اللون

ظاهرة فيزيائية من ظواهر الضوء أو الإدراك البصري ترتبط بالأطوال الموجية المختلفة في الجزء المرئي من السلسلة الكهرومغناطيسية. وإذا أخذ اللون في الحسبان على أنه أحد الحواس التي يتمتع بها الإنسان وبعض الحيوانات، فإن إدراك الألوان يعد عملية فسيولوجية عصبية معقدة.
والعين الآدمية قاصرة عن تحليل ألوان الطيف الرئيسية، كما يمكن التوصل إلى نفس الإحساس باللون عن طريق مثيرات فيزيائية مختلفة. ومن ثم سوف يظهر خليط من الضوء الأحمر والأخضر ذي الكثافة المناسبة كما يظهر لون الطيف الأصفر تماما على الرغم من أنه لا يحتوي على ضوء الأطوال الموجية التي تعادل اللون الأصفر. ويمكن مضاعفة أي إحساس باللون بخلط كميات مختلفة من الأحمر والأزرق والأخضر. وعلى هذا تعرف هذه الألوان بالألوان الإضافية الرئيسية. وإذا أضيف ضوء هذه الألوان الرئيسية سويا بكثافة متساوية، فسوف ينتج الإحساس باللون الأبيض.
كما يوجد أيضا عدد من أزواج من ألوان الطيف النقية تسمى الألوان المكملة، وإذا خلطت هذه الألوان وأضيفت إلى بعضها الآخر، فسوف ينتج نفس الإحساس كما هو الحال في اللون الأبيض. ومن بين هذه الأزواج اللونان الأصفر والأزرق واللونان الأحمر والأخضر واللونان الأخضر والبنفسجي.
ولقد أثارت ظاهرة اللون فضول العلماء قديما، وحاولوا تفسيرها بطرق محتلفة، إلا أن جميع هذه المحاولات لم تخرج عن تعليلات فلسفية. أما أفضل التفسيرات العلمية فكانت في القرن الخامس الهجري / الحادي عشر الميلادي عندما وضع عالم البصريات المسلم ابن الهيثم كتابه المناظر الذي فسر فيه الظواهر الضوئية المختلفة فذكر اللون كوجود قائم بذاته؛ فاللون عنده كالضوء قائم في الجسم الذي هو فيه. ثم إن اللون يمتد ويشرق على جميع الأجسام التي تقابله- كما يفعل الضوء تماما- والألوان، في رأي ابن الهيثم، تصحب الأضواء.
ويمثل ابن الهيثم تمازج الألوان بالدوامة 'إذا كان فيها أصباغ مختلفة - وكانت تلك الأصباغ خطوطا ممتدة من وسطها سطح الدوامة الظاهر وما يلي عنقها إلى نهاية محيطها - ثم أديرت بحركة شديدة فإنها تتحرك على الاستدارة في غاية السرعة: وفي حال حركتها هذه، إذا تأملها الناظر فإنه يدرك لونها لو نا واحدا مخالفا لجميع الألوان التي فيها كأنه لون مركب من جميع ألوان تلك الخطوط.'
والتقازيح عند ابن الهيثم هي امتزاج الضوء بالظلمة بنسب مختلفة. فيرى ابن الهيثم أن الأبيض والأسود لونان مستقلان تتألف منهما ألوان الطيف كلها: إذا امتزج بالضوء شيء يسير من الظلمة نشأ اللون الأحمر... فإذا كان الممتزج بالضوء شيئا كثيرا من الظلمة نشأ اللون البنفسجي. أما إذا لم يخالط الظلمة شيء من الضوء فإن اللون الأسود يظهر. وعلى هذا يكون نسق الألوان عند ابن الهيثم: الأبيض فالأحمر... فالبنفسجي فالأسود.
وترجع الطرق المستخدمة حديثا في تحديد الألوان إلى تقنية تعرف باسم ' قياس الألوان ' وهي تشمل قياسات علمية دقيقة تعتمد على الأطوال الموجية لثلاثة ألوان رئيسية.
ويتكون الضوء الأبيض من ذبذبات كهرومغناطيسية حيث توزع الأطوال الموجية بالتساوي من ( 35 ) حتى (75) جزء من مليون من السنتيمتر (حوالي من (14) إلى (30) جزء من مليون من البوصة). وإذا كانت شدة هذه الذبذبات قوية، يكون الضوء أبيض اللون، وإذا كانت شدته أقل يكون الضوء رمادي اللون، وإذا كانت شدته صفرا ، فإنه لا يوجد ضوء أو يكون الجو مظلما.
ويختلف الضوء المكون من ذبذبات طول موجي واحد في الطيف المرئي اختلافا نوعيا عن ضوء طول موجي آخر. ويتم إدراك هذا الاختلاف النوعي على أنه أحد الألوان. ويكون الضوء الذي يبلغ طوله الموجي 0.000075 سم هو اللون الأحمر، بينما يكون الضوء الذي يبلغ طوله الموجي 0.000035 سم هو اللون البنفسجي. كما تكون ألوان الأطوال الموجية المتوسطة هي اللون الأزرق، الأخضر، الأصفر أو البرتقالي حيث تتراوح بين الطول الموجي للبنفسج واللون الأحمر.
ويعرف لون الضوء الخاص بطول موجي واحد أو مجموعة صغيرة من الأطوال الموجية بألوان الطيف النقية. ويقال إن هذه الألوان النقية متشبعة تماما ونادرا ما توجد خارج المعمل باستثناء ضوء لمبات بخار الصوديوم المستخدم في الطرق الحديثة والمشبع تماما تقريبا بلون الطيف الأصفر. أما الأنواع الكثيرة من الألوان التي ترى يوميا فإنها ألوان ذات تشبع منخفض بمعنى أنها خليط من ضوء أطوال موجية متعددة. ويعتبر تدرج الألوان وتشبعها بمثابة الاختلاف النوعي للألوان الفيزيائية. أما الاختلاف الكمي فيتمثل في التألق وكثافة وطاقة الضوء.
و تنتج معظم الألوان التي ترى في التجارب العادية من جراء الامتصاص الجزئي للضوء الأبيض، حيث تمتص الأصباغ التي تلون معظم الأشياء أطوالا موجية معينة من اللون الأبيض وتعكس أو تنقل الألوان الأخرى مما يؤدي إلى إنتاج الإحساس باللون للضوء الذي تم امتصاصه.
وينتج اللون بطرق أخرى بخلاف الامتصاص، حيث ينتج لون عرق اللؤلؤ وفقاعات الصابون عن طريق التداخل. كما تظهر بعض أنواع البلور ألوانا مختلفة عندما يمر الضوء خلالها في زوايا مختلفة. وهناك عدد من المواد التي تظهر ألوانا مختلفة عن طريق الضوء المنقول أو المعكوس. على سبيل المثال، تظهر صفيحة رقيقة جدا من الذهب لونا أخضر عند انتقال الضوء من خلالها. كما يرجع بريق أو لمعان بعض الأحجار الكريمة خاصة الماس إلى تشتيت الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف المكونة له كما هو الحال في المنشور. وعندما ينعكس ضوء لون واحد على بعض المواد، فإنها تمتص هذا اللون وتشع هذا الضوء مرة أخرى بلون مختلف وغالبا ما يكون هذا الضوء ذا طول موجي مختلف. وتسمى هذه الظاهرة الاستشعاع أو إذا تأخرت فإنها تسمى الوميض الفوسفوري.