الضوء غير المرئي

نحن لا نستطيع رؤية جميع الأطوال الموجية، فبعض الأطوال الموجية قصيرة، وتحمل لنا طاقة كبيرة لنشاهدها. ومن أمثلة هذا النوع الأشعة فوق البنفسجية (راجع صفحتي ٥ و ٦ في الكتاب). وبعضها الآخر ذو أطوال موجية طويلة جداً وضعيفة حتى إننا لا نراها مثل الأشعة تحت الحمراء، فهي غير مرئية.

تستطيع سمكة الذهب أن تشاهد كل الموجات الطولية للأشعة فوق البنفسجية، والأشعة تحت الحمراء.

أخطار الأشعة فوق البنفسجية

على الرغم من قدرتنا على مشاهدة الأشعة فوق البنفسجية إلا أنها قوية جداً، وتحمل أشعة الشمس كمية من الأشعة فوق البنفسجية التي يمكن أن تنعكس من الماء ومن الأسطح البيضاء مثل الجليد.

وتعدّ الأشعة فوق البنفسجية خطيرة على العيون؛ إذ يمكنها أن تتلف الشبكية (راجع الصفحات ٣٠ - ٣٢ في الكتاب). كما يمكن أن يتسبب الضوء المنعكس من الجليد في الإصابة بالعمى، لذلك يحتاج الناس الذين يتواجدون في المناطق الجليدية إلى حماية عيونهم، كما يمكن أن تصدر أشعة فوق بنفسجية من بعض الأضواء الاصطناعية فتسبب إتلاف اللوحات الزيتية، فتتحول اللوحات الزيتية إلى لون داكن، وتبهت الألوان المائية. كما يمكن أن تتسبب الأشعة فوق البنفسجية في إضعاف وإتلاف الخيوط في الأقمشة الحريرية مما يؤدي إلى تلف هذه الأقمشة.

وقد زادت مشاكل الأشعة فوق البنفسجية في الآونة الأخيرة؛ وذلك بسبب تسرب كميات منها من خلال طبقة الأوزون الموجودة حول كوكب الأرض. وتعتبر طبقة الأوزون مفيدة في امتصاص الأشعة فوق البنفسجية، إلا أن التلوث تسبب في إتلافها. ويعاني الآن عدد كبير من الناس من مشكلات في العين، وسرطان الجلد، وذلك لتسرب كميات من الأشعة فوق البنفسجية إلى الأرض.

يعكس الجليد أشعة فوق بنفسجية خطيرة، لذلك يحتاج متسلقي الجبال الجليدية إلى لبس نظارات مظللة لحماية عيونهم.

استخدامات الأشعة فوق البنفسجية

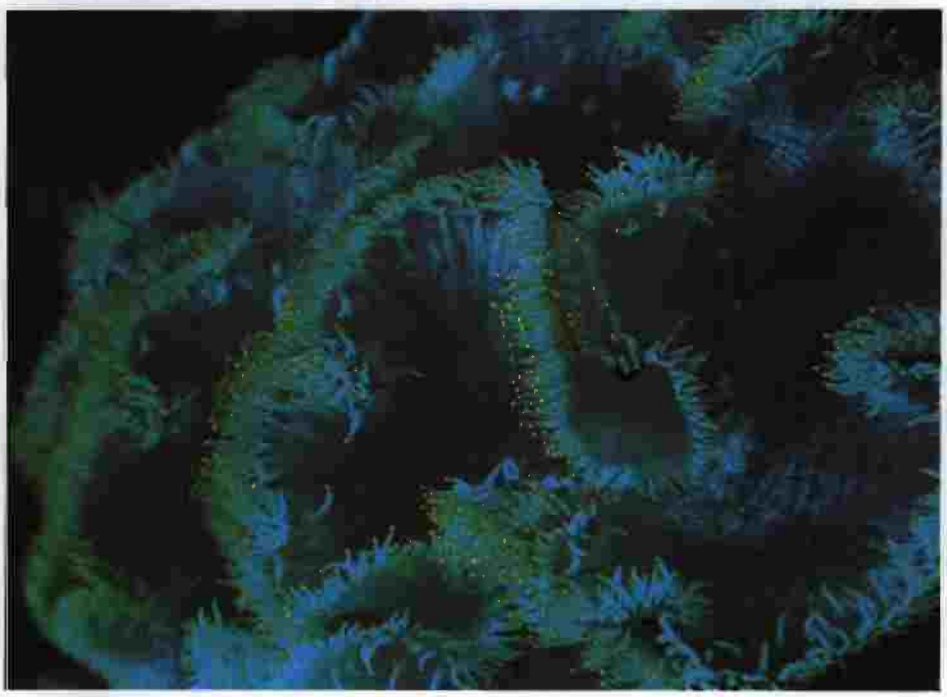
إن الإنسان لا يستطيع رؤية الأشعة فوق البنفسجية، غير أن النحل يستطيع ذلك حيث تعكس العديد من الأزهار هذه الأشعة في بتلاتها، فتجذب نحوها النحل الذي يتغذى على الرحيق واللقاح الموجود داخل الأزهار، وفي الوقت نفسه يقوم النحل بتلقيح الأزهار.

تبدو زهرة البوطنطلة الصفراء (أعلاه) بلون مختلف تماماً تحت الأشعة فوق البنفسجية.

ويستطيع النحل رؤية بعض الألوان التي نراها أيضًا، إلا أنه لا يستطيع رؤية اللون الأحمر. وتشع بعض المواد الكيماوية والمعدنية والكائنات الحية عندما تسقط عليها الأشعة فوق البنفسجية، فتعطينا ضوءًا فلوريًا. ويمكنك مشاهدة الضوء الفلوري في النباتات المرجانية في الصورة الواردة أدناه.

وقد استفاد العلماء من هذه الفكرة في زيادة بريق الملابس البيضاء، إذ تشتمل مساحيق الغسيل على مواد كيماوية تتلألأ تحت الأشعة فوق البنفسجية. وتعلق تلك المواد الكيماوية بالمواد الطبيعية مثل القطن. وهكذا يبدو القماش القطني الأبيض لامعاً بلون أزرق و أبيض تحت ضوء الشمس بعد أن يتم غسله.

تتلألأ بعض أنواع النباتات المرجانية عندما تسقط عليها أشعة فوق بنفسجية.



تجربة

اللون المفضل للنحل

اكتشف أفضل لون بالنسبة إلى النحل، ثم دربه على إيجاد لون معين. يمكنك إجراء هذه التجربة داخل الحديقة المنزلية أو في الشرفة عندما يكون الطقس دافئاً ومشمساً. سوف تحتاج إلى بطاقات ملونة مربعة الشكل. مثل الموجودة في الصورة، وكذلك أطباق صغيرة شفافة وماء مزود بالسكر.

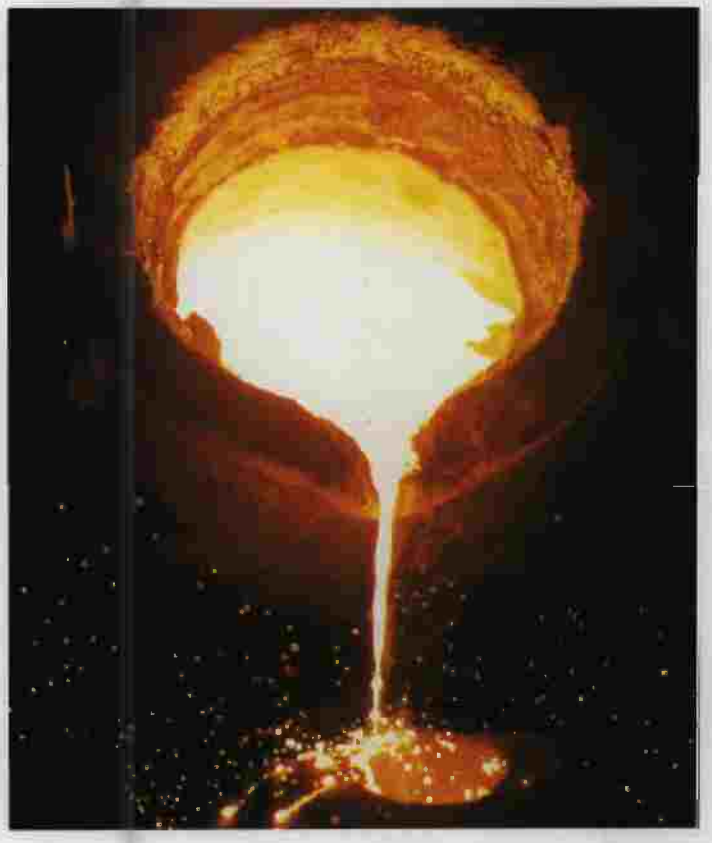
١) ضع البطاقات الملونة بعضها بجوار بعض وضع الأطباق فوقها. والآن انتظر لترى اللون الذي يجذب النحل.

٢) في الأيام التالية ضع طبق الماء المزود بالسكر فوق البطاقة الزرقاء فقط. يجب أن يتجمع النحل حول هذه البطاقة.

٣) في أحد الأيام لا تضع ماء مزوداً بالسكر في أي طبق، ثم راقب النحل مرة أخرى. يجب أن يندفع النحل إلى البطاقة الزرقاء أيضاً أملاً في الحصول على الغذاء .

الأشعة تحت الحمراء غير المرئية

تصدر الأجسام الساخنة أشعة تحت حمراء غير مرئية. وعندما تكون المواد ساخنة للغاية فإنها تعطي ضوءاً يمكن مشاهدته.



إن جميع الكائنات الحية - تقريباً - تصدر أشعة تحت الحمراء وكذلك جميع الأجسام الساخنة، إلا أننا لا نستطيع أن نرى هذه الأشعة لأن أطوالها الموجية ضعيفة جداً. وسوف ترى في صفحتي ٤ و ٥ من هذا الكتاب أن الأشعة تحت الحمراء ذات أطوال موجية أطول وأضعف من الأطوال الموجية للون الأحمر الذي يُعدّ أضعف الأطوال الموجية بين جميع الألوان.

وعندما تصبح المواد ساخنة جداً، تصبح الموجات الطولية للضوء الصادر منها قصيرة وقوية، ونستطيع مشاهدة ذلك الضوء، عندما تكون الأشياء ساخنة.

استخدامات الأشعة تحت الحمراء

يستطيع العديد من الحيوانات أن رصد الأشعة تحت الحمراء. تعيش سمكة الضاري المفترسة في نهر الأمازون، وعلى الرغم من صعوبة الرؤية في داخل مياه

النهر إلا أن سمكة الضاري يمكنها أن ترى الأشعة تحت الحمراء التي تصدر من أجسام الأسماك والثدييات الأخرى الموجودة داخل الماء. ولقد تمكن العلماء من تصنيع مصابيح بحث ونظارات يمكنها كشف الأشعة تحت الحمراء، وهي مفيدة جداً في الرؤية أثناء الظلام، ويستخدمها العسكريون، وكذلك الطائرات العسكرية خلال الليل. ويطلق على أحد أجهزة الأشعة تحت الحمراء اسم جهاز الأشعة تحت الحمراء للرؤية الأمامية. وللجهاز عدسات ضخمة تقوم بتجميع وتركيز الضوء على أدوات استشعار لتقوم بدورها بوضع النتائج على الشاشة؛ وبهذا يستطيع قائد الطائرة المقاتلة رؤية نوع الجسم الذي أمام المقاتلة أو المروحية.

بإمكان سمكة الضاري رؤية الأشعة تحت الحمراء، ولهذا تستطيع اصطياد فريستها في المياه المظلمة.

كما تساعد أدوات الاستشعار هذه الطيارين الآخرين حينما تتعذر الرؤية أمامهم، عند وجود ضباب أو أمطار، وتكون الطائرة ما زالت على الأرض؛ وذلك لأن الأجهزة العادية تعمل في الجو فقط. أما أداة استشعار الأشعة تحت الحمراء فإنها ترشد الطائرة (على الأرض) عند وجود ظروف جوية سيئة.

كما يقوم العلماء بتطوير هوائي يستشعر الأشعة تحت الحمراء، وهذا الهوائي هو أداة استشعار مثل الموجودة على رأس الحشرة. حيث تستطيع هذه الهوائيات كشف الأشعة تحت الحمراء الموجودة في الغازات مثل ثاني أكسيد الكربون الذي يتسبب في رفع درجة حرارة الأرض.

التفلور: الضوء الصادر من جسم ما نتيجة لسقوط أشعة فوق بنفسجية غير مرئية.

تحت الحمراء: أشعة ذات أطوال موجية للضوء ضعيفة وغير مرئية .

أشعة فوق البنفسجية: أشعة ضوئية ذات أطوال موجية قوية جداً وغير مرئية .

يستخدم جهاز الأشعة تحت الحمراء للرؤية نحو الأمام، وتستخدمه طائرات الهيليكوبتر التابعة للشرطة، إذ تساعد في التعرف على الناس في الظلام أو المختبئين.