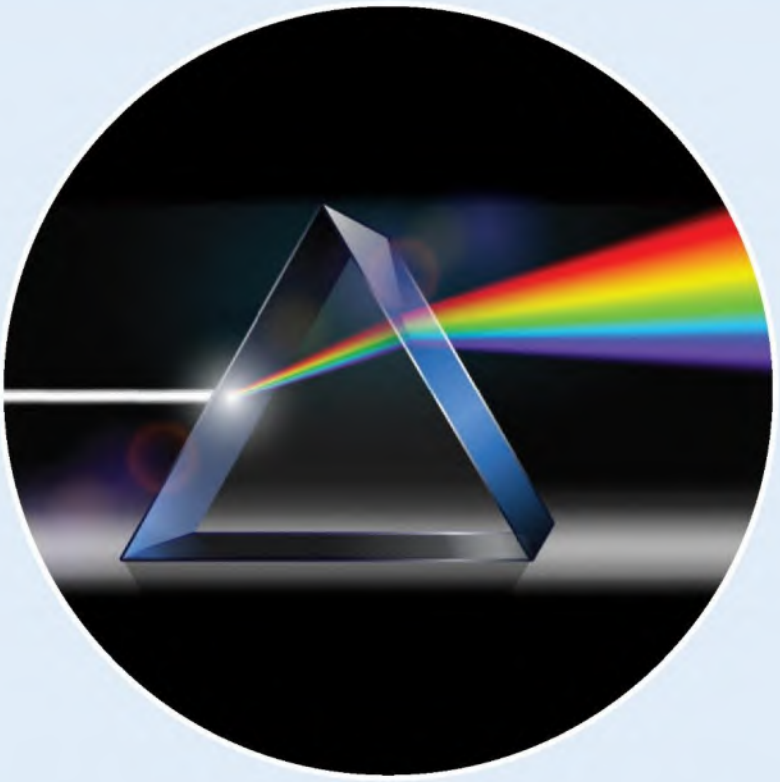
مدرستي
الكويتية
school-kw.com

الطيف الكهرومغناطيسي
The electromagnetic spectrum

- الطيف الكهرومغناطيسي — The electromagnetic spectrum
- أنواع الطيف الكهرومغناطيسي — Types of electromagnetic spectrum
- أهمّية الطيف الكهرومغناطيسي — The importance of the electromagnetic spectrum



مدرستي
الكويتية
school-kw.com

الطيف الكهرومغناطيسي
The electromagnetic spectrum

أعظم الاكتشافات التي حقّقها الإنسان على مدى التاريخ بعد اكتشاف الطاقة الكهربائية هو اكتشاف الموجات الكهرومغناطيسية. لقد سهّلت الموجات الكهرومغناطيسية عملية نقل المعلومات بطريقة لاسلكية إلى أيّ مكان على سطح الأرض، وحتّى إلى الفضاء الخارجي.

وباستخدام هذه الموجات، أصبح بالإمكان التحكّم عن بعد بمختلف أنواع الأجهزة والمعدّات. والآن، تدور في أذهاننا تساؤلات حول الطيف الكهرومغناطيسي، وأنواعه، وأهمّيته.

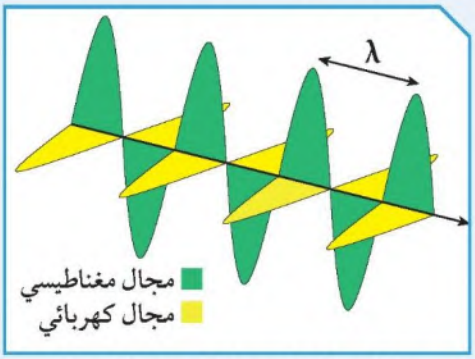
مدرستي
الكويتية
school-kw.com

الطيف الكهرومغناطيسي The electromagnetic spectrum

في ليلة صافية يبدو القمر ساطعًا وجميلًا حيث تنتقل موجات الضوء المنعكسة عن القمر في اتجاه الأرض، وتنتقل موجات الضوء عبر المادة، مثلها في ذلك مثل سائر الموجات، كما في موجات الصوت. ولكنها تختلف عن موجات الصوت في إمكانية انتقالها عبر الفراغ، فأنت ترى القمر على الرغم من عدم وجود مادة في الفراغ بين الأرض والقمر، وكذلك يصل إلينا الضوء من النجوم والمجرات البعيدة عبر الفضاء السحيق الذي لا تشغله المادة، لأن الضوء موجات كهرومغناطيسية.

تحقَّقْ من فهمك

تنتقل الطاقة الضوئية في موجات مثل الأشكال الأخرى من الطاقة. الموجات الضوئية هي موجات مستعرَضة تنشأ من مجالين أحدهما كهربائي والآخر مغناطيسي متعامدان على اتجاه انتشار الموجة وهي جزء من الطيف الكهرومغناطيسي.



شكل (67): موجة كهرومغناطيسية

الطيف الكهرومغناطيسي هو سلسلة من الموجات الكهرومغناطيسية المختلفة في الطاقة والتردد والطول الموجي.

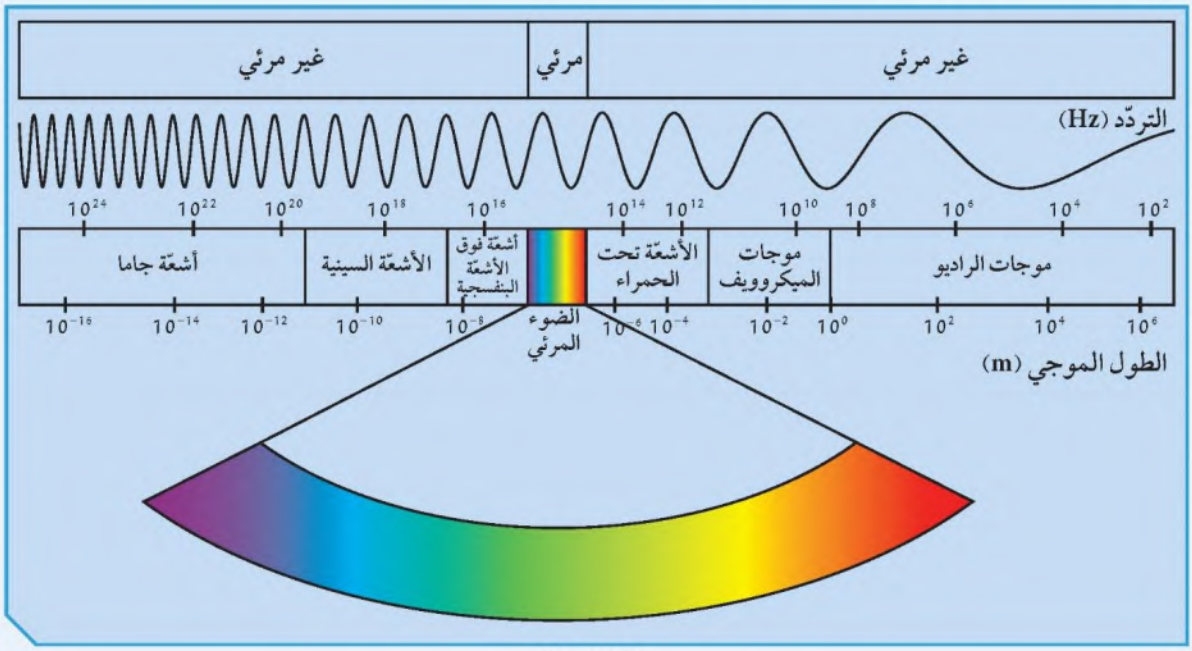
تستطيع الموجات الكهرومغناطيسية أن تنتقل خلال الأوساط المادية وخلال الفراغ وتنتشر هذه الموجات في الفراغ بسرعة ثابتة تساوي 3×10^8 m/s.

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

تحقَّقْ من فهمك

ترتب الموجات الكهرومغناطيسية في الطيف الكهرومغناطيسي بحسب أطوالها الموجية وترددتها، حيث نجد أن موجات الراديو ذات الترددات والطاقة المنخفضة لها أطوال موجية طويلة جدًّا، في حين أن أشعة جاما تتميز بترددات وطاقة عالية وأطوال موجية قصيرة جدًّا.

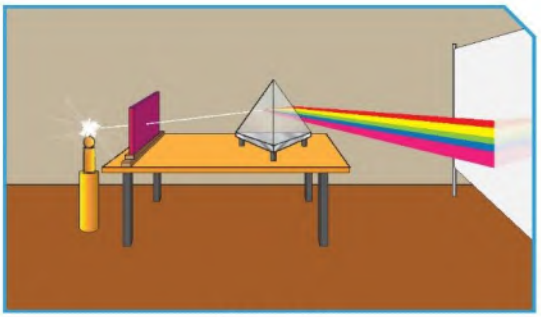
ويقع بالقرب من منتصف الطيف الكهرومغناطيسي حزمة صغيرة من الموجات يمكن أن ترى بالعين البشرية تسمى الطيف المرئي. كل لون في الطيف المرئي (الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي، البنفسجي)، له تردد وطول موجي مختلف، على سبيل المثال يتميز اللون البنفسجي بأن له أقصر طول موجي وأعلى تردد وطاقة في حين أن اللون الأحمر يتميز بأن له أطول طول موجي وأقل تردد وطاقة واتحاد هذه الألوان مع بعضها يعطيك الضوء الأبيض كضوء الشمس مثلًا.



شكل (68)

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

خصائص الطيف الكهرومغناطيسي


شكل (69)

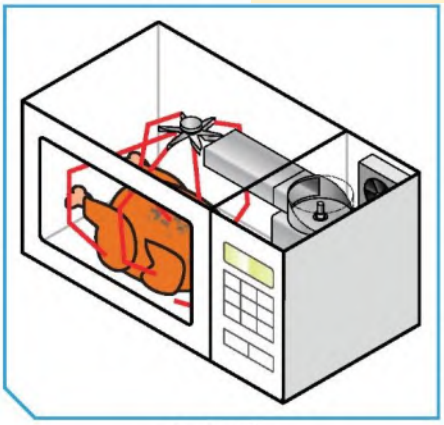
أوّلًا: سلِّط ضوء مصباح على منشور زجاجي خلال ثقب صغير، ثمّ أجب عما يلي:

1. ماذا يحدث للضوء عند سقوطه على المنشور الزجاجي؟

يتحلل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف السبعة

2. ما هي الألوان التي تراها؟

أحمر- برتقالي- أصفر- أخضر- أزرق- نيلي- بنفسجي


شكل (70)

ثانيًا: من خلال استخدامك لجهاز الميكروويف في المنزل.

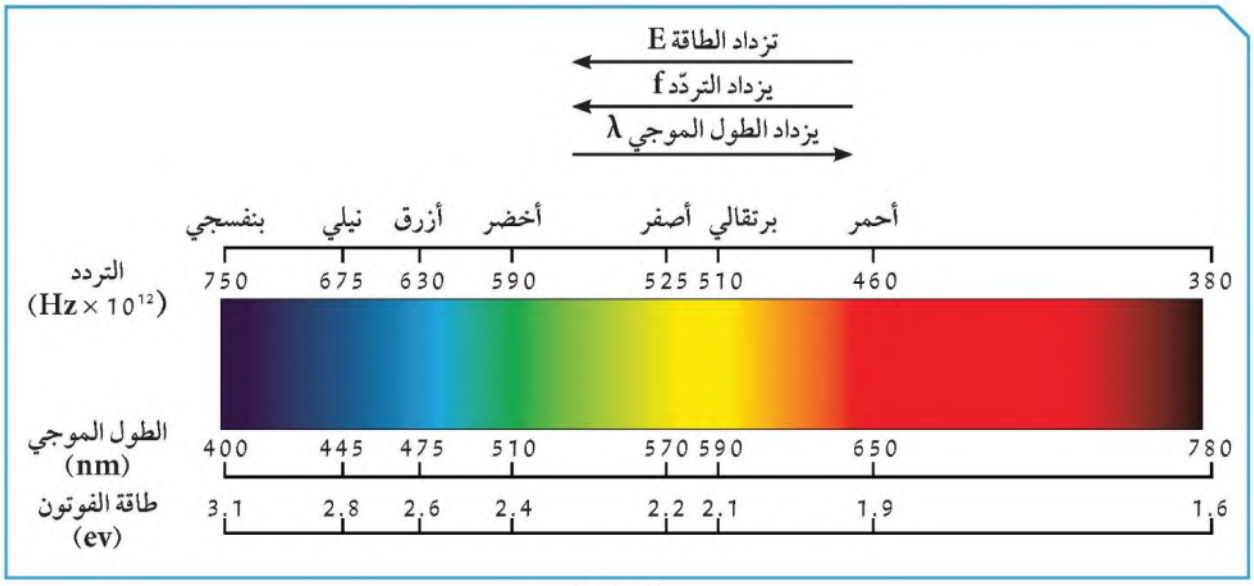
1. ماذا يحدث للطعام أثناء تشغيل الجهاز؟

يصبح ساخناً

2. هل رأيت الموجات التي أثّرت على الطعام؟ ما نوع الموجات؟

لا، هي موجات كهرومغناطيسية غير مرئية

ثالثًا: ادرس الشكل التالي الذي يمثل حزمة الموجات الكهرومغناطيسية المرئية، ثم أجب عن التالي:

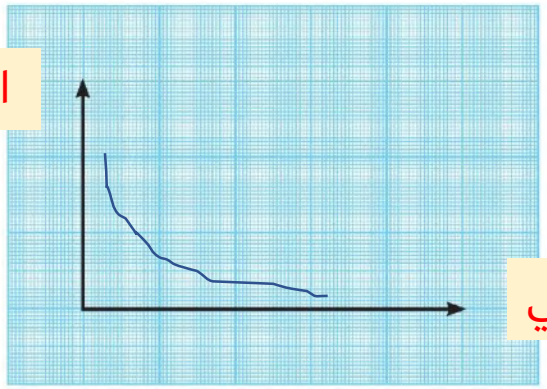


شكل (71)

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

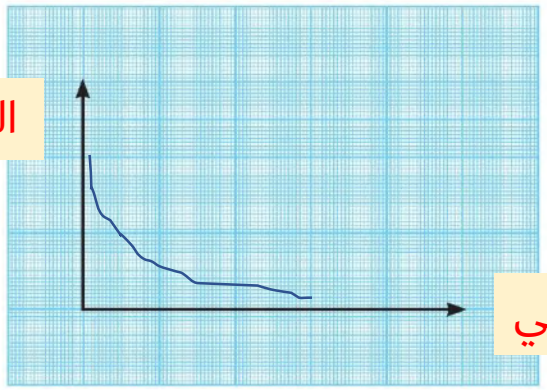
1. عبِّر عن العلاقة بين الطول الموجي للموجات الكهرومغناطيسية والتردّد لفظيًّا وبيانيًّا.

..... علاقة عكسية، كلما زاد الطول الموجي قل التردد .....



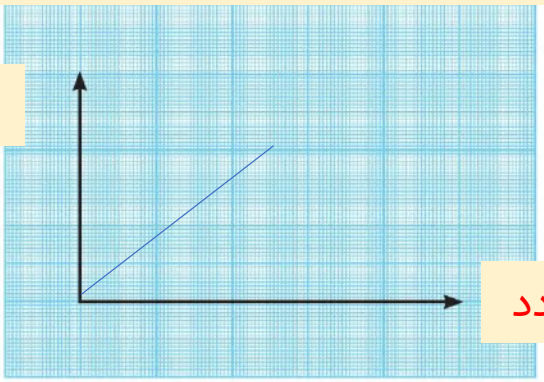
2. عبِّر عن العلاقة بين الطول الموجي للموجات الكهرومغناطيسية وطاقة الموجة لفظيًّا وبيانيًّا.

..... علاقة عكسية، كلما زادت الطاقة قل الطول الموجي .....



3. عبِّر عن العلاقة بين تردّد الموجات الكهرومغناطيسية وطاقة الموجة لفظيًّا وبيانيًّا.

..... علاقة طردية، كلما زادت الطاقة زاد التردد .....



مدرستي
الكويتية
school-kw.com

اِستخدم نظارة شمسية مناسبة للعين واحذر من أن تنظر مباشرة للشمس.

اِبحث عن أوّل ثلاثة أجهزة تمّ استخدام الموجات الكهرومغناطيسية فيها.

جهاز التليغراف

جهاز الراديو

المولد الكهربائي

1. كيف تصل الرسائل الإلكترونية من خلال هذه الأجهزة؟

خلال الموجات

2. هل هي مرئية أم غير مرئية؟

غير مرئية

3. ما فائدة هذه الاجهزة في حياتنا؟

تستخدم في الاتصالات اللا سلكية

شكل (72)

صمِّم لوحة توضّح ألوان قوس المطر.

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

أنواع الطيف الكهرومغناطيسي Types of electromagnetic spectrum

عندما تمطر السماء وتشرق الشمس في الوقت نفسه، قد نرى قوسًا مكوَّنًا من ألوان جميلة مرئية وكأنها معلَّقة في الهواء. نغير قنوات التلفاز بجهاز تحكّم عن بعد (ريموت كنترول)، يعمل بفعل موجات غير مرئية. ما الخصائص المميِّزة لكلّ نوع من الموجات؟ وما هي استخداماتها؟

أنواع الموجات الكهرومغناطيسية وخصائصها

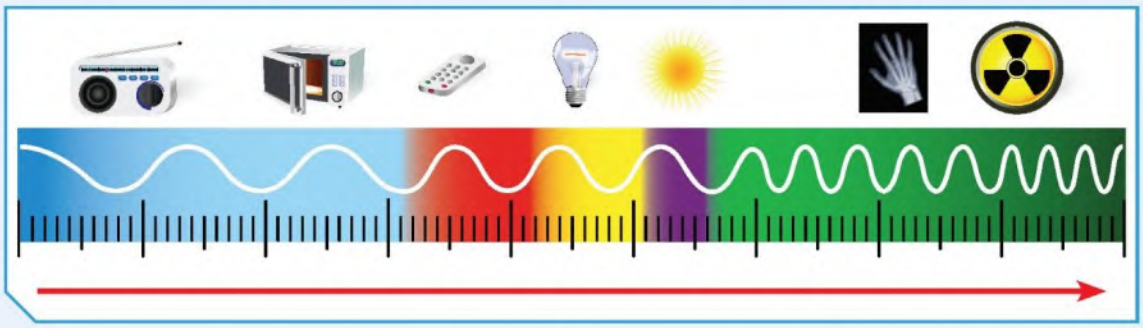
1. **موجات الراديو**: هي أقلّ موجات الطيف الكهرومغناطيسي طاقة، تنتقل في الهواء والفضاء ولا تتأثّر بالأحوال الجوّية.
2. **موجات الميكروويف**: تقع بين موجات الراديو والأشعّة تحت الحمراء. وكما في موجات الراديو، فإن موجات الميكروويف لا تتأثّر بالأحوال الجوّية. إلّا أنّها تنعكس عن الأجسام الموجودة في الجوّ.
3. **الأشعّة تحت الحمراء**: تقع بين موجات الراديو والطيف المرئي. تنتقل في الهواء والفراغ والأوساط الشفّافة، ولكنّها تتأثّر بالأحوال الجوّية ولها تأثير حراري. لا يمكن رصدها بالعين البشرية، ولكن يمكن الشعور بها إذا كانت كثافتها كافية.
4. **الضوء المرئي**: يقع في منتصف الطيف الكهرومغناطيسي ويمكن ملاحظته بالعين البشرية. يتكوّن من ألوان الطيف السبعة المعروفة: الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي، البنفسجي.
5. **الأشعّة فوق البنفسجية**: تقع بين الضوء المرئي والأشعّة السينية، تنتقل في الفراغ والهواء، وهي أحد مكوِّنات ضوء الشمس لكنّه غير مرئي للعين البشرية.
6. **الأشعّة السينية**: تقع بين الأشعّة فوق البنفسجية وأشعّة جاما، لها القدرة على اختراق الأجسام اللينّة كالجلد والعضلات. ولكنّها لا تخترق الأجسام الصلبة كالعظام، لذا تُستخدَم طبّيًّا في تصوير العظام للكشف عن الكسور وتشوّهاتها. تتميّز بأنّها موجات عالية التردّد وذات طاقة ونفاذية عالية.

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

7. **أشعّة جاما:** تقع في نطاق الطيف الكهرومغناطيسي فوق الأشعّة السينية. لها القدرة على اختراق الموادّ والنفاذ منها، كما لها القدرة على تدمير الأنسجة الحيّة، وهي موجات ذات طاقة عالية جدًّا. وتُستخدَم في علاج الأمراض السرطانية وقتل الجراثيم والبكتيريا الضارّة في بعض الأطعمة.

1. أكمِل الشكل التالي

موجات الراديو | الميكروويف | الأشعة تحت الحمراء | الضوء المرئي | الأشعة فوق البنفسجية | الأشعة السينية | أشعة غاما



2. ما الموجة التي لها أطول طول موجي وأقلّ تردّد؟

موجة الراديو

3. ما الموجة التي لها أقصر طول موجي وأكثر تردّد؟

أشعة غاما

4. ماذا يحدث لتردّد الموجة وطولها الموجي كلّما اتّجهنا يمينًا كما هو موضّح في السهم؟

يصل الطول الموجي ويزداد التردد

5. ما هي الموجات غير المرئية في الشكل المقابِل؟

الموجات ذات الطاقة المنخفضة (الأشعة تحت الحمراء-الميكروويف-موجات الراديو)
الموجات ذات الطاقة العالية (الأشعة فوق البنفسجية- الأشعة السينية-أشعة جاما)

6. ما سبب عدم رؤية هذه الموجات؟

لأن تردد الموجات الكهرومغناطيسية التي تستطيع أن تلتقطها أعيننا تقع بين ($٧٥٠*١٠HZ - ٣٨٠*١٠HZ$)

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

إحذر من استخدام الأواني المعدنية اللامعة في أجهزة الميكروويف لتسخين الطعام.

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

ما التدابير الوقائية التي يجب اتّباعها قبل التعرّض للأشعّة السينية؟

١. حماية أجزاء الجسم للمريض التي لا تدخل في حيز الفحص من الأشعة بواسطة حوائل رصاصية

٢. الفني الذي يعمل على جهاز الأشعة يغادر الغرفة بعد إعداد المريض للتصوير

٣. يقوم فني الأشعة بتشغيل الجهاز من خارج الغرفة كي لا يعرض نفسه للإشعاع

.....

.....

.....

اِجمع صورًا لحالات مرضية ناتجة عن التعرّض للأشعّة السينية، وعبِّر عنها بجمل مناسِبة.

تأثير الأشعة السينية هو مدمر للغاية للعيش ويمكن أن يسبب للشخص طفرة الحمض النووي مما يؤدي إلى ورم سرطاني بسبب تلف الحمض النووي

تكون الأشعة السينية ضارة جداً للرجل لإحداث تغيير في الحمض النووي في الحيوانات المنوية

ممكن أن تسبب فقر الدم وإذا كانت خلايا الدم البيضاء قد تأثرت فإنها تؤثر على نظام المناعة وتصبح أكثر عرضة للأمراض والالتهابات

قد تسبب العقم بسبب تأثر الجهاز التناسلي

من الحالات أيضاً تأثير نخاع العظام بالأشعة السينية ومن أعراضه: تساقط الشعر والطفح واحمرار أنسجة الجلد

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

أهمّية الطيف الكهرومغناطيسي
The importance of the electromagnetic spectrum

تعلّمت أنّ الطيف الكهرومغناطيسي سلسلة من الموجات الكهرومغناطيسية مختلفة التردّد والطول الموجي، ولكلّ منها خصائص واستخدامات تميّزها. أدّى اكتشاف الموجات الكهرومغناطيسية إلى فتح مجال كبير لصناعة الأجهزة التكنولوجية الحديثة. ما أهمّية الموجات الكهرومغناطيسية في حياتنا؟

تحقَّقْ من فهمك

الموجات الكهرومغناطيسية	اِستخداماتها	الشكل
الأشعّة فوق البنفسجية (Ultraviolet radiation UV)	* مصابيح الكشف عن أوراق العملة. * تعقيم الأدوات الطبّية. * علاج الأمراض الجلدية.	 شكل (73)
أشعّة جاما (Gamma-Rays)	* قتل الجراثيم في الأطعمة المعلَّبة. * قتل الخلايا السرطانية.	 شكل (74)
الأشعّة تحت الحمراء (Infrared radiation)	* التصوير الحراري. * أجهزة الاستشعار عن بعد. * الكاميرات والمناظير الخاصّة بالرؤية الليلية. * أجهزة التحكّم عن بعد.	 شكل (75)

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

تحقَّقْ من فهمك

الموجات الكهرومغناطيسية	إستخداماتها	الشكل
موجات الميكروويف (Microwave)	* الاتّصالات. * الطبخ.	 شكل (76)
الأشعّة السينية (X-Ray)	* تصوير العظام والكشف عن الكسور وتشوّهاتها. * أجهزة تفتيش الحقائب والأمتعة في المطارات.	 شكل (77)
الضوء المرئي (Visible light)	* الألياف الضوئية في الاتّصالات. * كاميرات التصوير والفيديو.	 شكل (78)
موجات الراديو (Radio waves)	* بثّ التلفاز. * الاتّصالات اللاسلكية في الملاحة البحرية والجوّية.	 شكل (79)

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

علاقة الموجات الكهرومغناطيسية بالأجهزة

1. صنِّف المصوَّرات التي أمامك بحسب نوع الموجات المستخدَمة فيها:

وجه المقارنة				
نوع الموجات الكهرومغناطيسية المستخدَمة	الأشعة تحت الحمراء	الأشعة تحت الحمراء	الأشعة السينية	الأشعة فوق البنفسجية
الاستخدام	الرؤية الليلية	التحكم بالأجهزة عن بعد	تصوير العظام	تعقيم الأدوات الطبية

2. عدِّد بعض الاستخدامات الأخرى للموجات الكهرومغناطيسية المختلفة.

الاتصالات اللا سلكية – أجهزة الكشف عن الأمتعة في المطارات – بث الراديو والتلفاز – قتل الجراثيم في الأطعمة

التعرّض للأشعّة السينية أكثر من اللازم يثير الخلايا السرطانية.

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

أكمِل الكلمات المتقاطعة بما يناسبها من كلمات مستعينًا بالجمل التالية:

(1): ضوء نستطيع أن نراه.

(2): موجات تُستخدَم في قتل الخلا[illegible]

(3): موجات تُستخدَم في تعقيم الأ[illegible]

(4): موجات تُستخدَم في تسخين الطعام.

(5): موجات تُستخدَم عند حدوث الكسور.

ج ا م ا

(1)

(2) ج ا م ا

ل

ض

(3) ف و ق ا ل ب ن ف س ج ي ة

ء

ا

ل

(4) م ي ك ر و و ي ف

ر

ئ

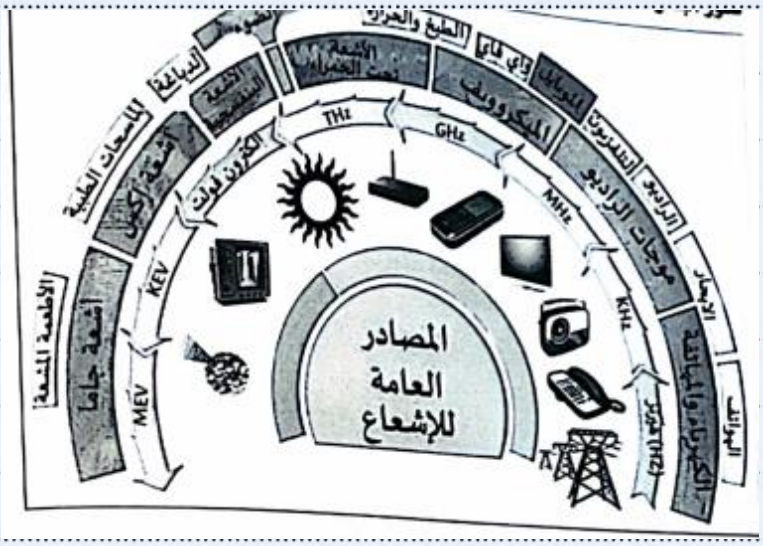
(5) س ي ن ي ة

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

عـدِّد ثلاثـة أجهزة في منزلك تعمل بالموجات الكهرومغناطيسـية، مـع ذكر أهمّية كلّ جهاز وكيفية المحافظة عليه.

اِسم الجهاز	ميكروويف	التلفاز	جهاز التحكم عن بعد
أهمّيته	الطبخ	مشاهدة الأخبار والبرامج	التحكم بالتلفاز
كيفية المحافظة عليه	عدم وضع ورق الألمنيوم داخله عند التشغيل وضع أدوات معدنية به	فصل التيار الكهربائي عنه بعد المشاهدة	عدم سكب السوائل عليه – عدم تركه للأطفال لتكسيره

صمِّـم ملفًّـا إلكترونيًّا يحوي صـور أجهزة تسـتخدم الموجات الكهرومغناطيسـية في الطبّ.



مدرستي
الكويتية
school-kw.com

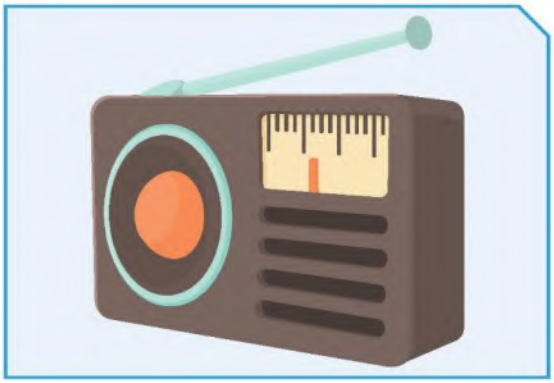
استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. الطيف الكهرومغناطيسي هو سلسلة من الموجات الكهرومغناطيسية المختلفة في الطاقة والتردد والطول الموجي.
2. تنتقل الموجات الكهرومغناطيسية خلال الأوساط المادية وخلال الفراغ بسرعة ثابتة تساوي سرعة الضوء.
3. الموجات الكهرومغناطيسية تنشأ من مجالين أحدهما كهربائي والآخر مغناطيسي متعامدان على اتجاه انتشار الموجة.
4. العلاقة بين تردد الموجات والطول الموجي علاقة عكسية.
5. العلاقة بين الطول الموجي وطاقة الموجة علاقة عكسية.
6. العلاقة بين تردد الموجات الكهرومغناطيسية وطاقة الموجة علاقة تناسب طردية.
7. تنقسم الموجات الكهرومغناطيسية إلى موجات مرئية وغير مرئية.
8. العديد من الأجهزة الحديثة التي نستخدمها تعتمد في عملها على الموجات الكهرومغناطيسية.
9. قد يسبب التعرض لإشعاعات بعض أنواع الموجات الكهرومغناطيسية أضرارًا للكائنات الحية.

مدرستي
الكويتية
school-kw.com

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:



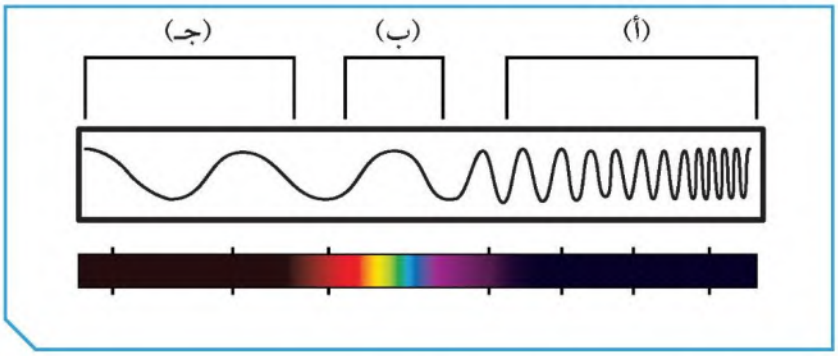
إذا علمت أن سرعة جميع الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ هي $(3 \times 10^8)\ m/s$، فما مقدار تردد موجات الراديو التي طولها الموجي $(10)\ m$؟

.....

.....

السؤال الثاني:

أُدرس الشكل التالي، ثمّ أجِب عن المطلوب:



1. تقع الموجات فوق البنفسجية ضمن نطاق الرمز ..... .
2. أطول موجة تقع عند الرمز ..... .
3. الضوء المرئي يمثّله الرمز ..... .

مدرستي الكويتية
school-kw.com

السؤال الثالث:

1. رتِّب الصور على الشكل التالي، بحسب الموجات الكهرومغناطيسية التي تمثّلها، ثمّ أجِب عن المطلوب.

1 4 6 3 7 5 2

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

(7)

2. الموجات المستخدَمة لإرسال الرسائل النصّية هي رقم ..... .

3. جهاز اللاسلكي الذي يستخدمه رجال الشرطة للتواصل يعتمد على الموجات رقم ..... وتُسمّى موجات .....

السؤال الرابع:

اِختر عبارة أو أكثر تناسب الجهاز الموضَّح في الرسم:

- [x] يعمل على موجات من مميِّزاتها أنّها لا تتأثّر بالأحوال الجوّية.
- [ ] يستخدم الموجات تحت الحمراء لتسخين الطعام.
- [ ] تقع موجاته ضمن الضوء المرئي في الطيف الكهرومغناطيسي.
- [ ] له الموجات نفسها التي تُستخدَم في الرادارات.

مدرستي
الكويتية
school-kw.com