، فقدم قائمة بالألوان يصف بها المعادن، وأرفق بكل لون نظيراً معدنيا، وتبعه الكثيرون على نفس المنوال، فمنهم من ربط الألوان بالنسيج ومنهم من ربطها بأنواع الطلاء والدهانات، ومنهم من ربطها بأنواع الطيور أو الزهور، وتكونت هيئات

ومراكز أبحاث، وعقدت مؤتمرات وندوات لا حصر لها، ومن ابرز الباحثين الذين لمعوا بما قدموا في هذا المجال، روبرت ريدوي (Robert Ridgway) في العام 1886 حيث أصدر كتابه: (Color Standards and Color Nomenclature) الذي تضمن 1113 اسماً للألوان، وأختص في ألوان ريش الطيور، أما في عام 1892 فقد قام ويليم هالوك (William Hallock) من جامعة كولومبيا بعمل قائمة الألوان الموجودة في معجم (Standard Dictionary) حيث تضمنت القائمة 388 اسماً خاصاً بالنسيج والألوان التي تستخدم فيه، حيث قام بالربط بين اللون ونوعيات المنسوجات الموجودة في تلك الفترة، وفي عام 1905م ظهرت أعمال تشكيلية للفرنسي ريبروير (Reperoir De) تضمنت 365 لوحة وتحتوي كل لوحة على أربع درجات من اللون المسمى، ما عدا اللوحة الأولى الخاصة باللون الأبيض و 25 لوحة أخرى أعدت بنفس الدرجة من اللون، وفي نفس العام أيضاً وضع العالم منسل (Alnert H.Munsell) نظاماً للون قائم على ثلاث خصائص لونية، وفي عام 1915 نشرت جمعية (Texile Color Card Association) في الولايات المتحدة كتابها (Standard Color Card of America)، بعد ذلك، ومع تطور الزمن، وضعت العديد من النظريات وصدرت العديد من الكتب المتضمنة للجداول اللونية في شتى أنحاء العالم، وما زال التقدم مستمرا في هذا المجال حتى يومنا هذا (البلداوي، 2009).

مفهوم اللون

يعرف اللون بأنه القيمة التي تحدد العنصر أو المادة وتبين ماهيته وتكوينه، من خلال الضوء المنعكس عليها ، ويرى بعض الباحثين أن اللون هو ذلك التأثير الفسيولوجي الناتج عن الأثر الذي

يحدث في شبكية العين، من خلال استقبالها للضوء المنعكس على سطح عنصر معين، سواء كان ناتجا عن مادة صباغية ملونة أو عن ضوء ملون، وهو إحساس ليس له وجود خارج الجهاز العصبي للإنسان، ومن جانب فيزيائي يعتبر كل سطح أو شكل عديم اللون، فاذا ما سلطنا عليه شعاعاً أبيض مثل شعاع الشمس على سبيل المثال، نرى أن هذا السطح يمتص حسب تركيبه الذري موجات شعاعية معينة، ويعكس موجات معينة من موجات الطيف ذلك حسب المادة وخصائصها، وهذه الموجات المعكوسة هي التي تراها العين وتذكرها، فيظهر لونه وكأنه ينبع من ذات الشكل ويمثل لون سطحه، وبهذا لا يمكن رؤية اللون الحقيقي لسطح ما إلا تحت أشعة بيضاء أو طبيعية، فتحت أشعة صفراء سيذهب السطح باتجاه اللون الأصفر، وتحت أشعة حمراء سيمضي باتجاه اللون الأحمر وهكذا (الدملخي، 1983) ولا بد من التأكيد على أن الألوان تقسم إلى قسمين أساسيين هما:

1. قسم فيزيائي يمكن قياسه.

2. قسم نفسي تتحكم به النفس والشعور.

وبين هذين القسمين يقع القسم (الفيزيولوجي) الذي يدرس أثر الضوء والألوان على حاسة الرؤية/ العين، ويعرف اللون، هنا، بأنه ذلك التأثير الخاص بوظائف أعضاء الجسم الناتج على شبكية العين، كما أن هناك قسماً كيميائياً كذلك يدور حول صناعة الألوان وتركيباتها، أما القسم الفني فهو خلاصة شعورية تستند لجميع الأقسام التي تم ذكرها سابقاً (ريبكون، 1981).

خصائص اللون (Color Properties)

صفة اللون (Hue)

وهي الصبغة الأصلية المكونة لأي لون، ونستطيع عن طريقه أن نتعرف على اسم اللون ومظهره بالنسبة لغيره، فنقول هذا اللون أزرق، مثلا، وهذا اللون أحمر، وهذا بنفسجي، أي نعبر عن الفرق الصريح بين لون وآخر، انظر الشكل (14).



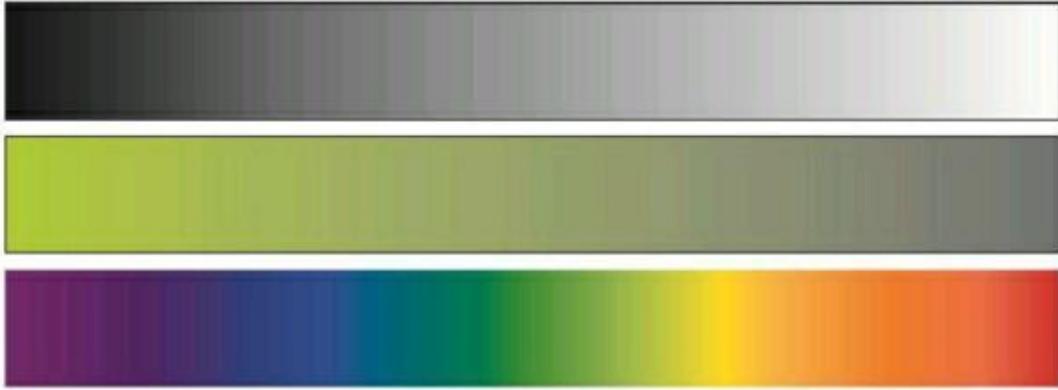
الشكل (14) مخطط لوني يصف خاصية اللون الأصلي

المصدر: (www.Pinterest.com, 3/2019)

قيمة اللون (Value)

وهي كمية الضوء الموجودة في اللون ذاته، فمثلا يعتبر اللون الأصفر أعلى الألوان من حيث الإضاءة، إذ أن كمية الضوء فيه أكبر من مثلتها في الألوان الأخرى، بينما يعتبر اللون الأزرق أقل الألوان إضاءة،

وأن إضافة اللون الأسود إلى أي لون ستخفض من نسبة إضاءته، بينما إضافة اللون الأبيض ستزيد منها، ويمكن لنا إذا ما أردنا التعبير عن هذه الخاصية القيام بتصوير اللون فوتوغرافيا بصيغة أبيض واسود، فالصورة الناتجة للون ستحدد درجة من درجات الرمادي التي تعبر عن إضاءة كل لون حيث تتدرج من الأبيض إلى الأسود، مروراً ببعض الدرجات الرمادية المستخدمة لقياس إضاءة اللون، انظر الشكل (15).



الشكل (15) إضاءة اللون

المصدر: (Holtzschue, 2017)

تشبع اللون (Saturation)

ويقصد به الكثافة الصبغية الأصلية للون، وبمعنى آخر، فالتشبع هو مدى قرب اللون أو بعده عن ماهيته، فاللون النقي (صفة أصلية) تكون درجة تشبعه 100% مروراً بالعديد من الدرجات اللونية (Tons) (الدملخي، 1983) وهناك عدة طرق لتخفيف تشبع اللون الأصلي أو الصافي، وهي تخفيف

تشبع اللون الصافي بإضافة اللون الرمادي ومزجه باللون، أو تخفيف تشبع اللون الصافي باللون المتمم (المكمل له) وهذا ما يقلل التشبع فيه، ويتم تخفيف اللون بإضافة اللون المكمل بطريقتين: الأولى بتقليل درجة التشبع، والثانية بتقليل درجة الإسراق ، فيفقد اللون الجديد الضوء لأن الخليط يتشرب أطوالا موجية أكثر مما لو كان وحيدا(Poore,2005) انظر الشكل(16).



الشكل (16) تخفيف تشبع اللون بإضافة الرمادي

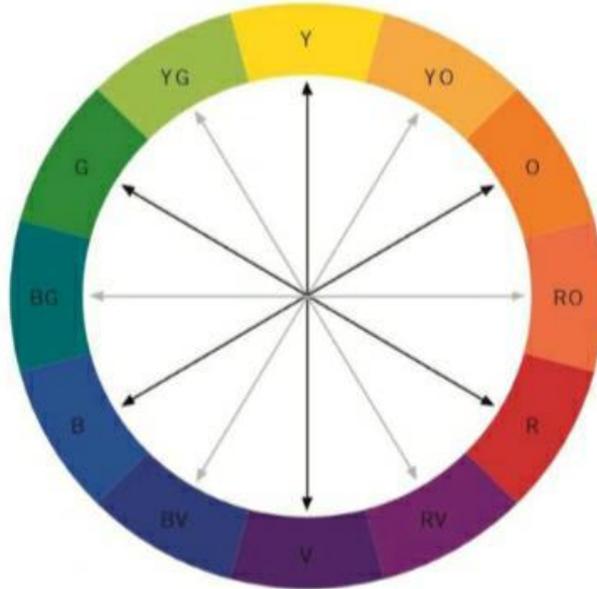
المصدر: (www.Pinterest.com, 3/2019)

يتصف اللون بتغييرات في طبيعته ولهذه التغييرات عدة اتجاهات، وهي كالتالي: (Schiem,1978)

1. يتغير اللون بصفاته، أي أن يكون اللون البرتقالي مائلا إلى الأصفر أو الأحمر، أو أن يكون اللون الأخضر مائلا إلى الأزرق أو الأصفر.

2. يتغير اللون حسب درجة فتاحته أو غماقته، فمثلا، يتغير اللون الأحمر إلى الزهري، أو أن يتغير الأزرق الغامق إلى الأزرق السماوي، وذلك حسب القيمة اللونية التي يتشبع بها.
3. يتغير اللون بتغير درجة تشبعه، أي يقل تشبع اللون كلما خفت الصبغة التي يتكون منها في تكوينه الأولي.

وتتمثل الألوان عادة في دائرة الألوان، كما يبدو في الشكل (17)



الشكل (17) دائرة الألوان

المصدر: (Holtzschue,2017)

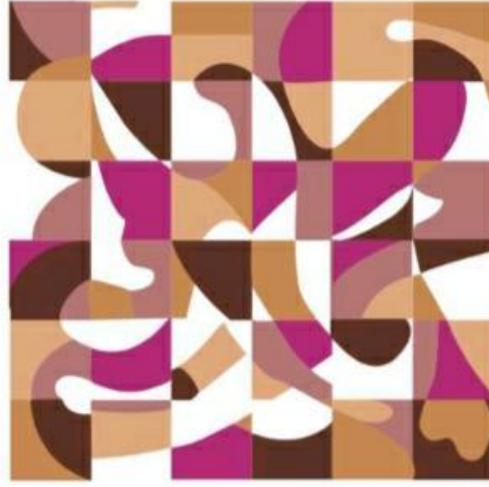
وتتكون الدائرة من الألوان التالية:

1. الألوان الأساسية (Primary Colors): سميت بالألوان الأساسية لأنها لا تشتق من ألوان أخرى سواء بالمزج أو بالخلط وهي اللون الأحمر والأصفر والأزرق، كما هو مبين بالشكل (17).

2. الألوان الثانوية (Secondary Colors): سميت بالألوان الثانوية لأنه يمكن اشتقاقها، والحصول عليها من خلال خلط لونين أساسيين وهي اللون الأخضر والبرتقالي والبنفسجي، وعلى سبيل المثال يعتبر اللون البرتقالي نتاجا لخلط اللون الأحمر والأصفر كما هو مبين بالشكل (17).
3. الألوان المكملة (Complementary Colors): وهي الألوان التي تقابل بعضها البعض في الدائرة اللونية، ومثال على ذلك اللون البنفسجي مكمل للأصفر، واللون الأخضر مكمل للأحمر كما هو مبين بالشكل (17).
4. ألوان الطيف (Colors Spectrum): وهي تلك الألوان التي يمكن لنا إدراكها من خلال منشور زجاجي، كما تم توضيح ذلك سابقاً، ويمكن لنا رؤيتها أيضاً متمثلة في ألوان قوس قزح، وذلك بعد سقوط الأمطار.
5. الألوان المحايدة (Neutral Color): وهي الأبيض والأسود والرمادي بتدرجاتها. (Mcloud,2003)

الانسجام اللوني (Color Harmony)

الانسجام اللوني هو التوافق والوئام والتناغم، وهو مصطلح مأخوذ من علوم الموسيقى، ومتداول أيضاً بالكثير من المعارف والفنون كالشعر والمسرح والرواية، وهو مصطلح يرتبط بصريا براحة العين وانتقالها بسلاسة بين لون وآخر، فيشعر المتلقي بالانتظام والتوازن، ويرجع ذلك لعامل التجربة البصرية المقترنة بالمتلقي، وباختصار فإن الانسجام اللوني هو ما يولد التوازن الديناميكي للتصميم الجرافيكي في معظم الأحيان (الراوي، 2011) انظر الشكل (18).

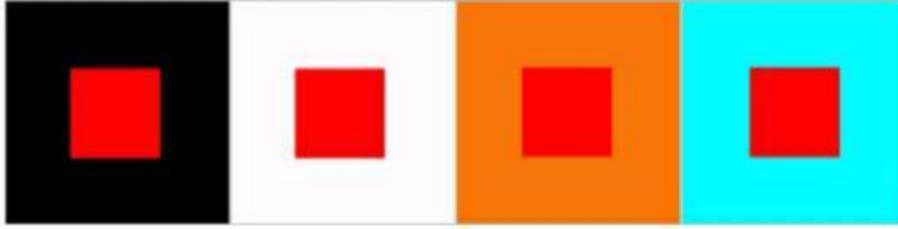


الشكل (18) وصف للانسجام اللوني

المصدر: (Holtzschue,2017)

التباين اللوني (Color Contrast)

التباين اللوني هو شدة وضوح الألوان فيما بينها، ويتخذ أشكالا متعددة، فالألوان الأولية متباينة فيما بينها، وتضعف صفة التباين إذا ما انتقلنا إلى الألوان الفرعية من الدرجة الثانية (البرتقالي والبنفسجي والأخضر) ويزداد الضعف بالانتقال إلى الألوان الفرعية من الدرجة الثالثة وهكذا، والتباين بين الألوان يكون بحسب تدرج قيمة اللون (Value) أو حسب قيمة الإشباع اللوني (Saturation) وهناك أيضا التباين الحاصل بين الألوان الدافئة والباردة (سكوت،1968) انظر الشكل(19).



الشكل (19) وصف تباين الألوان

المصدر: (الراوي، 2011)

الألوان الدافئة والباردة (Warm and Cool Colors)

تسمى الألوان (الصفراء والحمراء والبرتقالية) بالألوان الدافئة أو الحارة، حيث أتت هذه التسمية ربما لأن هذه الألوان هي ألوان النار، وهي مصدر الدفء والحرارة، وتظهر الألوان الدافئة أقرب للمتلقي، وأكثر تعتيماً من الألوان الباردة (حمودة، 1979) أما الألوان الأخرى كالأزرق والأخضر والقريبة منها فسميت بالألوان الباردة لأنها تتفق مع ألوان السماء والماء، وهما مبعث للبرودة، ولهذه الألوان بشكل عام تأثيرات نفسية مختلفة على المتلقي يجب أن يراعيها المصمم الجرافيكي بدقة، فمثلاً الألوان الدافئة تعطي شعوراً بالانتشار والانتساع، كما وأنها تعطي أي تصميم مساحة أكبر من حجمه الطبيعي، أما الألوان الباردة فتعطي تقصصاً مساحياً في التصميم (الصقر، 2009).

الألوان الحقيقية والألوان المزيفة

إن اللون الحقيقي هو ذلك اللون الذي تراه العين ولم يتأثر بلون آخر، ولا يمكن لنا رؤية اللون الحقيقي إذا لم تتوفر لدينا الشروط التالية:

نظرية الضوء و الرؤية لابن الهيثم:

نبذة عن ابن الهيثم

هو أبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم (354 هـ / 965 م - 430 هـ / 1040 م) عالم موسوعي له إسهامات كثيرة في الرياضيات والبصريات والفيزياء وعلم الفلك والهندسة وطب العيون والفلسفة العلمية والإدراك البصري، بتجاربه التي أجراها مستخدماً المنهج العلمي، كما أن له الكثير من المكتشفات العلمية التي أكدها العلم الحديث.

هو عالم بصريات بالدرجة الأولى، صحح بعض المفاهيم السائدة في ذلك الوقت اعتماداً على نظريات أرسطو وبطليموس وإقليدس، فأثبت حقيقة أن الضوء يأتي من الأجسام إلى العين لا العكس، كما شاع الاعتقاد آنذاك. وإليه ينسب مبدأ اختراع الكاميرا، وهو أول من شرح العين تشريحاً كاملاً ووضح وظائف أعضائها، وهو أول من درس تأثيرات العوامل النفسية على الإبصار. كما أورد كتابه المناظر معادلة من الدرجة الرابعة حول انعكاس الضوء على المرايا الكروية، ما زالت تعرف باسم "مسألة ابن الهيثم".

يعتبر ابن الهيثم المؤسس الأول لعلم المناظر ومن رواد المنهج العلمي، وهو من أوائل الفيزيائيين التجريبيين الذين تعاملوا مع نتائج الرصد والتجارب فقط في محاولة تفسيرها بالاعتماد على الرياضيات، دون اللجوء لتجارب أخرى.



كان العصر الذهبي للحضارة الإسلامية ممتلئاً بالابتكار والمعرفة. إلا أن الناس لم يعرفوا الإجابات لكل الأفكار والأسئلة. وأحد أهم هذه الأسئلة كان "كيف نُبصر ونرى"؟

ناقش العلماء أفكار فلاسفة الإغريق القدماء لقرون عدة. اعتقد بعضهم أننا نرى الأشياء لأن أعيننا تطلق أشعة خفية تجعلها مرئية (أي تمكن رؤيتها). واعتقد آخرون أن شيئاً ما يدخل أعيننا ويمكننا من الرؤية. لكن ابن الهيثم تساءل عما إذا كان الضوء ينبعث من الأشياء أم لا؟



مصطلحات
 رأساً على عقب: مقلوبة،
 حيث إن رأسها في الأسفل.

يُروى أنه في أحد الأيام كان ابن الهيثم جالساً وحده في غرفة مظلمة، ولاحظ على جدارها نوراً مضيئاً. فتمتعن به وبدأ له أنه لم يكن ضوءاً وحسب، بل صورة لما هو موجود خارج جدار الغرفة. لكنّه استغرب بأنها معكوسة رأساً على عقب.

بدأ ابن الهيثم بالبحث عن

تفسير لما رأى. كان الضوء الذي رآه قد دخل من ثقب صغير في الجدار، فقرر أن يخلق هذا الثقب بيده ويراقب ما يحصل. عندها اختفت الصورة التي كانت على الجدار. نزع يده عن الثقب الصغير فعادت الصورة للظهور كما كانت من قبل.

وهكذا فهم الفكرة: انعكس الضوء عن الأجسام في الخارج، ثم دخل من الثقب الصغير وشكل الصورة على الجدار المقابل. ففكر أنه لا بد أن تكون العين مثل الغرفة المظلمة التي كان فيها، تعمل فتحته الأمامية مثل الثقب الصغير في جدارها. إذاً لا تنطلق أشعة الضوء من العين، وإنما يدخل الضوء إليها تماماً كما يدخل إلى الغرفة المظلمة؛ وهكذا نُبصر ونرى.

الغرفة المظلمة

من أقواله

"الواجب على الناظر في كتب العلوم، إذا كان غرضه معرفة الحقائق، أن يجعل نفسه خصماً لكل ما ينظر فيه".



في زمن ابن الهيثم قبل عديد من العلماء آراء من سبقهم من المفكرين من دون كثير من التأمل والتحليل. قبلوا بها ولم يتفكروا أو يحاولوا وضعها تحت الاختبار والتجريب.

لكن ابن الهيثم لم يتفق معهم في ذلك وأراد أن يضع الأفكار القديمة تحت التجربة، وخصوصاً تلك المتعلقة بالبصر وكيفية الرؤية. فقد كانت هناك آراء عديدة، وأراد أن يتأكد أن أيّاً منها كان صحيحاً، فقرر أن يبدأ بإجراء التجارب.



بدأ ابن الهيثم العمل بهمة ونشاط. فقد جلب بعض المواد وصنع صندوقاً بسيطاً وأغلقه بإحكام، ثم وضع على أحد أطرافه ورقة رقيقة وثبتها جيداً، وجعل في الطرف المقابل ثقباً صغيراً متقناً. بعدها، أضاء ثلاث شمعات و وضعها أمام الصندوق من جهة الثقب، ونظر إلى الورقة الرقيقة.

كاميرا الثقب الصغير:

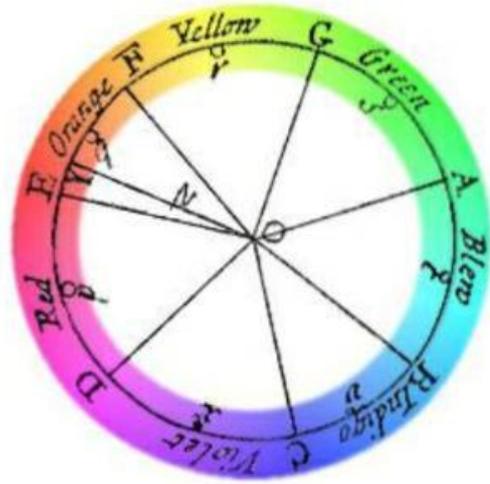
عُرف صندوق ابن الهيثم (البُيوت المظلم) بالكاميرا أوبيسكورا باللغة اللاتينية. من خلال تجاربه المتعددة، اكتشف ابن الهيثم بأنه كلما صغر الثقب في الصندوق، أصبحت الصورة أوضح. وساعدت هذه الفكرة على تطوير الكاميرات الحديثة.



رأى أن صورة الشمعات مقلوبة. فقد انعكس ضوء اللهب عن الشمعات الثلاث، ودخل من خلال الثقب الصغير إلى الصندوق، ورسم صورة مقلوبة على الورقة الرقيقة. كانت هذه النتائج مثل تلك التي رآها في الغرفة؛ مما أثبت بأن أفكاره عن كيفية الإبصار والرؤية كانت صحيحة.

1. نظرية إسحاق نيوتن (Isaac Newton)

في عام (1660) م وبعد ما اكتشف العالم إسحاق نيوتن التحليل الطيفي للضوء، عمل على ربط طرفيه بخلطهما معاً كالدّهانات، فحصل على اللون الأرجواني الذي ليس له وجود في التحليل الطيفي، ثم رتب الألوان بدائرة حيث قام بربط نهايتي الطيف، وهذا كان أول ترتيب للون على شكل دائرة تضم كل الألوان، واستخدمت هذه الفكرة في معظم أنظمة الألوان في وقت لاحق (Richard,1990) انظر الشكل (20).



الشكل (20) دائرة ألوان نيوتن

المصدر: (www.Pinterest.com,3/2019)

2. نظرية هاريس (Harris)

في عام (1766) م قام هاريس بعمل أول نظام يعتمد على الصبغات الملونة الأولية، والذي أسماه (النظام الطبيعي للألوان Natural Color System واختصاره (NCS)، حيث اعتمد فيه على الألوان الأولية الثلاثة، وهي الأحمر والأصفر والأزرق، ويخلط كل لونين أوليين ينتج عن ذلك لون ثانوي، بعد ذلك يتدرج اللون تجاه اللونين الأبيض والأسود بصرياً، وقام بعمل ثلاثة مثلثات تمثل الألوان الأولية وبيان ما ينتج عن خلطهما معاً (Zelansky,1989) انظر الشكل(21).

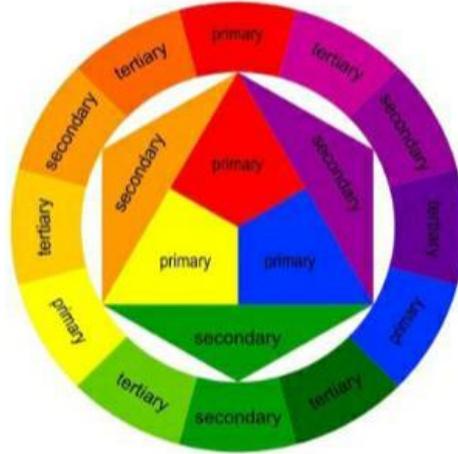


الشكل (21) ترتيب هاريس للنظام الطبيعي للألوان (NCS)

المصدر : (Zelansky,1989)

3. نظرية شيفرويل (Chevreul)

في الفترة (1786-1889) م عمل شيفرويل على توزيع الألوان في دائرة لونية، حيث اعتمد في توزيعه للألوان على أن يكون بين كل لونين لون ثانوي، وبين كل لون أولي وثانوي لون من الدرجة الثالثة، وبهذا تصل ألوان الدائرة إلى (12) لوناً، وعمل أيضا على أن يكون كل لونين متتامين متقابلين في الدائرة وهي مقارنة من حيث المبادئ مع نظرية هاريس للون، وتتميز بصفة عامة أيضا من حيث بساطتها والاعتماد عليها كمرجع وأداة في تقديم الخطط اللونية (Richard,1990) انظر الشكل (22).



الشكل (22) دائرة ألوان شيفرويل (Chevreul)

المصدر: (Holtzschue,2017)

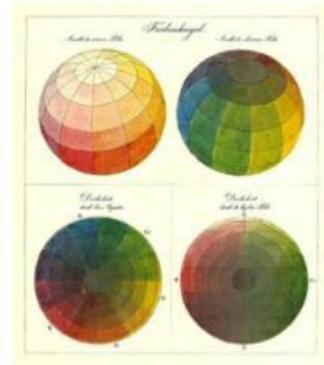
4. نظرية رونجه (Runge)

قام الفنان الألماني رونجه في عام (1810) م بوضع أول نظام لوني ثلاثي الأبعاد، حيث قام بترتيب اللون على سطح كرة ذات (12) لوناً، وذلك على محيط الدائرة، ويتدرج درجتين تجاه الأبيض في قمة

الكرة، ودرجتين تجاه الأسود في قاع الكرة، وعلى صعيد آخر، قام الألماني آيتين وهو من كبار معلمي فن الألوان في ألمانيا، وقد كان مسؤول منهج اللون في مدرسة الباوهاوس، فبعد مرور حوالي (150) سنة، عمل على إعادة تشكيل ما وضعه رونجه، حيث قام بإفراء الكرة لتصبح على شكل نجمة ذات (12) نقطة بنفس طريقة التدرج تجاه الأبيض والأسود، لكن أصبح الأبيض في المركز، والأسود في الأطراف، وأخذ أيضا بجميع الاعتبارات كالتدرجات اللونية في القمة واللون وتواجد الألوان المتتامة في مواجهة بعضها في النجمة (Zelansky,1989) انظر الشكل (23-24).



الشكل (24) نجمة آيتين اللونية



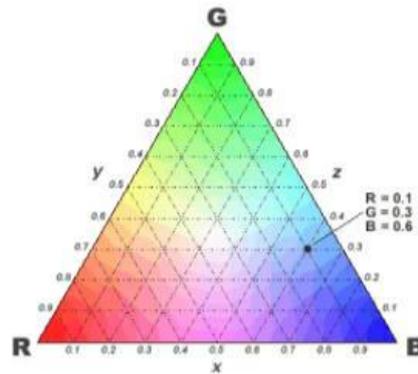
الشكل (23) كرة رونجه اللونية

المصدر : (Zelansky,1989)

5. نظرية ماكسويل (Maxwell)

في عام (1872) م اعتمد ماكسويل على الألوان الأولية للضوء الأحمر والأزرق والأخضر، والتي ينتج عن خلطها جميع الألوان الأخرى، حيث قام بوضعها في أركان مثلث، ووضع في مركز المثلث اللون

الأبيض وتحرك الألوان من التشبع الكامل من الأطراف إلى نقطة الوسط أي مركز المثلث، وفي هذا النظام يمكن أن تتكرر العملية لأي لون، ونستطيع عن طريقه إيجاد كامل الإحداثيات عن طريق الأركان الثلاثة ونظريا هذه النظرية تعطي تعريفا رمزيا لكل لون (Richard,1990) انظر الشكل(25).



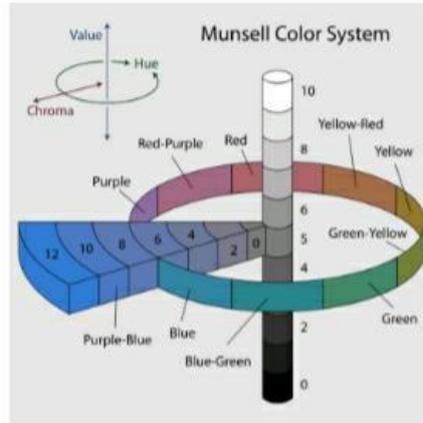
الشكل(25) نظام الألوان لماكسويل

المصدر: (www.appstate.edu, 3/2019)

6. نظرية منسل (Munsell)

في عام (1915) م أوجد منسل طريقة ليربط بين قيمة اللون، وتشبع اللون، وصفة اللون، عن طريق توزيع (10) ألوان، (5) منها أساسية، وهي (الأحمر، الأصفر، الأزرق، الأخضر، الأرجواني) ووضع بجانب هذه الألوان متمماتها المولدة (الألوان المتزامنة مع كل لون من الألوان الخمسة الأساسية) بانتظام على محيط دائرة وضعت في مستوى أفقي، وبمحور متعامد على هذه الدائرة يمر بمركزها، وحدد نقطتين متساويتين في البعد عن مركز الدائرة، وهما الأبيض والأسود، لتمثل التقسيمات المتوسطة في هذا

المحور، فالرماديات متدرجة بمسافات بينية متساوية تربط الأسود بالأبيض، حيث أنه تتغير قيمة اللون من الأسود إلى الأبيض وتزيد قيمة التشبع اللوني من المركز إلى الخارج (Caulfield,2006) انظر الشكل (26).



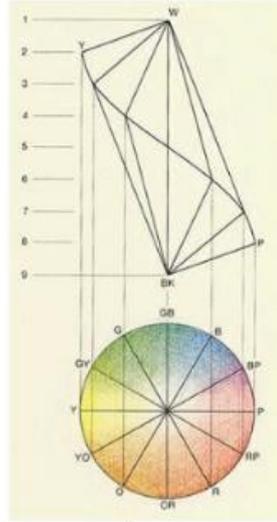
الشكل (26) دائرة منسل اللونية

المصدر: (www.slideshare.net,3/2019)

7. نظرية آرثر بوب (Pop Arther)

في الفترة (1924-1949) م قام آرثر بتكوين نموذج اللوني، مبنياً على الألوان الأولية وهي (الأحمر والأصفر والأزرق) حيث قام بخلطها على نفس طريقة شيفرويل في دائرته اللونية، ثم وضع كل لون على ارتفاع مناظر لإضاءته الطبيعية حول محور رأسي، يمثل مقياساً للإضاءة الطبيعية، وقسمه لتسع

درجات متساوية من درجات الإضاءة بدءا من اللون الأسود في الأسفل، وانتهاء باللون الأبيض بالأعلى
(Mahnke,1987) انظر الشكل(27).



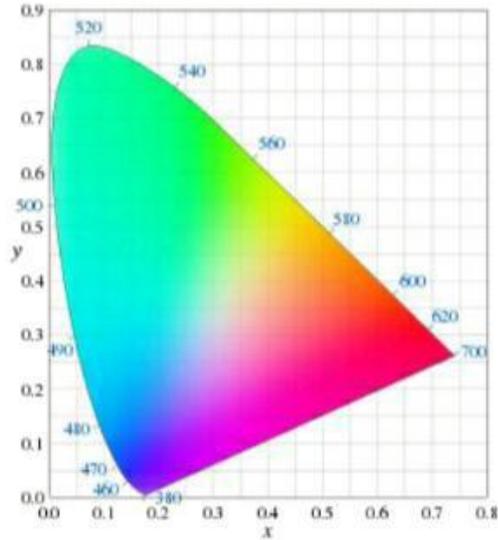
الشكل (27) مسقط أفقي لمجسم آرثر

المصدر: (Mahnke,1987)

8. نظرية الوكالة الدولية للضوء (CIE) لتنظيم الألوان

في عام (1931) م اتبعت الوكالة الدولية للضوء Commission Internationale Eclairage وتختصر بـ (CIE) نفس أسلوب ماكسويل لإيجاد مقاييس عالمية معيارية لقياس الألوان، حيث قاموا باختيار نفس الألوان التي اختارها، وهي (الأزرق والأحمر والأخضر) وقاموا بوضعها على رؤوس مثلث تقريبي، وفي كل رأس من رؤوسه الثلاثة أحد تلك الألوان، فالرأس العلوية مستديرة وتمثل

اللون الأخضر أما اللون الأزرق وضع في الركن الأيسر السفلي ووضع اللون الأحمر في الركن الأيمن السفلي، ويتمركز اللون الأبيض في الوسط وجميع الخطوط المارة فيه تمر بلونين متقابلين ومتتامين (أبو الجد، 1971) انظر الشكل (28).



الشكل (28) تمثيل الألوان حسب نظرية الوكالة الدولية للضوء (CIE)

المصدر : (www.dreamstime.com,3/2019)

9. نظرية جريتنسن (Gerritsen)

في العام (1975) م قام جريتنسن بابتكار نظام لوني يتشابه إلى حد ما مع نظام منسل، ولكنه أكثر اتقاناً من حيث الشكل، حيث اعتمد جريتنسن في نظامه على الألوان الأولية والثانوية للضوء (الأحمر، الأخضر، السيان، الأصفر، القرمزي) وتم وضعها في دائرة بقطاعات متساوية، وينقسم كل قطاع إلى ثلاثة أقسام،

