الضوء الملون والأصباغ

تبين الدوائر الألوان الرئيسة الثلاثة للضوء، كما تبين كيف تتكون الألوان الثانوية الثلاثة.

مزج الضوء الملون

هناك ثلاثة ألوان رئيسة للضوء، هي: الأحمر والأزرق والأخضر، وتسمى بالألوان الأساسية للضوء. وعند مزج لونين أساسيين بعضهما مع بعض فإنهما يكوِّنان لوناً ثانوياً، إلا أن ذلك ليس مثل مزج الدهانات بعضها مع بعض. فعند مزج دهان أخضر مع أحمر فإنه ينتج لوناً بنياً، لكن مزج ضوء أحمر مع ضوء أخضر ينتج ضوءاً أصفر. وهناك ثلاثة ألوان ثانوية للضوء وهي: الأصفر والأزرق الداكن والأحمر الأرجواني. وفي الشكل المقابل تجد اللون الأبيض في الوسط، وينتج عند مزج جميع الألوان الرئيسة للضوء بعضها مع بعض .

تنقية الضوء الملون

يمكن إزالة الضوء الملون بواسطة مرشح، ولذلك إذا سطع لون أبيض من خلال مرشح أحمر فسوف ترى ضوءاً أحمر فقط، وذلك لأن المرشح يسمح للطول الموجي الأحمر فقط بالمرور من خلاله. (راجع صفحة (٤) في الكتاب) فهي تغلق الطريق أمام الألوان الضوئية الأخرى. ويمكن الحصول على اللون الأزرق الداكن من مزج الضوء الأخضر مع الضوء الأزرق؛ ولهذا فإن المرشح بلون أزرق داكن سوف يسمح لهذا اللون فقط بالمرور من خلاله. وتُستخدم مرشحات الضوء في المسارح لإحداث مؤثرات خاصة.

هناك ألوان عديدة للجلد الآدمي. فالجلد الداكن يعطي حماية أكثر ضد الشمس.

وتُعدّ طبقة الأوزون مرشحاً ضوئياً طبيعياً بالنسبة إلى الأرض، فهي تحول دون مرور بعض الأضواء فوق البنفسجية القادمة من الشمس (راجع صفحة ٥ في الكتاب)، فالأضواء فوق البنفسجية قادرة على إتلاف جلودنا. ونظراً لأن جلودنا تُعد مرشحاً خفيفاً فإن طبقة الأوزون تحول دون وصول بعض الأضواء فوق البنفسجية إلينا وتحد من قدرتها على الاختراق.

يحتوي كريم الحماية من الشمس على مرشح كيميائي. لماذا تستخدم كريم الحماية من الشمس ؟ .

لبعض أنواع ضفادع الأشجار الاستوائية مرشح على جلودها تساعدها على الحصول على اللون الأخضر.

تُقطر عيون طائر الخرشنة (طائر بحري يشبه النورس) زيتا أحمر يساعد هذا الطائر في تصفية اللون الأزرق المنعكس من البحر ومن ثم يستطيع هذا الطائر رؤية الأسماك بسهولة

تجربة

كيف تعمل مرشحات الألوان

لاحظ كيف تعمل مرشحات الألوان من خلال القيام بتصميم صندوق الترشيح هذا. سوف تحتاج إلى صندوق حذاء ومقص وشريط لاصق، وسلوفان أخضر وأحمر وأزرق وكشاف ضوئي وبعض الأشياء الملونة.

١) قص مستطيلا على غطاء صندوق الحذاء، الصق قطعة من السلوفان الملون على الفتحة.

٢) قص فتحة أخرى في الجانب الخلفي للصندوق مساوية لقطر الكشاف الضوئي.

٣) ضع الأشياء الملونة داخل الصندوق، أغلق الصندوق بغطائه.

٤) أضئ الكشاف، وانظر من خلال السلوفان، ماذا ترى؟.

٥) الآن، ضع أشياء بألوان أخرى داخل الصندوق، ثم انظر مرة أخرى، ما هي الألوان التي تغيرت؟ ما هي الألوان التي بقيت كما هي؟

٦) الآن غير لون السلوفان انظر إلى الأشياء الملونة مرة أخرى ماذا حدث؟.

الأصباغ

تُضفي الأصباغ على الأشياء ألوانها، فهي تمتص بعض الأطوال الموجية للضوء، وتعكس أخرى، وتستخدم الأصباغ في صناعة الدهانات. وهذا الكتاب مثلاً ملون بأصباغ!!. وهناك ثلاثة أصباغ رئيسة أو أساسية، وهي الأزرق والأحمر والأصفر. وقد تبدو الليمونة صفراء؛ لأنها تمتص جميع ألوان الضوء الأخرى باستثناء اللون الأحمر والأصفر والأخضر. فالضوء الأحمر والضوء الأخضر ينتجان ضوءاً أصفر، وهو الذي نراه.

يمتص اللون الأحمر للكرز كل الأطوال الموجية للضوء ماعدا الأطوال الموجية الحمراء.

تمتص الأصباغ الصفراء لليمون كل الأطوال الموجية للضوء ماعدا الأحمر والأصفر والأخضر وهي التي تنعكس علينا كلون أصفر.

الأصباغ في الطبيعة

بإمكان الحيوانات والنباتات استخدام ألوانها لجذب الانتباه، أو لإبعاد أعدائها، أو لمساعدتها على التخفي. فجلد الأخطبوط مملوء بالخلايا المزودة بأصباغ ملونة مختلفة، ويعبر الأخطبوط عن شعوره بتغيير ألوانه، وعندما يزداد عدد خلايا اللون الأحمر يصبح لون الأخطبوط أحمر، حينئذٍ يكون الأخطبوط غاضباً. وللأخطبوط ٣٥ لوناً. ولم يكتشف العلماء بعد معنى جميع ألوانه.

يحتاج الناس إلى الأصباغ لصناعة الدهانات والألوان الأخرى، وقد تم اكتشاف أول أنواع الأصباغ من التراب والنباتات والحيوانات. فيمكن الحصول على اللون البنّي من قشرة جوز الهند، كما يمكن الحصول على اللون الأحمر الفاتح بطحن أحد أنواع الخنافس.

يمكن صناعة الأصباغ بمختلف الألوان.

اللون الوردي لطائر البشروش يأتي من (صبغة الطعام الذي يتناوله).

obeikandl.com

التصوير الفوتوغرافي باللونين الأبيض والأسود

يتم عمل الصور الفوتوغرافية باللونين الأبيض والأسود بواسطة الضوء، فالأفلام والكروت الفوتوغرافية حساسة للضوء، ويعني هذا أنها يمكن أن تلتقط الضوء بسهولة، ويأتي الجزء الحساس في الفيلم من مادة كيماوية تسمى بروميد الفضة، ويتم خلط حبيبات بروميد الفضة مع سائل شفاف، ويصب ذلك على شريط من البلاستيك الشفاف، ويترك إلى أن يجف، وعندما تلتقط صورة، تصطدم فوتونات الضوء بالفيلم، وتؤدي إلى تحويل بروميد الفضة إلى معدن الفضة، وتصبح الأجزاء ذات اللون الفاتح في الصورة أغمق الأجزاء في الفيلم، وذلك بسبب تعرض حجم كبير من بروميد الفضة للفوتونات الضوئية، ومن ثم يتكون لدينا المزيد من الفضة. وهذه هي الطريقة التي تحصل من خلالها على الصورة السلبية، حيث تبدو الأجزاء ذات اللون الفاتح في صورتك غامقة في الصورة السلبية، وحيث تبدو أغمق الأجزاء باهتة.

وينبغي حفظ الفيلم في مكان مظلم قبل طبعه. انظر إلى الشكل التالي لمعرفة كيف يتم طبع الأفلام؟

يتم تسليط شعاع ضوئي على ورق خاص حساس للضوء.

كيف يتم تحميض الصورة الفوتوغرافية

يتم وضع الفيلم داخل علبة مانعة للضوء. ثم تصب عليه مادة تحميض.

يتم إخراج مادة التحميض، وتصب عليه مادة التثبيت لمنع الفيلم ذي الحساسية من التأثر بالضوء

يتم تسليط الضوء على الفيلم وعلى الورقة ذات الحساسية نحو الضوء لطبع الصور.

تغسل الصور السلبية بالماء، ثم تعلق لتجف.

توضع الصور المطبوعة داخل مادة تحميض ثم مادة تثبيت لتثبيت الصورة.

elkandi.com

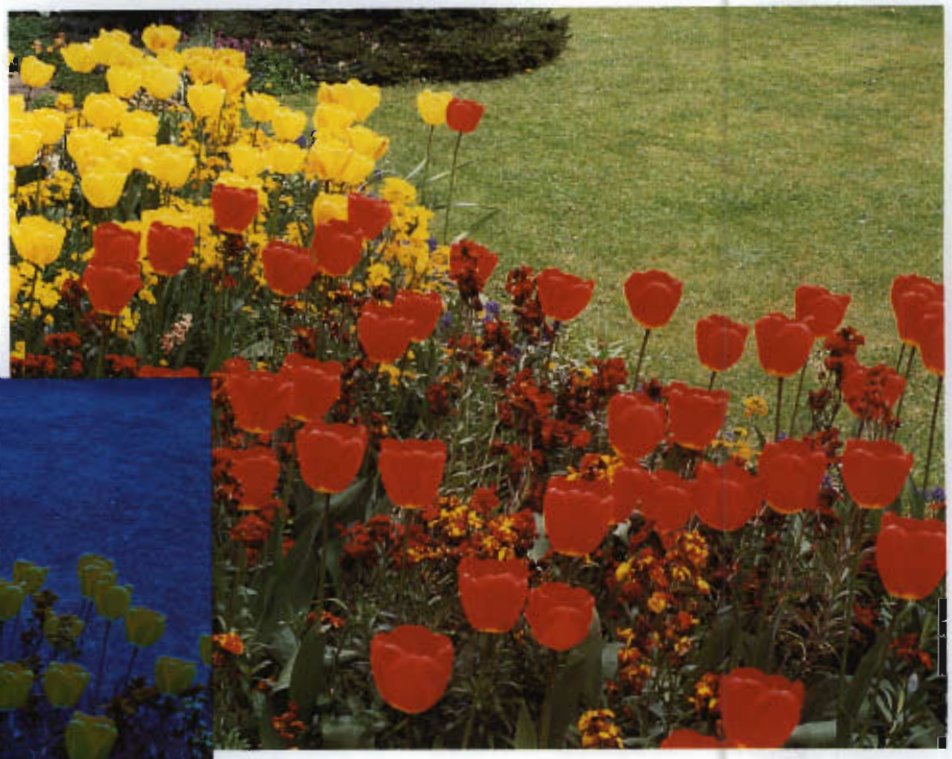
ونظراً لأن المساحات المظلمة للفيلم لا تسمح بمرور الضوء من خلالها بسهولة، فإنها تصبح بيضاء على الورقة، وتتحول المساحات الباهتة إلى غامقة. ومن ثم فإن السحابة البيضاء تكون سوداء على الفيلم، إلا أنها ستعود بيضاء مرة أخرى على الورقة المطبوعة.

للحصول على صورة (أبيض وأسود) يتم تسليط شعاع ضوئي على الورق الحساس للضوء من خلال الفيلم (الصورة الصغيرة) وستظهر المساحات الداكنة في الصورة السلبية باهتة على الصورة الفوتوغرافية.

الطباعة الملونة

عند طباعة لون ما يتم استخدام مزيج من الألوان الثلاثة الثانوية للضوء، وهي الأزرق الداكن والأحمر الأرجواني والأصفر، كما يستخدم معهم كذلك اللون الأسود، ويتم فرز الشكل الملون إلى أربعة ألوان باستخدام مرشحات للضوء. وللحصول على الصورة النهائية تطبع الألوان فوق بعضها، وتتكون كل طبعة من نقاط صغيرة من اللون.

ثلاث صور باللون الأزرق الداكن والأحمر الأرجواني والأصفر يتم وضعها على اللون الأسود للحصول على صورة كاملة الألوان.



في الصورة الموجودة على اليسار تم استخدام فيلم حساس لضوء الأشعة تحت الحمراء، وهذا النوع من الضوء لا يمكننا مشاهدته! (راجع صفحة ٤ في الكتاب). ماذا غيَّرت في الصورة الحقيقية الموجودة على اليمين ؟

وبإمكانك رؤية نقاط الطبع عندما تنظر إلى أي صورة من صور هذا الكتاب من خلال عدسة مكبرة.

وفي عصرنا هذا، بإمكان جهاز مسح الصور التقاط ألوان أي شكل بطريقة الكترونية، وهي أسرع وأدق من استخدام طريقة الفرز الفوتوغرافي.

ج

لماذا يكون من الأفضل تحميض فيلم ابيض وأسود تحت ضوء أحمر، وليس تحت ضوء أزرق؟ .

مرشح الضوء: مادة شفافة تسمح بمرور ضوء ذي أطوال موجية معينة.

الأصباغ: مواد تلوِّن الأشياء، وتمتص بعض الأطوال الموجية، وتعكس أخرى.