العلوم
فكر وتعلم

- تذكر من ضحوا بأرواحهم من أجل أن تعيش حرًا.
- الآمال العظيمة تصنع الأشخاص العظماء.
- إذا امتلأت المعدة ، نامت الفكرة.
- حبُّ الوطن بالإخلاص والعمل لا بالشعارات والكلام .
- بالحب والإرادة والعزيمة نبنى الأوطان.
- عبر عن رأيك دون تخريب الممتلكات العامة والخاصة.

الصف الثانى الإعدادى
الفصل الدراسى الثانى
٢

مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية
مطابع دار الكتب الجامعية
مركز التطوير التكنولوجى

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
قطاع الكتب

العلوم
فكر وتعلم

الصف الثانى الإعدادى

الفصل الدراسى الثانى

تأليف

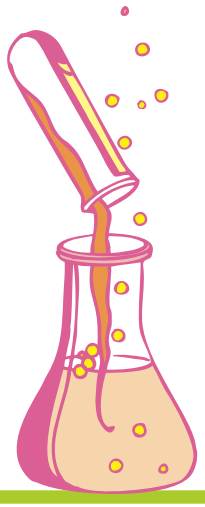
المادة العلمية
أ. صابر حكيم فانوس

المادة التربوية
أ. د. عبد السلام مصطفى عبد السلام

إشراف علمى
مستشار العلوم

إشراف تربوى والمراجعة والتعديل

مدير مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية



غير مصرح بتداول هذا الكتاب خارج وزارة التربية والتعليم

٢٠١٥-٢٠١٦م

الاســـم : .....

المدرسة : .....

الفصـــل : .....

العنــوان : .....

العام الدراسى : .....

المقدمة

عزيزى التلميذ / التلميذة : .....

يسعدنا أن نقدم هذا الكتاب لأبنائنا تلاميذ الصف الثانى الإعدادى، ونؤكد على أن تعلم العلوم عملية نشطة وممتعة ومثيرة للتفكير فى تنفيذ الأنشطة العملية، وتصميم النماذج والأشكال والجداول، وكتابة التقارير والبحوث البسيطة، والتقصى والتحقق من البيانات والمعلومات، وطرح الأسئلة والتأمل والتواصل، والقيام ببناء التفسيرات عن المفاهيم والظواهر الطبيعية، وتطبيق المعرفة فى المواقف الحياتية، وحل المشكلات من خلال التخطيط والتجريب والتعلم التعاونى، وهذه الإجراءات والمهارات هى التى يتناولها تعلم العلوم القائم على الاستقصاء والتعلم النشط، واستخدام مهارة التفكير العلمى والابتكارى أو الإبداعى والنقد والتأمل.

وقد تم اختيار عنوان لهذا الكتاب يعكس فلسفته، وهو فكِّر وتعلَّم، وقد تم الاسترشاد فى إعداده بآراء بعض المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس العلوم والموجهين والمعلمين والتلاميذ، تأكيدًا لفلسفة الكتاب وأسس بنائه وتطويره، وتم تحديد فلسفة الكتاب فى ضوء المعايير القومية للتعليم وللتربية العلمية.

ويهدف هذا الكتاب إلى مساعدة التلاميذ على إدراك العلاقة بين العلم والتكنولوچيا، وفهم تاريخ وطبيعة العلم، وتنمية مهارات التفكير والمهارات الحياتية، والفهم العلمى السليم للمفاهيم الأساسية، وتنمية الاتجاهات العلمية والقيم الاجتماعية لتحقيق التربية العلمية للمواطنة وللحياة وللعمل، من خلال إثارة تفكير التلاميذ، والاستفادة من مراكز ومصادر التعلم داخل المدرسة وخارجها، بالإضافة إلى توظيف استراتيچيات التعلم النشط والتعلم البنائى وتكوين ملف الإنجاز ولتحقيق هذه الأهداف تم استخدام مداخل متنوعة فى شكل وحدات وموضوعات دراسية مترابطة ومتكاملة مع بعضها ومع المواد الدراسية الأخرى.

ويتناول كتاب الفصل الدراسى الثانى ثلاث وحدات، هى :

- الحركة الدورية
- الصوت والضوء
- التكاثر واستمرارية النوع

ونحن إذ نقدم هذا الكتاب نرجو الله أن يحقق الفائدة منه.

والله ولى التوفيق،،،

المؤلفان

المحتويات

	صفحة
الوحدة الأولى : الحركة الدورية.	(٧)
الدرس الأول : الحركة الاهتزازية .	(٩)
الدرس الثانى : الحركة الموجية .	(١٥)
الوحدة الثانية : الصوت والضوء.	(٢٤)
الدرس الأول : خصائص الموجات الصوتية .	(٢٦)
الدرس الثانى : انعكاس الموجات الصوتية .	(٣٦)
الدرس الثالث : الطبيعة الموجية للضوء .	(٤٣)
الدرس الرابع : انعكاس وانكسار الضوء .	(٤٨)
الوحدة الثالثة : ا لتكاثر واستمرارية النوع.	(٥٦)
الدرس الأول : التكاثر فى النبات .	(٥٨)
الدرس الثانى : التكاثر فى الإنسان .	(٦٨)

الوحدة الأولى

الحركة الدورية

دروس الوحدة :

الدرس الأول : الحركة الاهتزازية .

الدرس الثانى : الحركة الموجية .

مصادر المعرفة والتعلم :

- كتب وموسوعات علمية :

(١) التجارب العلمية المبسطة (الفيزياء)	سفير
(٢) القوة والحركة – ستيف باركر	دار الفاروق
(٣) كل شىء عن العلوم	مكتبة لبنان ناشرون
(٤) موسوعة تبسيط العلوم (النانو تكنولوچى)	سفير

أهداف الوحدة

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

١ يحدد المقصود بالحركة الاهتزازية.

٢ يستخدم المواد والأدوات بدقة لتحديد مفهوم الحركة الاهتزازية.

٣ يستنتج خصائص الحركة الاهتزازية.

٤ يستنتج العلاقة بين الزمن الدورى وعدد الاهتزازات الكاملة.

٥ يوضح العلاقة بين تردد الجسم المهتز وعدد الاهتزازات الكاملة.

٦ يقدر دور العلماء فى التعرف على الحركة الاهتزازية.

٧ يوضح دور الموجة فى نقل الطاقة.

٨ يحدد المقصود بالحركة الموجية.

٩ يستخدم المواد والأدوات بدقة لاستنتاج مفهوم الحركة الموجية.

١٠ يستخدم المواد والأدوات بدقة للمقارنة بين الموجات المستعرضة والطولية.

١١ يصنف الموجات تبعًا لاتجاه انتشارها.

١٢ يصنف الموجات تبعًا لقدرتها على الانتشار ونقل الطاقة فى الفراغ.

١٣ يقارن بين الموجات المستعرضة والطولية.

١٤ يحدد خصائص الحركة الموجية.

١٥ يشرح العلاقة التى تستخدم فى تعيين سرعة الموجة.

١٦ يستنتج العلاقة بين تردد الموجة وزمنها الدورى.

١٧ يستنتج قانون انتشار الأمواج.

١٨ يقارن بين الحركة الاهتزازية والحركة الموجية.

١٩ يحافظ على الأذن من أضرار التلوث السمعى.

الدرس الأول

الحركة الاهتزازية

أهداف الدرس :

بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس، ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

١ يحدد المقصود بالحركة الاهتزازية.

٢ يستخدم المواد والأدوات بدقة لتحديد مفهوم الحركة الاهتزازية.

٣ يستنتج خصائص الحركة الاهتزازية.

٤ يتعرف سعة الاهتزاز.

٥ يستنتج العلاقة بين الزمن الدورى وعدد الاهتزازات الكاملة.

٦ يوضح العلاقة بين تردد الجسم المهتز وعدد الاهتزازات الكاملة فى الثانية الواحدة.

٧ يقدر دور العلماء فى التعرف على الحركة الاهتزازية.

عناصر الدرس :

١ مفهوم الحركة الاهتزازية.

٢ تمثيل الحركة الاهتزازية بيانيًّا.

٣ بعض المفاهيم المرتبطة بالحركة الاهتزازية وخصائصها.

القضايا المتضمنة :

- تأثير العلم والتكنولوچيا على المجتمع.

• **اختبر معلوماتك:**

سبق لك دراسة حركة الأجسام، وعلمت أن هناك نوعين من الحركة.

• ما هما ؟

• ما المقصود بالحركة الدورية ؟

أجب بكتاب الأنشطة ص٦

ومن أمثلة الحركة الدورية :

– الحركة الاهتزازية. – الحركة الموجية.

مفهوم الحركة الاهتزازية

– هل تتبعت حركة الأرجوحة (شكل ١) ؟

إنها تتحرك ذهابًا وإيابًا على جانبى موضع سكونها أو استقرارها، ويعرف مثل هذا النوع من الحركة باسم الحركة الاهتزازية.

ويمكنك الاشتراك مع مجموعتك التعاونية فى القيام بالنشاط التالى.

حركة الأرجوحة حركة اهتزازية

شكل (١)

نشاط (١) تحديد مفهوم الحركة الاهتزازية

المواد والأدوات :

• قلم. • خيط طوله ٣٠ سم • عملة معدنية (فئة ٢٥ قرشًا).

الخطـوات :

١ كوّن بندولاً بسـيطًا بربط أحد طرفى الخيط فى منتصـف القلم والطرف الآخر فى العملة المعدنية (الجسم المهتز).

٢ أمسك القلم باليد اليسـرى، واجذب العملة جهة اليمين، ثم اتركها (شكل ٢).

الحركة الاهتزازية

شكل (٢)

٣ سجل ملاحظتك و استنتاجك بالإجابة عن الأسئلة الموجودة بكتاب الأنشطة ص٦

الاستنتاج :

١ الحركة الدورية التى يحدثها الجسم المهتز على جانبى موضع سكونه، بحيث تتكرر حركته على فترات زمنية متساوية، تعرف باسم الحركة الاهتزازية.

٢ سرعة الجسم المهتز تكون أكبر ما يمكن أثناء مروره بموضع السكون، وتقل بالابتعاد عنه.

نشاط بحثي بالتعاون مع زميل لك قم بإجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة صفحة (٦)

معلومة إثرائية (١)

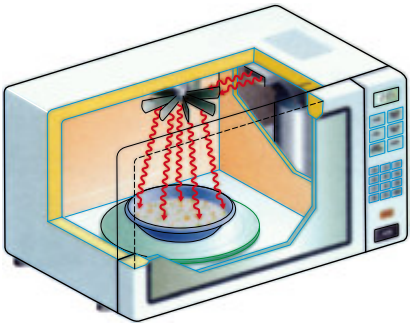
من أمثلة الحركة الاهتزازية :

* حركة القشرة الأرضية أثناء حدوث الزلازل.
* حركة ذرات المادة فى جزيئاتها.

تدريب (١) قم بالإجابة عن التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص٧

تطبيق حياتى فرن الميكروويف

– تعتمد فكرة عمل فرن الميكروويف (شكل ٣) على أن موجات الميكروويف تعمل على اهتزاز جزيئات الماء الموجودة بالغذاء فتصطدم ببعضها، فتتولد طاقة حرارية تعمل على سرعة طهى الطعام الموضوع فى أوانٍ مصنوعة من الزجاج أو الفخار أو السيراميك، ولا يوضع الطعام فى أوانٍ معدنية؛ لأنها تعكس موجات الميكروويف.



فرن الميكروويف
شكل (٣)

نشاط (٢) تمثيل الحركة الاهتزازية بيانيًّا

اشترك مع زملائك بالمجموعة التعاونية فى إجراء النشاط التالى ، ثم أجب عن الأسئلة بكتاب الأنشطة ص٧

المواد والأدوات :

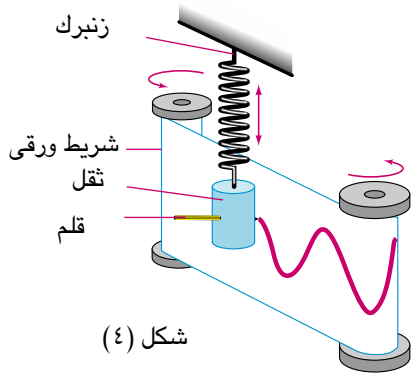
- شريط ورق أملس ملفوف حول بكرتين.
- زنبرك.
- ثقل.
- مسمار تعليق.
- قلم.

الخطـوات :

١ ثبت القلم فى الثقل، ثم علق الثقل فى أحد طرفى الزنبرك.

٢ علق الطرف الآخر للزنبرك فى مسمار التعليق بعد تثبيته، بحيث يلامس سـن القلم منتصف الشريط الورقى (شكل ٤).

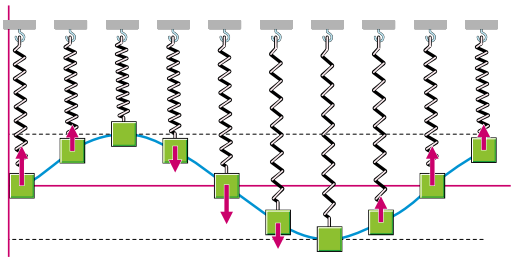
٣ اجـذب الثقل لأسـفل، ثم اتركه، مـع مراعاة لف الشريط الورقى بانتظام.



شكل (٤)

ما الشكل الذى يتكون على الشريط الورقى ؟

❑ وتُمثل الحركة الاهتزازية كما بالشكل (٥) وتعتبر الحركة التوافقية البسيطة أبسط صور الحركة الاهتزازية.


تمثيل الحركة الاهتزازية
(حركة توافقية بسيطة)
شكل (٥)

مفاهيم مرتبطة بالحركة الاهتزازية

– يُعبر عن خصائص الحركة الاهتزازية بالعديد من المفاهيم، منها :

١ سعة الاهتزاز

لاحظ وتأمل اهتزاز البندول (شكل ٦) :

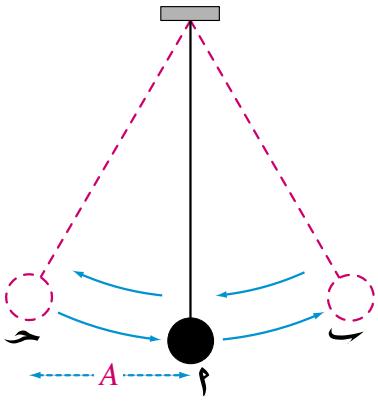
ثم أجب عن الأسئلة بكتاب الأنشطة ص٧

إنه يصنع أقصى إزاحة عندما يصل إلى :

- النقطة (ب) من جهة اليمين.
- النقطة (حـ) من جهة اليسار.

ما العلاقة بين مقدارى الإزاحة $\overleftarrow{أ ب}$ ، $\overleftarrow{ب أ}$ ؟

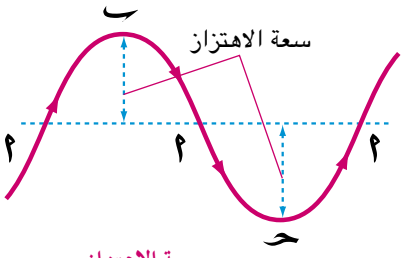
ما العلاقة بين مقدارى الإزاحة $\overleftarrow{أ ب}$ ، $\overleftarrow{أ حـ}$ ؟



اهتزاز بندول
شكل (٦)

❑ إن أقصى إزاحة يصنعها الجسم المهتز بعيدًا عن موضع سكونه (شكل ٧)

تُعرف بسعة الاهتزاز وتقدر بوحدة المتر (م).



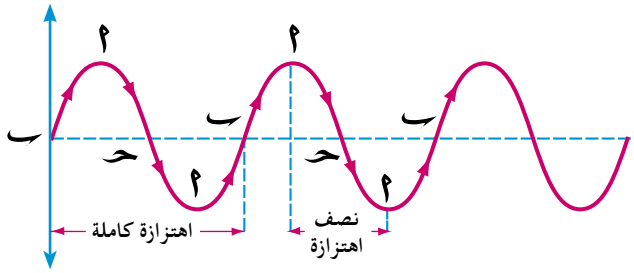
سعة الاهتزاز
شكل (٧)

٢ الاهتزازة الكاملة

عنـــد اهـتـزاز كـرة البنـدول (شـــكل ٨) ذهـابًا مـن (ب) إلى (أ) إلى (حـ) ثم إيـابًا إلـى (أ) ثم إلى (ب)وعندمـــا يبدأ البندول فى تكرار حركته مـــرة أخرى من (ب) يكون قد صنع اهتزازة كاملة، والتى يمكن التعبير عنها بالصورة :

ب ← أ ← حـ ← أ ← ب

وتُعـــرف الاهتـــزازة الكاملة بأنهـــا الحركة التـــى يصنعها الجســـم المهتـــز عندما يمر بنقطة ما فى مســـار حركته مرتين متتاليتين فى اتجاه واحد (شكل ٨).



شكل (٨)

- كم سعة اهتزاز تتضمنها الاهتزازة الكاملة فى الشكل (٨) ؟ أجب بكتاب الأنشطة ص٧

تدريب (٢) أجب عن التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص٨

٣ الزمن الدورى (ز)

يُعرف الزمن اللازم لعمل اهتزازة كاملة بالزمن الدورى، ويعبر عنه بالرمز (ز)

ويقدر بوحدة الثانية (ث) ويمكن تعيينه من العلاقة :

$$\text{الزمن الدورى (ز)} = \frac{\text{الزمن بالثانية}}{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}} \quad \ldots\ldots (١)$$

تدريب (٣) أجب على التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص٨

٤ التـــردد (ت)

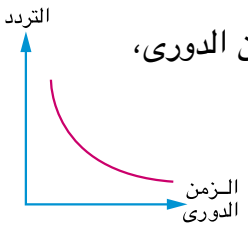
عندما يصنع جسم مهتز (بندول بسيط) ٥٠ اهتزازة كاملة فى زمن قدره ١٠ ثانية

- ما عدد الاهتزازات الكاملة التى يصنعها الجسم المهتز فى الثانية الواحدة، والتى تُعرف باسم التردد (ت) ؟
- ما الزمن الدورى للبندول ؟

أجب بكتاب الأنشطة ص٨

❑ يتضح مما سبق أن تردد الجسم المهتز يساوى المعكوس الضربى للزمن الدورى، وعليه فإنه يمكن تعيين التردد من العلاقة :

$$\text{التردد (ت)} = \frac{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}}{\text{الزمن بالثانية}} \quad \ldots\ldots (٢)$$



شكل (٩)

- يتضح من العلاقتين (١) ، (٢) أن :

التردد (ت) x الزمن الدورى (ز) = ١

- ما نوع العلاقة الرياضية التى يعبر عنها الشكل (٩) ؟ أجب بكتاب الأنشطة ص (٨)

ويقدر التردد بوحدة الهيرتز (Hz) نسبة إلى العالم الألمانى هيرتز،

ومن مضاعفات الهيرتز ....

الكيلو هيرتـــز = ١ × $١٠^{٣}$ هيرتز

الميجا هيرتـــز = ١ × $١٠^{٦}$ هيرتز

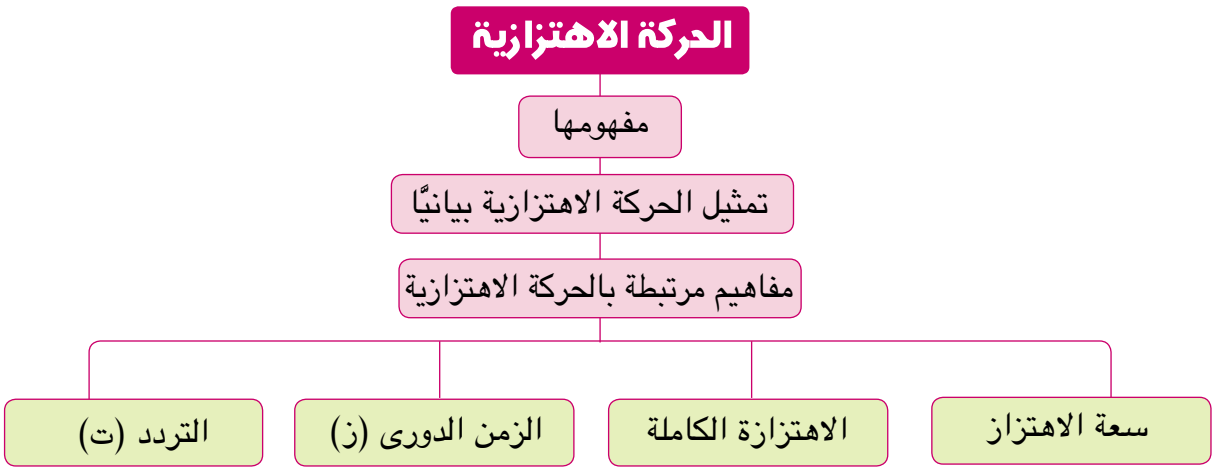
الجيجا هيرتز = ١ × $١٠^{٩}$ هيرتز

معلومة إثرائية (٢)

صمم العالم الهولندى هيجنز الساعة البندولية باعتبار أن البندول يتذبذب بتردد ثابت مهما تغيرت سعة الاهتزاز.

تدريب (٤) أجب عن التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص٨

ملخص الدرس



* من أمثلة الحركة الدورية : الحركة الاهتزازية والحركة الموجية.
* تتضمن الاهتزازة الكاملة عدد ٤ سعة اهتزاز.
* تردد الجسم المهتز يساوى المعكوس الضربى لزمنه الدورى.

الدرس الثانى

الحركة الموجية

أهداف الدرس :

بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس، ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

١ يحدد المقصود بالموجة.
٢ يوضح دور الموجة فى نقل الطاقة.
٣ يحدد المقصود بالحركة الموجية.
٤ يستخدم المواد والأدوات بدقة لاستنتاج مفهوم الموجة.
٥ يصنف الموجات تبعًا لاتجاه انتشارها.
٦ يستخدم المواد والأدوات بدقة للمقارنة بين الموجات المستعرضة والطولية.
٧ يصنف الموجات تبعًا لقدرتها على الانتشار ونقل الطاقة فى الفراغ.
٨ يقارن بين الموجات المستعرضة والطولية.
٩ يحدد خصائص الحركة الموجية.
١٠ يحدد المقصود بطول الموجة.
١١ يحدد المقصود بسعة الموجة.
١٢ يشرح العلاقة التى تستخدم فى تعيين سرعة الموجة.
١٣ يستنتج العلاقة بين تردد الموجة وزمنها الدورى.
١٤ يستنتج قانون انتشار الأمواج.
١٥ يقارن بين الحركة الاهتزازية والحركة الموجية.
١٦ يحافظ على الأذن من أضرار التلوث السمعى.

عناصر الدرس :

١ تعريف الموجة ودورها فى نقل الطاقة.
٢ مفهوم الحركة الموجية.
٣ الموجات المستعرضة والطولية.
٤ الموجات الميكانيكية والكهرومغناطيسية.
٥ بعض المفاهيم المرتبطة بالحركة الموجية وخصائصها.
٦ قانون انتشار الأمواج.

القضايا المتضمنة :

- تأثير العلم والتكنولوجيا على المجتمع.

❑ لاحظ وتأمل ما يتكون على سطح مياه ساكنة عند سقوط قطرات ماء عليها (شكل ١)
إن انتشار الدوائر متحدة المركز على سطح الماء يمثل حركة موجية.

شكل (١)

دور الموجات فى نقل الطاقة

– لمعرفة دور الموجات فى نقل الطاقة يلزم التعرف أولاً على مفهوم الموجة.

نشاط (١) تحديد مفهوم الموجة ودورها فى نقل الطاقة

ضع قطع الدومينو على هيئة صف، بحيث تكون المسافات بينها متساوية (شكل ٢)

شكل (٢)

- لاحظ ما يحدث عند دفع أول قطعة دومينو
- هل تتغير مواضع قطع الدومينو بعد سقوطها ؟
- كيف تفسر ما حدث؟

سجل الملاحظة و التفسير بكتاب الأنشطة ص (١٢)

التفسير :

عند سقوط قطعة الدومينو الأولى تنتقل طاقتها إلى القطعة الثانية، فتسقط هى الأخرى، وتنتقل الطاقة بدورها إلى القطعة الثالثة، وهكذا ... يستمر انتقال الطاقة خلال قطع الدومينو التى لا تترك مواضعها بالصف.

الاستنتاج :

الاضطراب الذى ينتقل ويقوم بنقل الطاقة فى اتجاه انتشاره يعرف بالموجة.

تدريب (١) قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (١٢)

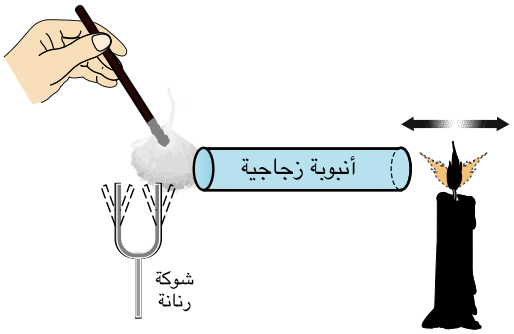
مفهوم الحركة الموجية

– لإدراك مفهوم الحركة الموجية، يمكنك أن تشترك مع زملائك فى إجراء النشاط التالى :

نشاط (٢) استنتاج مفهوم الحركة الموجية

المواد والأدوات :

- أنبوبة مجوفة طولها ٣٠ سم
- شمعة.
- عود بخور مشتعل.
- شوكة رنانة.



شكل (٤)

الخطـوات :

١ ثبت الأنبوبة أفقيًّا، وضع أمام إحدى فوهتيها شمعة مشتعلة، وأمام الفوهة الأخرى عود البخور.

٢ اطرق الشوكة الرنانة، وقربها من عود البخور (شكل ٤).

٣ ماذا يحدث للهب الشمعة ؟

٤ ما الأمواج التى نقلت الطاقة من الشوكة الرنانة إلى الشمعة ؟

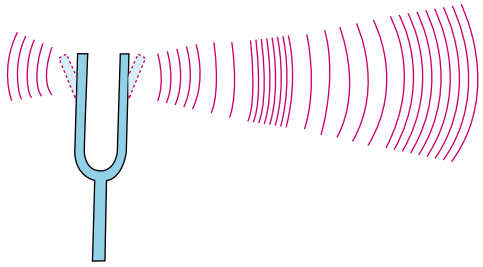
٥ هل تتحرك جزيئات الهواء مع حركة الأمواج الصوتية خلال الأنبوبة ؟ كيف تدلل على ذلك ؟

٦ أجب عن الأسئلة بكتاب الأنشطة ص (١٢) وضع تفسيرا لما لا حظت .

التفسيـــر :

١ عند اهتزاز الشوكة الرنانة تتولد طاقة تنتقل فى صورة أمواج صوتية (شكل ٥).

٢ دقائق الوسط (جزيئات الهواء المختلطة بالدخان) لا تنتقل من أماكنهـا أثناء قيامها بنقل الموجات الصوتية بما تحمله من طاقة إلى لهب الشمعة.

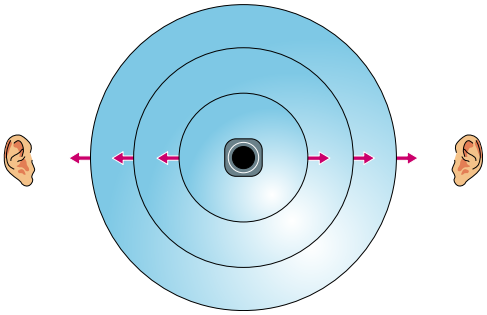


الأمواج الصوتية الصادرة من شوكة رنانة

شكل (٥)

الاستنتاج :

الحركة الناشـئة عن اهتزاز دقائق الوسـط فى لحظة ما وباتجاه معين تعرف بالحركة الموجية ويسـمى الاتجاه الـذى تتقدم فيه الموجة بخط انتشـار الموجة (شكل ٦).



خط انتشار موجة صوتية

شكل (٦)

أنــواع الموجــات

– تصنف الموجــات تبعًا لاتجاه اهتزاز دقائق الوســط بالنسبة لاتجاه خط انتشارها إلى :

- موجات مستعرضة.
- موجات طولية.

وتصنف تبعًا لقدرتها على الانتشار ونقل الطاقة إلى :

- موجات ميكانيكية.
- موجات كهرومغناطيسية.

الموجات المستعرضة والموجات الطولية

– للمقارنة بين الموجات المستعرضة والموجات الطولية، اشترك مع زملائك فى إجراء النشاط التالى :

نشاط (٣) مقارنة بين الموجات المستعرضة والموجات الطولية

المواد والأدوات :

- ملف زنبركى.
- شريط ملون.
- مسمار تثبيت.

الخطـوات :

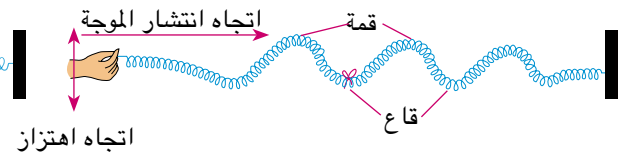
١ ثبت طرف الملف الزنبركى فى حائل بواسطة مسمار التثبيت (شكل ٧).

شكل (٧)

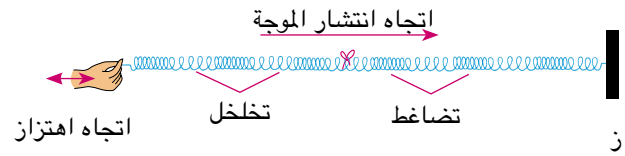
٢ اربط الشريط الملون فى منتصف الملف الزنبركى.

٣ صف اتجاه انتشار الموجة (حلقات الملف) واتجاه اهتزاز جزيئات الوسط (الشريط الملون) فى :

- الحالة الأولى
  عند تحريك الملف لأعلى ولأسفل أو يمينًا ويسارًا عموديًا على محور الملف (شكل ٨)
- الحالة الثانية
  عند دفع وجذب حلقات طرف الملف (شكل ٩)



شكل (٨)



شكل (٩)

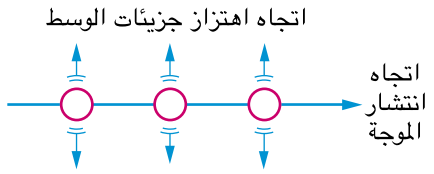
٤ هل يتغير موضع الحلقات أثناء انتشار الموجة فى أيٍّ من الحالتين ؟

٥ فى أيٍّ من الحالتين :

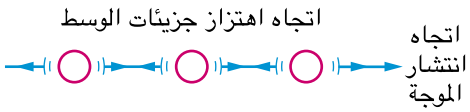
- تعلو وتهبط الحلقات مكونة قممًا وقيعانًا على الترتيب ؟
- تتقارب وتتباعد الحلقات مكونة تضاغطات وتخلخلات على الترتيب ؟
- سجل ملاحظاتك و إجاباتك عن الأسئلة بكتاب الأنشطة ص (١٣) وضع استنتاجات تتناسب مع ملاحظاتك

الاستنتاج :

١ الاضطراب الذى تهتز فيه جزيئات الوسط عموديًّا على اتجاه انتشار الموجة يعرف بالموجة المستعرضة (شكل ١٠)، بينما الاضطراب الذى تهتز فيه جزيئات الوسط على نفس خط انتشار الموجة يُعرف بالموجة الطولية (شكل ١١).



شكل (١٠)



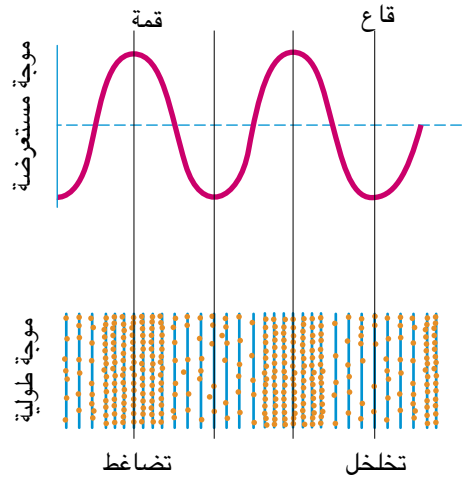
شكل (١١)

٢ أثناء انتشار الموجة لا تنتقل جزيئات الوسط من أماكنها، ولكنها تهتز حول مواضع سكونها.

٣ تتكون الموجة المستعرضة من قمم وقيعان، تقابلها فى الموجة الطولية التضاغطات والتخلخلات على الترتيب (شكل ١٢).

٤ أعلى نقطة بالنسبة لموضع الاتزان فى الموجة المستعرضة تُعرف باسم القمة، بينما أقل نقطة تُعرف باسم القاع.

٥ المنطقة التى ترتفع فيها كثافة وضغط الموجة الطولية تعرف بالتضاغط، أما التى تقل فيها كثافة وضغط الموجة الطولية فتعرف بالتخلخل.



شكل (١٢)

تدريب (٢) قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (١٣)

تطبيق حياتى | حمامات العلاج الطبيعى *Jacuzzi*

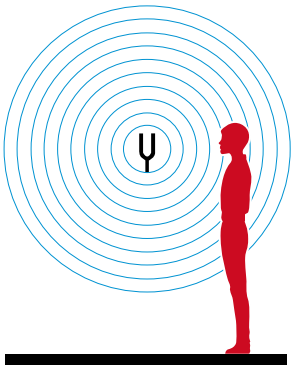
- توجد فى معظم النوادى الرياضية حمامات العلاج الطبيعى *Jacuzzi* (شكل ١٣) وهى عبارة عن أحواض يتحرك فيها الماء على شكل أمواج دائرية، ويستخدم فى عمليات فك التشنجات العضلية (عند استخدام ماء دافىء) أو التشنجات العصبية (عند استخدام ماء بارد).

شكل (١٣)

الموجات الميكانيكية والموجات الكهرومغناطيسية

- هناك موجات يلزم لانتشارها وجود وسط مادى تعرف بالأمواج الميكانيكية، مثل موجات الماء المستعرضة (شكل ١٤) وموجات الصوت الطولية (شكل ١٥)

موجات الماء
شكل (١٤)



موجات صوتية
شكل (١٥)

موجات راديو
شكل (١٦)

وهناك أمواج أخرى لا يلزم لانتشارها وجود وسط مادى، حيث يمكنها الانتشار فى الفراغ تعرف بالأمواج الكهرومغناطيسية، مثل موجات الضوء المرئى وموجات الراديو المستخدمة فى أجهزة الرادار (شكل ١٦) وجميعها من الأمواج المستعرضة.

- وتنتشر كل من الموجات الميكانيكية والموجات الكهرومغناطيسية فى الأوساط المادية المختلفة بسرعات مختلفة، وإن كانت سرعة الموجات الميكانيكية أقل بكثير من سرعة الموجات الكهرومغناطيسية، وتتميز الموجات الكهرومغناطيسية بقدرتها على الانتشار فى الفراغ بسرعة ٣ × ١٠^{٨} م/ث

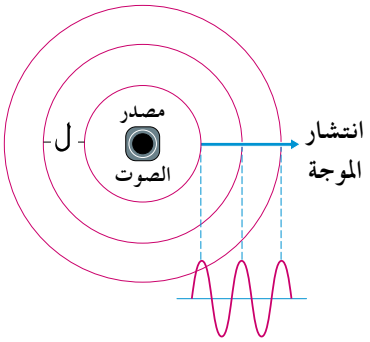
تدريب (٣) قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (١٤)

معلومة إثرائية(١)

* تعتبر الموجات الكهرومغناطيسية (شكل ١٧) من الموجات المستعرضة التى يمكنها الانتشار فى الفراغ لتكونها من مجال كهربى ومجال مغناطيسى متعامدة على بعضها من جهة وعلى اتجاه انتشارها من جهة أخرى.

موجات كهرومغناطيسية
شكل (١٧)

مفاهيم مرتبطة بالحركة الموجية



تمثيل الموجة الطولية

شكل (١٨)

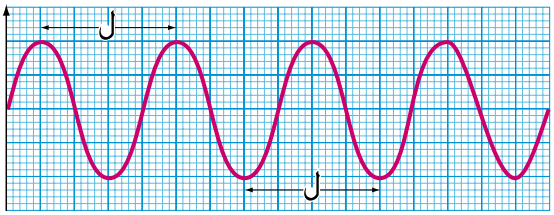
- تتشابه الحركة الاهتزازية مع الحركة الموجية (المستعرضة أو الطولية) فى إمكانية تمثيل كل منهما بالشكل (١٨)

وفى اتفاقهما فى بعض الخصائص،

ومن المفاهيم المعبرة عن بعض خصائص الحركة الموجية :

- طول الموجة.
- سعة الموجة.
- سرعة الموجة.
- تردد الموجة.

١ طول الموجة (ل)



شكل (١٩)

تعرف المسافة بين مركزى تضاغطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين باسم طول الموجة الطولية.

ادرس الشكل (١٩) وحاول وضع تعريف لطول الموجة المستعرضة. و سجله بكتاب الأنشطة ص (١٤)

ويعبر عن الطول الموجى بالرمز (ل)،

ويقدر بوحدة المتر (م) ومن أجزاء المتر

الملى متر = ١ × ١٠$^{-٣}$ متر

الميكرومتر = ١ × ١٠$^{-٦}$ متر

النانومتـــر = ١ × ١٠$^{-٩}$ متر

معلومة إثرائية (٢)

يوضح الجدول الآتى مدى الأطوال الموجية لبعض الأمواج الكهرومغناطيسية :

الضوء المرئى	٣٨٠ : ٧٠٠ نانومتر
الأشعة تحت الحمراء	١٠^{٣} : ١٠^{٦} نانومتر
الميكروويف	١٠^{٦} : ١٠^{٩} نانومتر

٢ سعة الموجة

تعرف أقصى إزاحة تصل إليها جزيئات الوسط المادى بعيدًا عن مواضع سكونها بسعة الموجة

تدريب (٤)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (١٤)

٣ سرعة الموجة (ع)

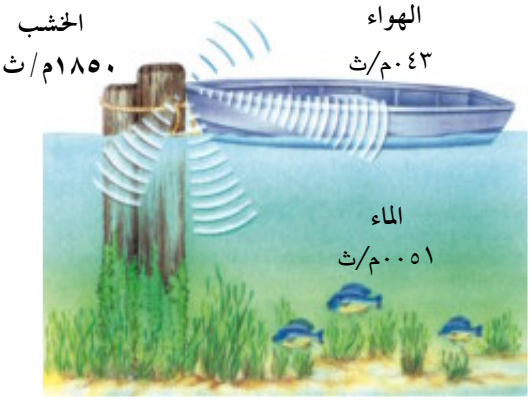
إذا كانت سرعة الموجة (ع) تتعين من العلاقة :

$$\text{سرعة الموجة (ع)} = \frac{\text{المسافة التى تقطعها الموجة بالمتر (ف)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}}$$

وتقدر بوحدة متر لكل ثانية (م/ث)

ضع تعريفا مناسبا لسرعة الموجة
وسجله بكتاب الأنشطة ص (١٤)

تكون سـرعة الموجة ثابتة فى الوسط الواحد، وتختلف من وسط لآخر (شكل ٢١)، وتمثل سرعة الموجة سرعة انتقال الطاقة التى تحملها الموجة.



اختلاف سرعة أمواج الصوت فى الأوساط المختلفة

شكل (٢١)

٤ التردد (ت)

فى ضوء إدراكك لمفهوم تردد الجسم المهتز،
ضع تعريفاً مناسباً لتردد الموجة
و العلاقة بين تردد موجة (ت) وزمنها الدورى (ز)
و سجل ذلك بكتاب الأنشطة ص (١٥)

معلومة ونشاط إثرائى(٣)

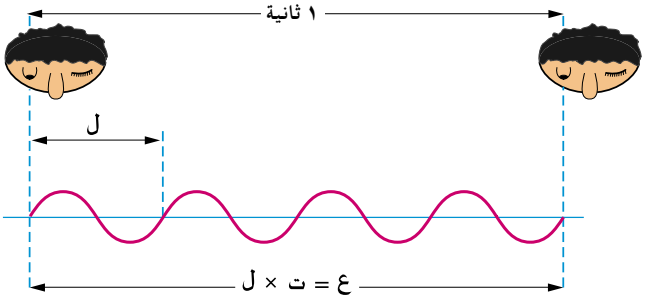
* أمواج المد البحرى المدمرة المعروفة باسم تسونامى يصل طولها الموجى إلى ٢٠٠ كم وسعتها إلى ٣٠ متر وسرعتها إلى ٨٠٠ كم/ساعة

معلومة إثرائية(٤)

يتحطم الكوب الزجاجى عندما يتفق تردده الطبيعى مع تردد مصدر صوتى قريب منه، نتيجة لزيادة سعة اهتزاز الكوب بشكل كبير، وتعرف هذه الظاهرة بالرنين.

شكل (٢٢)

قانون انتشار الأمواج



شكل (٢٣)

- يوضح قانون انتشـار الأمواج العلاقة بين سـرعة الموجـة (ع) وترددها (ت) وطولها الموجى (ل)

سرعة الموجة (ع)
= تردد الموجة (ت) × طول الموجة (ل)

وتسمى هذه العلاقة بقانون انتشار الأمواج والتى يمكن تطبيقها على جميع أنواع الأمواج (شكل ٢٣).

تدريب (٥)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (١٥)

تدريب (٦)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (١٥)

نشاط : مناقشة

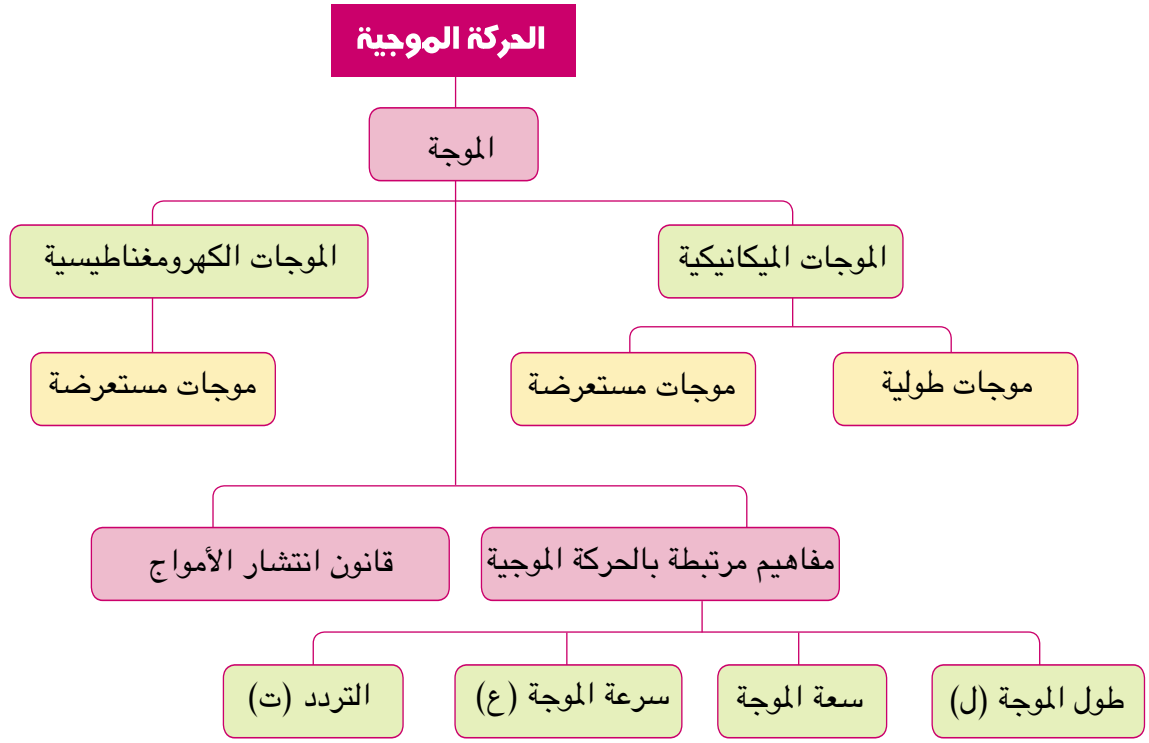
بالتعاون مع زملائك فى المجموعة ناقش القضية الموضحة فى النشاط

الموجود بكتاب الأنشطة ص (١٥)

نشاط : عمل نماذج

بالتعاون مع زملائك فى المجموعة قم بإجراء النشاط الموجود بكتاب الأنشطة صـ (١٦)

ملخص الدرس



* الحركة الموجية : الحركة الناشئة عن اهتزاز دقائق الوسط فى لحظة ما، وباتجاه معين.
* تتكون الموجة الطولية من تضاغطات وتخلخلات، بينما تتكون الموجة المستعرضة من قمم وقيعان.

الوحدة الثانية

الصوت والضـوء

دروس الوحدة :

الدرس الأول : خصائص الموجات الصوتية .

الدرس الثانى : انعكاس الموجات الصوتية .

الدرس الثالث : الطبيعة الموجية للضوء .

الدرس الرابع : انعكاس وانكسار الضوء .

مصادر المعرفة والتعلم :

- كتب وموسوعات علمية :

(١) الصوت – ناتالى م. روزنيسكى — مكتبة الأسرة

(٢) الضوء – ناتالى م. روزنيسكى — مكتبة الأسرة

(٣) الصوت – ستيف باركر — دار الفاروق

(٤) الصوت والضوء — مكتبة لبنان ناشرون

(٥) موسوعة سؤال وجواب (العلوم والتكنولوچيا) — مكتبة الأسرة

أهداف الوحدة

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

١ يوضح الطبيعة الموجية للصوت.

٢ يستنتج بعض خصائص الصوت، مثل : درجة الصوت، وشدة الصوت، ونوع الصوت.

٣ يستخدم المواد والأدوات لتوضيح العوامل التى تؤثر فى درجة وشدة الصوت.

٤ يستنتج قانونى انعكاس الصوت.

٥ يستخدم المواد والأدوات لإثبات قانونى انعكاس الصوت.

٦ يصف بعض تطبيقات صدى الصوت فى الحياة.

٧ يقارن بين الموجات الصوتية تبعًا لترددتها.

٨ يشرح بعض التطبيقات الحياتية للموجات فوق السمعية.

٩ يقدِّرأهمية الصوت فى حياتنا.

١٠ يقدِّر أهمية العلم والتطبيقات التكنولوچية فى مجال الصوت.

١١ يوضح الطبيعة الموجية للضوء.

١٢ يستنتج قوانين الانعكاس والانكسار فى الضوء.

١٣ يصف بعض الظواهر الطبيعية المرتبطة بانعكاس الضوء وانكساره.

١٤ يقدِّر أهمية الضوء فى حياة الإنسان والمجتمع.

١٥ يحب العمل مع الآخرين فى مجموعات تعاونية صغيرة.

١٦ يقدِّر قيمة التعاون والعمل الجماعى.

١٧ يقدِّر أهمية العلم والتكنولوچيا فى علم الضوء.

١٨ يوضح العلاقة التفاعلية بين العلم والتكنولوچيا والمجتمع.

١٩ يتصف بالموضوعية والأمانة والدقة عند إجراء التجارب العملية.

الدرس الأول

خصائص الموجات الصوتية

أهداف الدرس :

بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس، ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

١ يوضح الطبيعة الموجية للصوت.
٢ يحدد المقصود بدرجة الصوت.
٣ يستنتج العوامل التى يتوقف عليها درجة الصوت.
٤ يستخدم المواد والأدوات لبيان مفهوم درجة الصوت.
٥ يستخدم عجلة ساڤار فى تعيين درجة نغمة.
٦ يحدد المقصود بشدة الصوت.
٧ يستنتج العوامل التى تتوقف عليها شدة الصوت.
٨ يُعرِّف قانون التربيع العكسى فى الصوت.
٩ يشرح العلاقة التى تربط بين شدة الصوت وسعة اهتزاز مصدر الصوت.
١٠ يحدد تأثير اتجاه الرياح على شدة الصوت المنتقل فيه.
١١ يستخدم المواد والأدوات ليتعرف أثر سعة الاهتزاز على شدة الصوت.
١٢ يستخدم المواد والأدوات ليتعرف أثر مساحة السطح المهتز على شدة الصوت.
١٣ يستخدم المواد والأدوات ليتعرف أثر كثافة الوسط على شدة الصوت.
١٤ يقارن بين أنواع الموجات الصوتية تبعًا لترددها.
١٥ يوضح بعض التطبيقات الحياتية للموجات فوق السمعية.
١٦ يقدِّر قيمة التعاون والعمل الجماعى.
١٧ يقدِّر قيمة العلم والتكنولوچيا فى حياة الإنسان.
١٨ يقدِّر أهمية الصوت فى حياتنا.
١٩ يقدِّر قدرة اللّه -عز وجل- فى خلق الإنسان.
٢٠ يقدِّر نعمة حاسة السمع.

عناصر الدرس :

١ الطبيعة الموجية للصوت.
٢ خصائص الموجات الصوتية «درجة الصوت، وشدة الصوت، ونوع الصوت».
٣ مقارنة الموجات الصوتية تبعًا لترددها.

القضايا المتضمنة :

١ دور العلم والتكنولوچيا فى حياة الإنسان والمجتمع.
٢ الضوضاء والتلوث السمعى.

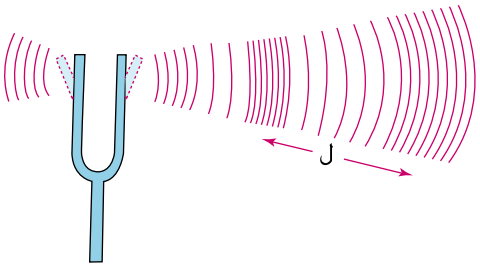
❑ ما الصوت ؟ وممَّ ينشأ ؟

ما الطبيعة الموجية للصوت ؟

الطبيعة الموجية للصوت

- سبق لك أن علمت أن الصوت عبارة عن مؤثر خارجى يؤثر على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع،

وينشأ الصوت من اهتزاز الأجسام المحدثة له (شكل ١) وينقطع عند توقفها عن الاهتزاز وهو عبارة عن أمواج ميكانيكية طولية تنتشر فى الأوساط المادية على هيئة كرات، مركزها مصدر الصوت، وسرعتها فى الهواء ٣٤٠ متر/ثانية وقد تزيد أو تقل عن ذلك.



الأمواج الصوتية الصادرة من شوكة رنانة مهتزة

شكل (١)

تدريب (١)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٢٣)

تدريب (٢)

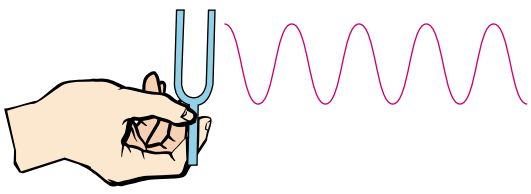
قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٢٣)

معلومة إثرائية (١)

* **تؤثر درجة حرارة الهواء ونسبة الرطوبة فيه على سرعة انتقال الصوت خلاله.**

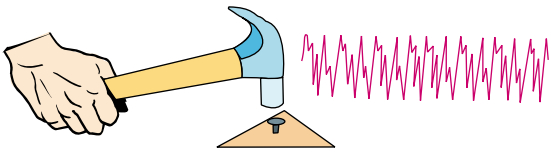
خصائص الموجات الصوتية

- ماذا يُقال عن الصوت الناشئ عن اهتزاز شوكة رنانة، وكذلك عن دق مسمار بالشاكوش ؟



نغمة موسيقية

شكل (٢)



ضوضاء

شكل (٣)

- تُصنَّف الأصوات التى يسمعها الإنسان إلى نوعين :

١ نغمات موسيقية ذات تردد منتظم، ترتاح الأذن لسماعها (شكل ٢).

٢ ضوضاء ذات تردد غير منتظم، لا ترتاح الأذن لسماعها (شكل ٣).

تدريب (٣)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٢٣)

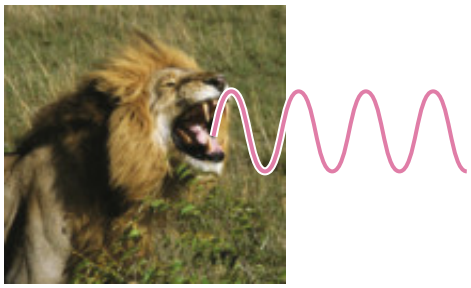
تستطيع الأذن أن تميز بين الأصوات المختلفة، اعتمادًا على ثلاث خصائص (عوامل)، هى :

- درجة الصوت.
- شدة الصوت.
- نوع الصوت.

١ درجة الصوت

- هل يمكنك التمييز وأنت مغمض العينين بين :

- صوت الأسد وصوت العصفور.
- صوت المُعلم وصوت المُعلمة.



صوت منخفض الدرجة

شكل (٤)

صوت مرتفع الدرجة

شكل (٥)

إن صوت الأسد (شكل ٤) أغلظ من صوت العصفور (شكل ٥)

وصوت المعلمة (المرأة) أَحدُّ أو أرفع من صوت المعلم (الرجل).

وكلما ازدادت حدة الصوت كانت طبقته أعلى.

ويعبر عن طبقة الصوت بما يُعرف بدرجة الصوت، وهو ما يمكن إيضاحه بالنشاط الآتى الذى يمكنك القيام به مع زملائك فى المجموعة التعاونية :

نشاط (١) بيان مفهوم درجة الصوت

شكل (٦)

المواد والأدوات :

- كتاب من القطع الكبير.
- قلمان.
- شريط من المطاط (أستيك).

الخطـوات :

١ اربط شريط المطـاط حـول الكتـاب، وضع القلمين أسفل الشريـط، بالقـرب من طرفـى الكتـاب (شكل ٦).

٢ اضغط بسبابة اليد اليسرى على الشريط على بُعد ١٠ سم من أحد القلمين، ثم حـرِّك هذا الجزء من الشريط بسبابة اليد اليمنى.

٣ كرِّر الخطوة السابقة عدة مرات، مع تغيير طول الشريط المهتز فى كل محاولة.

٤ سجل ملاحظاتك و استنتاجك بكتاب الأنشطة ص (٢٣)

الاستنتاج :

١ درجة الصوت خاصية تميز بها الأذن بين طبقات الصوت، الحادة أو الغليظة.

٢ تتوقـف درجة الصوت على تردد مصدره، حيث تزداد حدة الصوت بزيادة التردد، بينما تزداد الغلظة بنقص التردد.

تدريب (٤)

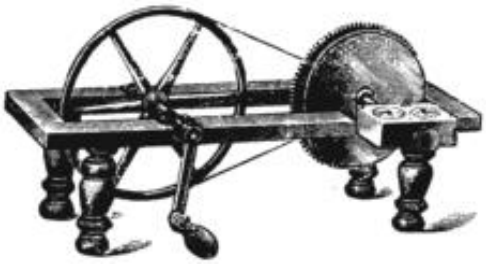
قم بالإجابة عن التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٢٤)

معلومة إثرائية (٢)

تزداد درجة (حدة) صوت سارينة سيارة المطافى عند اقترابها منك وتقل بشكل مفاجئ بعد عبورها من أمامك، نتيجة للتغير الظاهرى فى تردد الصوت الناشئ عنها، وهو ما يُعرف بظاهرة دوبلر.

شكل (٧)

تعيين درجة نغمة باستخدام عجلة ساڤار :



جهاز عجلة ساڤار
شكل (٨)

– تُستخدم عجلة ساڤار (شكل ٨)
فى تعيين درجة (تردد) نغمة مجهولة ...
كيف يمكنك إجراء ذلك مع زملائك ؟

١ استمع إلى النغمة المراد تعيين درجتها، حتى تألفها أذنك.

٢ أدِرْ عجلة ساڤار فى نفس الوقت الذى تلامس فيه أسنان أحد التروس بصفيحة رقيقة مرنة واستمر فى تغيير سرعة العجلة، حتى تسمع نغمة مماثلة للنغمة المجهولة.

٣ احسب عدد الدورات (د) الحادثة فى زمن معين (ز)، وبمعلومية عدد أسنان الترس (ن)، يمكنك تعيين تردد النغمة (ت) من العلاقة :

$$\text{تردد الصوت (ت)} = \frac{\text{عدد الدورات (د)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}} \times \text{عدد أسنان الترس (ن)}$$

تدريب (٥)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٢٤)

٢ شدة الصوت

عرض مسرحى مكشوف
شكل (٩)

افترض أن هناك عرضًا مسرحيًّا مقامًا فى مكان مفتوح بدون مكبرات للصوت (شكل ٩)، هل تفضل الجلوس فى الصفوف الأمامية أم فى الصفوف الخلفية ؟ ولماذا ؟

كلما كانت الأذن قريبة من مصدر الصوت تأثرت بشدة، فى حين تضعف شدة التأثر بالابتعاد عنه، لأن شدة الصوت عند نقطة ما تُقدر بكمية الطاقة الساقطة عموديًّا على وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة فى الثانية الواحدة، وتُقاس شدة الصوت بوحدة (وات/م^{٢})

وتُعرف شدة الصوت بأنها الخاصية التى تميز بها الأذن الأصوات من حيث القوة أو الضعف، ونظرًا لاتساع مدى شدة الأصوات التى يسمعها الإنسان، واختلاف الإحساس بمستوى شدة الصوت من شخص لآخر، اتفق العلماء على التعبير عن مستوى شدة الصوت أو ما يُعرف بشدة الضوضاء بمقياس الديسيبل.

معلومة إثرائية (٣)

* يوضح الجدول (١) العلاقة بين شدة الصوت وشدة الضوضاء.

جدول (١)

مصدر الصوت	شدة الصوت (وات/م٢)	شدة الضوضاء (ديسيبل)
أصوات هادئة كالهمس وحفيف الأشجار	١ × ١٠$^{-١٢}$	صفر
أصوات صاخبة كصوت دراجة بخارية	١ × ١٠$^{-٦}$	٦٠
أصوات تسبب الصمم كصوت طائرة نفاثة	١ × ١٠^{٣}	١٥٠

العوامل التى تتوقف عليها شدة الصوت :

– تتوقف شدة الصوت عند نقطة ما على عدة عوامل، هى :

- المسافة بين مصدر الصوت والأذن.
- سعة اهتزاز مصدر الصوت.
- مساحة السطح المهتز.
- كثافة الوسط الذى ينتقل فيه الصوت.
- اتجاه الرياح.

١ المسافة بين مصدر الصوت والأذن

للتعرف على أثر المسافة بين مصدر الصوت والأذن على شدة الصوت، يمكنك الاشتراك مع زملائك فى إجراء النشاط التالى :

نشاط (٢) **تعرف أثر المسافة بين مصدر الصوت والأذن على شدة الصوت**

بالتعاون مع زميل لك قم بإجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٢٤)

تضعف شدة الصوت تدريجيًّا بزيادة المسافة بين مصدر الصوت والأذن.

وقد ثبت أن شدة الصوت عند نقطة ما تتناسب عكسيًّا مع مربع بعدها عن مصدر الصوت، تبعًا لقانون التربيع العكسى فى الصوت.

٢ سعة اهتزاز مصدر الصوت

نشاط (٣) **تعرف أثر سعة اهتزاز مصدر الصوت على شدة الصوت**

للتعرف على أثر سعة اهتزاز مصدر الصوت على شدة الصوت، يمكنك الاشتراك مع زملائك فى إجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٢٥)

تقل سعة اهتزاز مصدر الصوت (المسطرة المهتزة فى نشاط ٣) بمرور الوقت.

تضعف شدة الصوت تدريجيًّا كلما قلَّت سعة اهتزاز مصدره.

تتناسب شدة الصوت تناسبًا طرديًّا مع مربع سعة اهتزاز مصدر الصوت.

تدريب (٦)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٢٥)

٣ مساحة السطح المهتز

نشاط (٤) **تعرف أثر مساحة السطح المهتز على شدة الصوت**

للتعرف على أثر مساحة السطح المهتز على شدة الصوت الصادر منه، يمكنك الاشتراك مع زملائك فى إجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٢٥)

الصندوق الرنان يعمل على زيادة مساحة السطح المهتز وما بداخله من هواء.

تزداد شدة الصوت عند ملامسة مصدر الصوت لجسم (صندوق) رنان لزيادة مساحة السطح المهتز.

٤ كثافة الوسط

نشاط (٥) **تعرف أثر كثافة الوسط على شدة الصوت**

للتعرف على أثر كثافة الوسط على شدة الصوت المنتقل فيه، يمكنك الاشتراك مع زملائك فى إجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٢٦) :

تقل كثافة الهواء عند تشغيل مخلخلة الهواء.

تزداد شدة الصوت بزيادة كثافة الوسط الذى ينتقل فيه الصوت.

معلومة إثرائية(٤)

* شدة صوت عيار نارى على قمة جبل تكون أقل مما عند السطح.

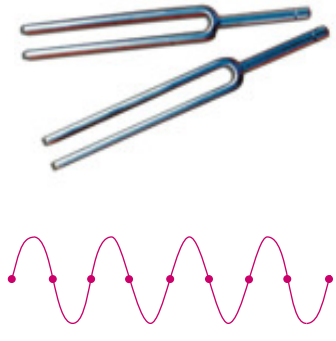
٥ اتجاه الرياح

عندما يكون اتجاه انتقال الموجات الصوتية فى نفس اتجاه الرياح، تقوى شدة الصوت، فى حين تضعف شدته عندما ينتقل فى عكس اتجاه الرياح.

تطبيق حياتى سدادات الأذن

- تُباع فى الصيدليات سدادات للأذن مصنوعة من السيليكون الذى يأخذ شكل التجويف الداخلى للأذن، وتُستخدم هذه السدادات فى الأماكن الصاخبة لحماية الأذن من آثار الضوضاء.

٣ نـوع الصوت



النغمة الصادرة عن الشوكة الرنانة
شكل (١٠)

النغمة الصادرة عن الكمان
شكل (١١)

النغمة الصادرة عن البيانو
شكل (١٢)

❑ يصدر عن اهتزاز الشوكة الرنانة نغمة بسيطة نقية تُعرف بالنغمة الأساسية (شكل ١٠)، أما النغمات الصادرة عن الكمان (شكل ١١) والبيانو (شكل ١٢) فهى وإن كانت متساوية فى الدرجة والشدة إلاَّ أنها نغمات مركبة تتكون من نغمة أساسية، تصاحبها نغمات أخرى أعلى منها فى الدرجة وأقل فى الشدة تُعرف بالنغمات التوافقية، والتى تختلف باختلاف طبيعة مصدر الصوت، وتُسمى الخاصية التى تميز بها الأذن الأصوات من حيث طبيعة مصدرها، حتى ولو كانت متساوية فى الدرجة والشدة بخاصية نوع الصوت.

نشاط (١)

مقارنة الموجات الصوتية تبعًا لترددتها

قم بإجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٢٧)

إن أذن الإنسان تتأثر بالأصوات التى يتراوح ترددها بين (٢٠ هيرتز : ٢٠ كيلوهيرتز)

وبناءً على ترددات الأصوات التى تسمعها أذن الإنسان،
تم تقسيم الموجات الصوتية إلى :

- أمواج سمعية يتراوح ترددها بين (٢٠ هيرتز : ٢٠ كيلوهيرتز)
- أمواج دون سمعية يقل ترددها عن (٢٠ هيرتز) مثل تلك المصاحبة لهبوب العواصف التى تسبق سقوط الأمطار.
- أمواج فوق سمعية يزيد ترددها عن (٢٠ كيلوهيرتز) مثل تلك التى يصدرها جهاز السونار أو بعض الحيوانات ...

معلومة إثرائية (٥)

عندما يغادر الدجاج الحبشى (شكل ١٣) الذى يستوطن أفريقيا موطنه بشكل مفاجئ، فإنه يعطى مؤشرًا بسقوط الأمطار فى اليوم التالى، ويفسر ذلك بإحساسه بالموجات دون السمعية المصاحبة للتغيرات الجوية التى تسبق سقوط الأمطار، بينما تولد بعض الأحياء المائية كالجمبرى والحيتان أمواجًا فوق سمعية، تُستخدم كطلقات صوتية فى قتل الأسماك لافتراسها.

الدجاج الحبشى
شكل (١٣)

تطبيقات حياتية للموجات فوق السمعية

- تستخدم الموجات فوق السمعية فى العديد من المجالات الطبية والصناعية والحربية، منها :

تفتيت حصوات الكلى والحالب دون إجراء عمليات جراحية، وتشخيص تضخم غدة البروستاتا فى الذكر ومدى تأثيرها على المثانة وكذلك الكشف عن الأورام السرطانية (شكل ١٤)

جهاز سونار
شكل (١٤)

كما تستخدم فى تعقيم المواد الغذائية والماء واللبن (شكل ١٥) حيث تمتاز بقدرة فائقة فى القضاء على بعض أنواع البكتيريا، ووقف نشاط بعض الفيروسات، وحديثًا تمكن العلماء من استخدامها فى الكشف عن الألغام الأرضية.

جهاز تعقيم اللبن
شكل (١٥)

معلومة إثرائية (٦)

* عند اصطدام الموجات فوق السمعية باللغم الأرضى، فإنه يهتز وينشأ عن اهتزازه موجات تنتقل خلال سطح الأرض، يتم اكتشافها عن طريق جهاز ليزر مخصص لذلك.

نشاط : مناقشة **حق الجار**

ناقش مع زملائك القضية الموضحة بكتاب الأنشطة ص (٢٨).

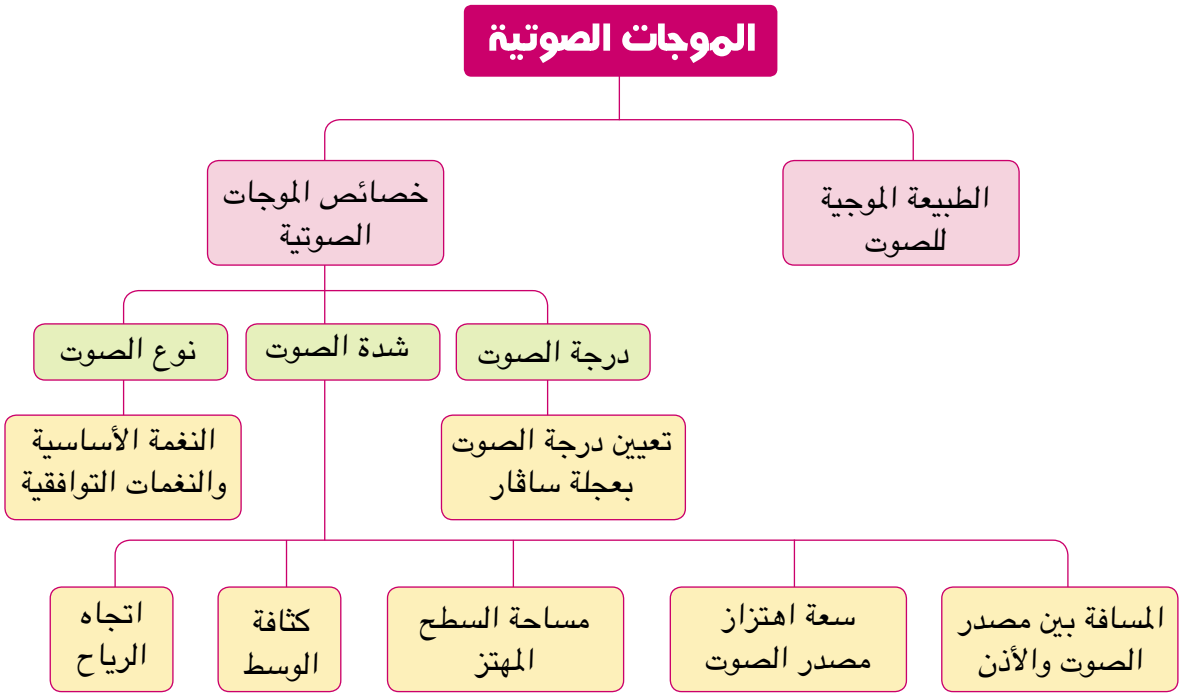
نشاط : إبداعى **نموذج لصفارة الهرمونيكا**

يمكنك عمل نموذج لصفارة الهرمونيكا بإجراء النشاط صـ (٢٨) بكتاب الأنشطة.

نشاط : عمل نماذج

قم بإجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة صـ (٢٨).

ملخص الدرس



* درجة الصوت : خاصية تميز بها الأذن بين طبقات الصوت الحادة أو الغليظة.
* شدة الصوت : خاصية تميز بها الأذن الأصوات من حيث القوة أو الضعف.
* نـوع الصوت : خاصية تميز بهـا الأذن الأصوات من حيث طبيعـة مصدرها، حتى ولو كانت متساوية فى الدرجة والشدة.

الدرس الثانى

انعكاس الموجات الصوتية

أهداف الدرس :

بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس، ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

١ يستنتج قانونى انعكاس الصوت.

٢ يوضح المفاهيم المرتبطة بانعكاس الصوت.

٣ يحدد المقصود بصدى الصوت.

٤ يستخدم المواد والأدوات لإثبات قانونى انعكاس الصوت.

٥ يشرح بعض التطبيقات الحياتية على صدى الصوت.

٦ يحب العمل مع الآخرين.

٧ يقدِّر أهمية العلم والتكنولوچيا فى حياة الإنسان والمجتمع.

٨ يتصف بالدقة والأمانة العلمية فى التعامل مع الأحداث والظواهر.

عناصر الدرس :

١ قانونى انعكاس الصوت.

٢ المفاهيم المرتبطة بانعكاس الصوت.

٣ صدى الصوت.

٤ تطبيقات حياتية لصدى الصوت.

القضايا المتضمنة :

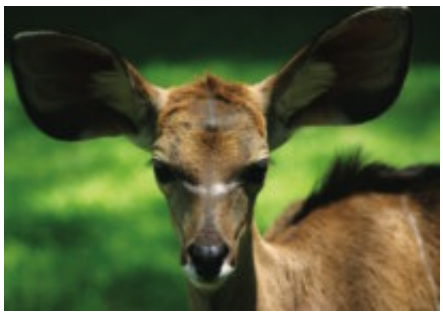
١ السياحة وتنمية الوعى السياحى.

التساؤل الذاتى **هل تساءلت يومًا عن ...**

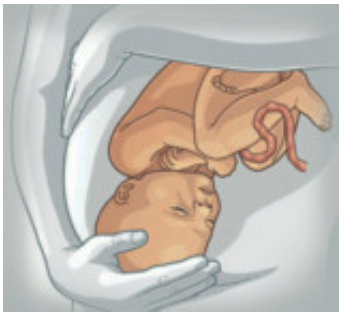
- سبب بناء أسطح دور العبادة على **هيئة** قباب (شكل ١) ؟
- سبب كبر صيوان أذن الغزلان (شكل ٢) ؟
- كيفية معرفة نوع جنس الجنين قبل ولادته (شكل ٣) ؟

التواصل تناقش مع زملائك تحت إشراف معلمك عن إجابات تلك التساؤلات.

قبة الصخرة
شكل (١)



صيوان أذن غزال
شكل (٢)



جنين قبل ولادته
شكل (٣)

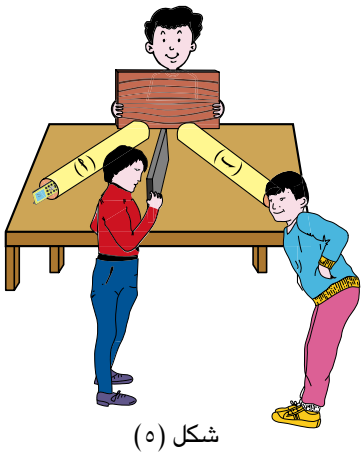
انعكاس الصوت

انعكاس الصوت
شكل (٤)

– عندما تسقط موجات الصوت على سطح عاكس وترتد منه إلى نفس الوسط على هيئة موجات منعكسة، يُقال أنه قد حدث انعكاس للصوت (شكل ٤).

تدريب (١)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٣١)



شكل (٥)

وقد وجد أن أمواج الصوت تخضع فى انعكاسها، لقانونين، يعرفان باسم قانونى انعكاس الصوت ولإثبات ذلك عمليًا ، يمكنك الاشتراك مع مجموعتك التعاونية فى إجراء النشاط التالى :

نشاط (١) إثبات قانونى انعكاس الصوت

تعاون مع زملائك فى المجموعة فى إجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٣١)

نشاط (٢) التعرف على بعض المفاهيم المرتبطة بانعكاس الصوت

وللتعرف على بعض المفاهيم المرتبطة بظاهرة انعكاس الصوت ،

يمكنك الأشتراك مع زملائك فى إجراء نشاط (٢) الموجود بكتاب الأنشطة ص (٣٢)

يتضح من النشاطين السابقين أن قانونى انعكاس الصوت، هما :

القانون الأول : زاوية السقوط = زاوية الانعكاس.

القانون الثانى : الشعاع الصوتى الساقط والشعاع الصوتى المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس ، تقع جميعها فى مستوى واحد، عمودى على السطح العاكس.

تدريب (٢)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٣٣)

معلومة إثرائية(١)

تغطى أسقف وحوائط استديوهات الإذاعة باللباد أو المطاط لامتصاص الأصوات ومنع انعكاسها.

صدى الصوت

– قمت مع زملائك فى أجازة منتصف العام الدراسى برحلة إلى الأقصر وأسوان، وأثناء التواجد فى طريق الكباش بمعبد الكرنك (شكل ٥) أصدر أحد الزوار صوتًا مرتفعًا، فَسَمِعَ شيئًا مثيرًا للدهشة !! ما هو ؟ وما اسم هذه الظاهرة ؟ وكيف تحدث ؟

تُعرف ظاهرة تكرار سماع الصوت الأصلى نتيجة انعكاسه بصدى الصوت.

طريق الكباش بمعبد الكرنك
شكل (٥)

شروط سماع صدى الصوت

–يُشترط لسماع صدى الصوت (شكل ٦) وجود سطح عاكس كبير متسع كالحوائط والجدران المرتفعة أو الجبال أو المسطحات المائية،

وألاَّ تقل الفترة الزمنية بين سماع الصوت الأصلى وصداه عن ١ , ٠ ثانية ... هل لديك تفسير ؟

- إن إحساس أذن الإنسان بصوت ما يستمر بعد انقطاعه لمدة ١ , ٠ ثانية وبما أن الصوت يقطع فى الثانية الواحدة مسافة قدرها ٣٤٠ متر تقريبًا فإنه يقطع مسافة قدرها ٣٤ متر فى ١ , ٠ ثانية ذهابًا وإيابًا.

صدى الصوت
شكل (٦)

تدريب (٣)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٣٣)

تدريب (٤)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٣٣)

- تتعدد تطبيقات صدى الصوت فى شتى مجالات الحياة، العلمية والفنية والطبية ، ..... ومن هذه التطبيقات :

تطبيقات حياتية لصدى الصوت

١ تعيين سرعة الصوت فى الهواء

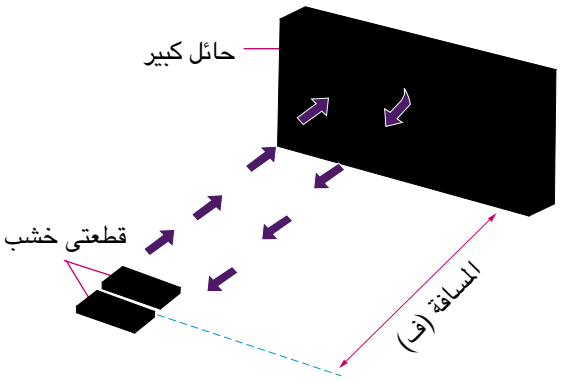
تتم عملية حساب سرعة الصوت فى الهواء، باتباع الخطوات التالية :

١ الوقوف بعيدًا عن حائل كبير، ثم إصدار صوتٍ وليكن باستخدام قطعتى خشب (شكل ٧).

٢ تسجيل الزمن بالثانية بين لحظتى إصدار الصوت وسماع الصدى

٣ تكرار ما سبق عدة مرات، لتعيين متوسط قيمة الزمن، وبمعلومية كل من :

- المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس (ف) بالمتر (م).



حساب سرعة الصوت فى الهواء
شكل (٧)

• متوسط زمن صدى الصوت (ز) بالثانية (ث).

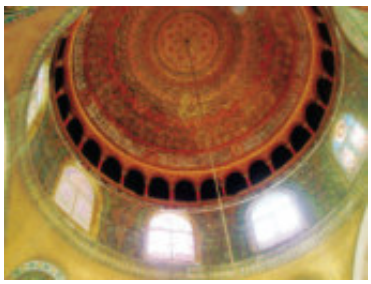
يمكن حساب سرعة الصوت فى الهواء (ع) من العلاقة :

$$\text{سرعة الصوت (ع)} = \frac{\text{ضعف المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس (٢ ف)}}{\text{متوسط زمن صدى الصوت (ز)}}$$

تدريب (٥)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٣٣)

٢ تركيز الصوت



قبة المسجد الأقصى
شكل (٨)

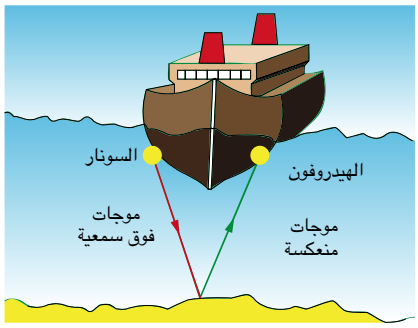
– عندما ينعكس الصوت على سطح مقعر، فإن الموجات الصوتية تتجمع فى نقطة تُعرف ببؤرة السطح، مما يؤدى إلى تقوية الصوت، فيما يُعرف بظاهرة تركيز الصوت،

وتُطبق ظاهرة تركيز الصوت فى هندسة الصوتيات المعمارية، حيث تزود دور العبادة (شكل ٨) والقاعات الكبرى بجدران وأسقف مقعرة الشكل لتركيز الأصوات فى نقاط معينة، مما يزيد من وضوح الصوت.

تدريب (٦)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٣٤)

٣ تقدير أعماق البحار ومناطق تجمع أسراب الأسماك



تقدير عمق البحر
شكل (٩)

– يُثبت فى قاع سفن الملاحة جهاز سونار وظيفته إصدار موجات فوق سمعية، وجهاز هيدروفون لاستقبال الموجات المنعكسة بعد ارتدادها عن قاع البحر (أو سرب السمك) (شكل ٩) وبمعلومية كل من :

• سرعة الموجات فوق السمعية فى الماء (ع)

• الفترة الزمنية بين إرسال واستقبال الموجات «زمن الصدى» (ز)

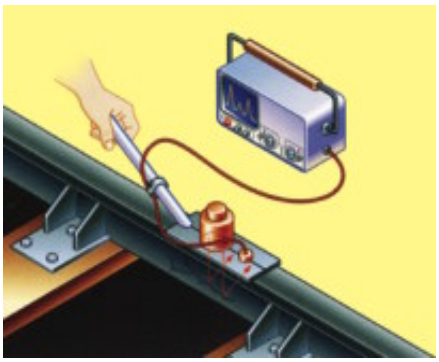
يمكن حساب عمق البحر (بُعد سرب السمك) من العلاقة :

$$\text{العمق (ف)} = \frac{\text{سرعة الموجات (ع)} \times \text{زمن الصدى (ز)}}{٢}$$

٤ الكشف عن عيوب الصناعة

– قد تحدث كوارث فى حالة عدم اكتشاف وجود شروخ فى بعض الأجزاء المعدنية كأنابيب نقل الغاز الطبيعى أو أجزاء فى المفاعلات النووية،

ويمكن الكشف عن الشروخ والثقوب والفقاعات الهوائية والمناطق التى لم يكتمل لحامها، بإمرار موجات فوق سمعية على المادة المراد فحصها (شكل ١٠) حيث يستدل على وجود عيب فى صناعتها عند اختلاف شدة (سعة اهتزاز) الموجات المنعكسة.



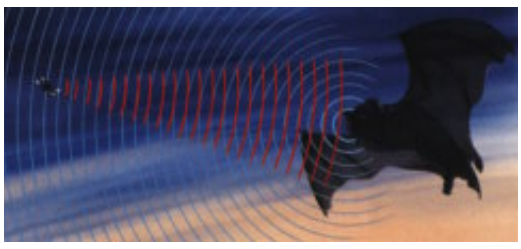
الكشف عن عيوب الصناعة
شكل (١٠)

٥ الفحوصات الطبية

– تُستخدم الموجات فوق السمعية فى الكثير من الفحوصات الطبية وفى تحديد نوع جنس الجنين وحالته الصحية (شكل ١١) اعتمادًا على اختلاف أجزاء الجسم المختلفة فى قدرتها على عكس الموجات فوق السمعية.

فحص الجنين بالموجات فوق السمعية
شكل (١١)

❑ وتستفيد بعض الحيوانات مثل الخفاش من ظاهرة الصدى فى تحديد أماكن فرائسها وذلك بإرسال موجات فوق سمعية (٥٠ : ١٠٠ كيلوهيرتز) واستقبالها بعد انعكاسها (شكل ١٢) وبنفس الكيفية يتجنب الدولفين العوائق التى تعترض طريقه.

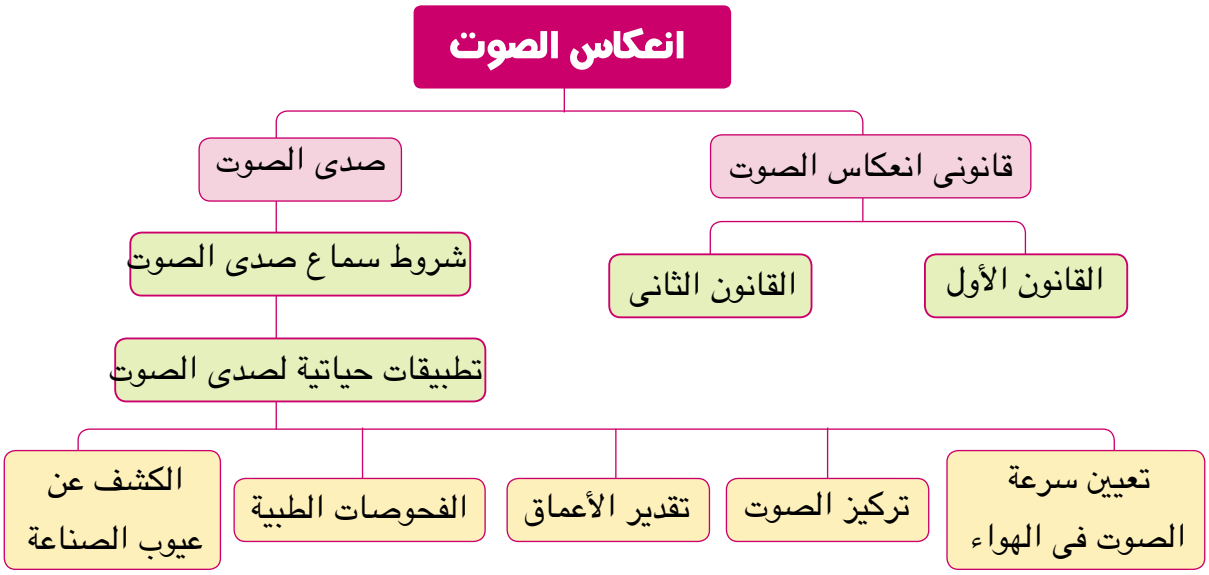


خفاش يصطاد حشرة
شكل (١٢)

تطبيق حياتى خفض الضوضاء

– ضـــع قطعة من الموكيت أو المطاط تحت الغســـالة التى تهتز عند طـــرد الماء، لامتصاص الأصوات المزعجة الناشئة عن اهتزازها بدلاً من انعكاسها على أسطح الحوائط المصقولة.

ملخص الدرس



* القانون الأول لانعكاس الصوت : زاوية السقوط = زاوية الانعكاس.
* القانون الثانى لانعكاس الصوت : الشـــعاع الصوتى الساقط والشعاع الصوتى المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس، تقع جميعها فى مستوى واحد، عمودى على السطح العاكس.
* صدى الصوت : تكرار سماع الصوت الأصلى نتيجة انعكاسه.

الدرس الثالث

الطبيعة الموجية للضوء

أهداف الدرس :

بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس، ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

١ يُعرِّف الطبيعة الموجية للضوء.
٢ يُعرِّف سرعة الضوء.
٣ يستخدم المواد والأدوات لتحليل الضوء الأبيض.
٤ يصف سلوك الضوء فى الأوساط المادية المختلفة.
٥ يستخدم المواد والأدوات لإثبات انتقال الضوء فى خطوط مستقيمة.
٦ يوضح المقصود بشدة الاستضاءة.
٧ يشرح قانون التربيع العكسى فى الضوء.
٨ يقدِّر أهمية التعاون والعمل الجماعى.
٩ يقدِّر أهمية البصر والرؤية فى الحياة.
١٠ يقدِّر أهمية الوعى المرورى والمحافظة على حياة الآخرين.

عناصر الدرس :

١ تعريف موجات الضوء.
٢ تحليل الضوء الأبيض.
٣ سلوك الضوء فى الأوساط المادية المختلفة.
٤ انتقال الضوء فى خطوط مستقيمة.
٥ شدة الاستضاء ة.
٦ قانون التربيع العكسى فى الضوء.

القضايا المتضمنة :

- الوعى المرورى والمحافظة على حياة الآخرين.

❑ درســت فى الوحدة الأولى أنواع الموجات، وعلمت أن طبيعة الموجات الضوئية تختلف عن طبيعة الموجات الصوتية.

التساؤل الذاتى

لعلك تتساءل ... ما طبيعة موجات الضوء ؟ ومِمَّ تتكون ؟ وما سرعتها فى الفراغ ؟

التواصل تناقش مع زملائك تحت إشراف معلمك عن إجابات هذه التساؤلات ...

الطيف الكهرومغناطيسى

شكل (١)

إن الضوء المرئى أحد مكونات الطيف الكهرومغناطيسى (شكل ١) وتتراوح الأطوال الموجية لمكوناته بين (٣٨٠ : ٧٠٠ نانومتـر)، وتُقـدر سـرعة الضوء بمقدار المسافة التى يقطعها الضوء فى الثانية الواحدة.

معلومة إثرائية (١)

يُعتبر الحسـن بن الهيثم عالم عربى مؤسـس علم الضوء ومخترع الخزانة ذات الثقب والتـى كانت مقدمة لعمل الكاميرا، وهو الذى فسـر كيف ترى العين الأشياء.

تحليل الضوء الأبيض

– الشـمس ، المصدر الرئيس للطاقة الضوئية على سـطح الأرض، ولمعرفـة مكونات الضوء الأبيض للشمس، يمكنك الاشتراك مع زملائك فى إجراء النشاط التالى :

نشاط (١) **تحليل الضوء الأبيض**

قم بإجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٣٧)

يتكون الضوء الأبيض من خليط من سبعة ألوان، تُعرف بألوان الطيف، هى :

الأحمر، البرتقالى، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلى، البنفسجى.

منشور ثلاثى

شكل (٢)

❑ يُستخدم المنشور الثلاثى الزجاجى فى تحليل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف (شكل ٢)

لاحظ ألون الطيف الموضحة فى شكل (٢) ثم أجب على الأسئلة التالية بكتاب الأنشطة ص (٣٧)

- ما أقل ألوان الطيف انحرافًا (أقربها إلى رأس المنشور) ؟
- ما أكبر ألوان الطيف انحرافًا (أقربها إلى قاعدة المنشور) ؟

معلومة إثرائية (٢)

يوضح الجدول (١) الأطوال الموجية لمكونات الضوء المرئى

لون الضوء	البنفسجى	النيلى	الأزرق	الأخضر	الأصفر	البرتقالى	الأحمر
الطول الموجى	٤٠٠ : ٣٥٠	٤٥٠ : ٤٠٠	٥٠٠ : ٤٥٠	٥٥٠ : ٥٠٠	٦٠٠ : ٥٥٠	٦٥٠ : ٦٠٠	٧٠٠ : ٦٥٠

جدول (١)

❑ وقد أثبت العالم الألمانى ماكس بلانك فى عام ١٩٠٠م أن طاقة موجة الضـــوء مكونة من كمات من الطاقة تُعرف بالفوتونات.

وأن طاقة الفوتون تتناسب طرديًّا مع تردد موجة الضوء

طاقة الفوتون ∝ تردد الفوتون.

طاقة الفوتون = مقدار ثابت X تردد الفوتون

ويُعرف المقدار الثابت باسم ثابت بلانك.

معلومة إثرائية (٣)

ماكس بلانك عالم ألمانى وهب حياته للفيزياء والموسيقى، وهو مؤسس نظرية الكم.

ونال جائزة نوبل عام ١٩١٨م

تدريب (١)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٣٧)

تطبيق حياتى الكشافات الضوئية

– يمكن اســـتغلال الضوء فى الديكورات المنزلية، كما فى اســـتخدام الكشافات الضوئية فى إبراز اللوحات الفنية، ومصابيح الزينة فى إدخال الحيوية والبهجة على المكان، كما تُســـتخدم الأباجورات فى تركيز الضوء للقراءة (شكل٣)

شكل (٣)

سلوك الضوء فى الأوساط المادية المختلفة

– للتعرف على ســـلوك أمواج الضوء فى الأوســـاط المادية المختلفة، يمكنك الاشـــتراك مع مجموعتك التعاونية فى إجراء النشاط التالى :

نشاط (٢) تعرف سلوك الضوء فى الأوساط المادية

تعاون مع زملائك فى المجموعة فى إجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٣٧)

١ تُقسم الأوساط المادية تبعًا لقابليتها لنفاذ الضوء خلالها إلى :

- وسط شفاف يسمح بنفاذ الضوء خلاله مثل الهواء والماء النقى.
- وسط معتم لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله مثل ورق الشجر واللبن.
- وسط شبه شفاف يسمح بنفاذ جزء من الضوء ويمتص الجزء الآخر مثل الزجاج المصنفر.

٢ زيادة سُمك الوسط الشفاف يقلل من نفاذية الضوء خلاله.

تدريب (٢)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٣٨)

انتقال الضوء فى خطوط مستقيمة

- ينتقل الضوء فى الأوساط المادية الشفافة على هيئة خطوط مستقيمة (شكل ٤)، يمكن التحكم فى سُمكها. ويمكنك الاشتراك مع مجموعتك التعاونية فى إجراء النشاط التالى :

شكل (٤)

نشاط (٣) بيان انتقال الضوء فى خطوط مستقيمة

تعاون مع زملائك فى المجموعة فى إجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٣٨)

ينتقل الضوء فى الوسط المادى الشفاف على هيئة خطوط مستقيمة، يمكن التحكم فى سُمكها.

معلومة إثرائية (٤)

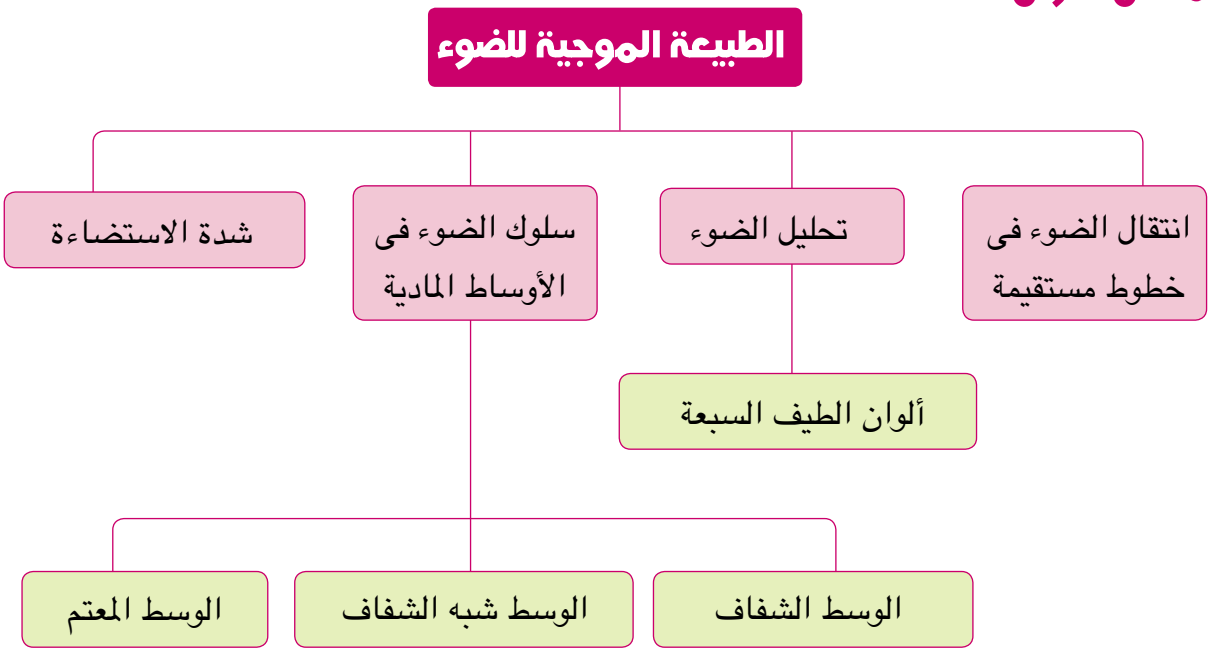
يتم تفسير ظاهرتى كسوف الشمس وخسوف القمر اعتمادًا على انتقال الضوء على هيئة خطوط مستقيمة

نشاط (٤) بيان مفهوم شدة الاستضاءة

لتعرف مفهوم شدة استضاءة سطح تعاون مع زملائك فى المجموعة فى إجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٣٩)

- ينتشـــر الضوء المنبعث من المصدر الضوئى فى جميع الاتجاهات، وعند زيادة المســـافة بين مصدر الضوء والحائط، تقل كمية الضوء الساقطة على وحدة المساحات من السطح.
- كمية الضوء الساقطة عموديًّا على وحدة المساحات من السطح فى الثانية الواحدة تُعرف بشدة الاستضاءة.
- تقل شدة استضاءة السطح بزيادة المسافة بينه وبين المصدر الضوئى.
- وتتناسب شدة استضاءة السطح تناسبًا عكسيًّا مع مربع المسافة بين السطح ومصدر الضوء، فيما يعرف بقانون التربيع العكسى فى الضوء.

ملخص الدرس



* سرعة الضوء : المسافة التى يقطعها الضوء فى الثانية الواحدة.
* طاقة الفوتون = ثابت بلانك X تردد الفوتون
* ينتقل الضوء فى الأوساط المادية الشفافة على هيئة خطوط مستقيمة.
* شدة الاستضاءة : كمية الضوء الساقطة عموديًا على وحدة المساحات من السطح فى الثانية الواحدة.

الدرس الرابع

انعكاس وانكسار الضوء

أهداف الدرس :

بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس، ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

١ يُعرِّف مفهوم انعكاس الضوء.
٢ يستنتج قانونى الانعكاس فى الضوء.
٣ يستخدم المواد والأدوات لاستنتاج قانونى الانعكاس فى الضوء.
٤ يشرح بعض التطبيقات التكنولوچية على انعكاس الضوء.
٥ يستنتج مفهوم انكسار الضوء.
٦ يصف زاوية السقوط وزاوية الانكسار وزاوية الخروج.
٧ يستخدم المواد والأدوات لإثبات مفهوم انكسار الضوء.
٨ يستنتج مفهوم الكثافة الضوئية للوسط الشفاف.
٩ يذكر قوانين انكسار الضوء.
١٠ يُعرِّف معامل الانكسار المطلق للوسط الشفاف.
١١ يوضح المقصود بالزاوية الحرجة والانعكاس الكلى.
١٢ يُعدِّد الظواهر الطبيعية المرتبطة بانعكاس الضوء وانكساره.
١٣ يقدِّر دور العلم والتكنولوچيا فى حياة الإنسان والمجتمع.

عناصر الدرس :

١ مفهوم انعكاس الضوء.
٢ قانونا الانعكاس فى الضوء.
٣ تطبيقات تكنولوچية على انعكاس الضوء.
٤ مفهوم انكسار الضوء والمفاهيم المرتبطة به.
٥ قوانين انكسار الضوء.
٦ مفهوم الزاوية الحرجة والانعكاس الكلى.
٧ ظواهر طبيعية مرتبطة بانعكاس وانكسار الضوء.

القضايا المتضمنة :

- حسن استخدام الموارد وتنميتها.

انعكاس الضوء

شكل (١)

التساؤل الذاتى هل تساءلت عن سبب تكون ظلال للأجسام عند وقوعها فى مسار الضوء (شكل ١).

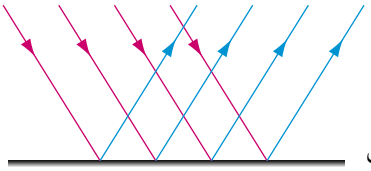
التواصل فكِّر مع زملائك تحت إشراف معلمك عن سبب تكوُّن صور مقلوبة للأشجار والمبانى على الطريق عند سقوط الأمطار (شكل ٢).

شكل (٢)

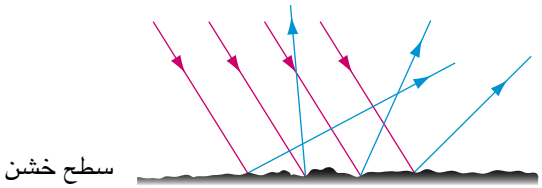
يرجع حدوث مثل هذه المشاهدات إلى ظاهرة انعكاس الضوء، حيث ترتد موجات الضوء إلى نفس وسط السقوط عندما تقابل سطحًا عاكسًا.

نوعا انعكاس الضوء

- يصنف الانعكاس فى الضوء إلى نوعين، هما :



شكل (٣)



شكل (٤)

١ الانعكاس المنتظم

- فى الانعكاس المنتظم ترتد الأشعة الضوئية فى اتجاه واحد عندما تسقط على سطح مصقول (شكل ٣)، كسطح مرآة مستوية أو شريحة مستوية من الألومنيوم الرقيق (الفويل).

٢ الانعكاس غير المنتظم

- فى الانعكاس غير المنتظم ترتد الأشعة الضوئية فى عدة اتجاهات عندما تسقط على سطح خشن (شكل ٤) كسطح ورقة شجر أو قطعة من الجلد.

معلومة إثرائية (١)

لا يُرى سطح المرآة النظيفة، لأن سطحها يعكس الضوء بشكل منتظم، بخلاف المرآة المتسخة التى يعكس سطحها الضوء بشكل غير منتظم.

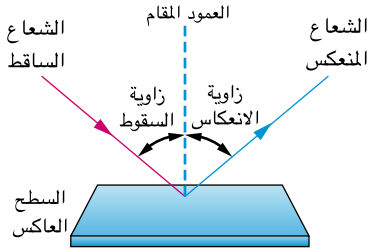
تدريب (١)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٤٣)

قانونا الانعكاس فى الضوء

نشاط (١) التعرف على قانونى الانعكاس فى الضوء

للتعرف على قانونى الانعكاس فى الضوء، يمكنك الاشتراك مع زملائك فى إجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٤٣) :

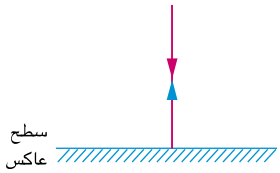


شكل (٧)

١ انعكاس الضوء يتم وفقًا لقانونين، يوضحهما (شكل ٧) ، هما :

- القانون الأول : **زاوية السقوط = زاوية الانعكاس.**
- القانون الثانى : **الشعاع الضوئى الساقط والشعاع الضوئى المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس، تقع جميعها فى مستوى واحد عمودى على السطح العاكس.**

٢ الشعاع الضوئى الساقط عموديًّا على سطح عاكس **يرتد على نفسه، لأن زاوية السقوط تساوى زاوية الانعكاس تساوى صفر** (شكل ٨).



شكل (٨)

تطبيقات تكنولوچية على انعكاس الضوء

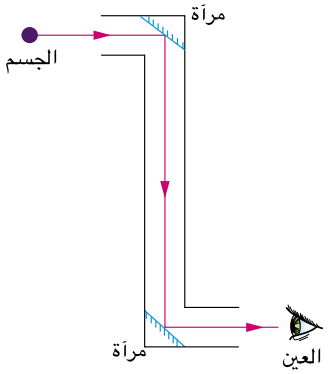
١ جهاز البيرسكوب

– يُستخدم فى الغواصات لمشاهدة ما يجرى فوق سطح الماء (شكل ٩)، وفى مشاهدة الأحداث التى تجرى خلف جدار أو حاجز وفى مراقبة التفاعلات الكيميائية الخطيرة فى المعمل (شكل ١٠).

جهاز البيرسكوب
شكل (٩)

معلومة إثرائية (٢)

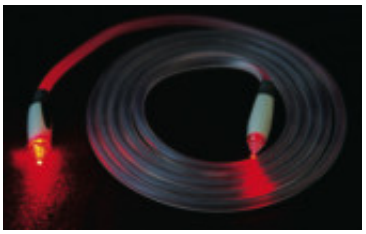
* يمكن قياس المسافة بين الأرض والقمر عن طريق انعكاس ضوء شعاع ليزر، يوجه من الأرض إلى سطح عاكس موضوع على سطح القمر.

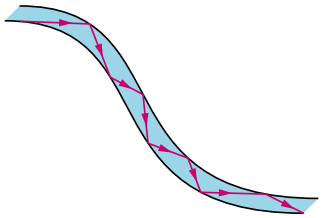


شكل تخطيطى للبيرسكوب
شكل (١٠)

٢ الألياف الضوئية

– تدخل الألياف الضوئية فى المناظير الطبية المستخدمة فى تشخيص بعض الأمراض وإجراء بعض العمليات الخطيرة بدون جراحة باستخدام أشعة الليزر (شكل ١١).

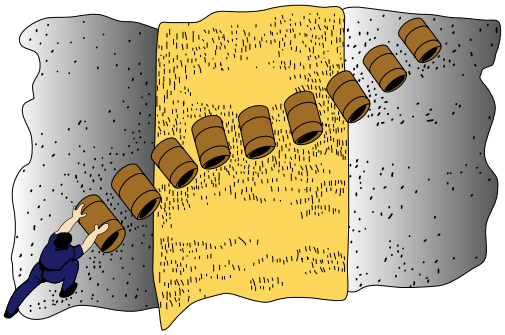




الألياف الضوئية
شكل (١١)

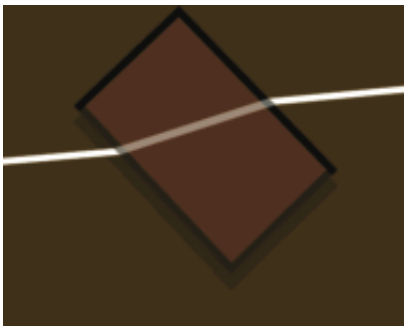
انكسار الضوء

– ما تفسيرك لتغير مسار البرميل عند دفعه من الأسفلت إلى الرمل ثم إلى الأسفلت مرة أخرى (شكل ١٢) ؟
هل تختلف سرعة البرميل فى الأسفلت عنها فى الرمل ؟



شكل (١٢)

❑ يسلك الضوء عند انتقاله من وسط شفاف كالهواء إلى وسط شفاف آخر كالزجاج، مسلك البرميل عند انتقاله من الأسفلت إلى الرمل وتُعرف مثل هذه الظاهرة بانكسار الضوء (شكل ١٣) وتُسمى قدرة الوسط الشفاف على كسر الأشعة الضوئية بالكثافة الضوئية للوسط،وهى تختلف من وسط لآخر تبعًا لاختلاف سرعة الضوء فيه وقبل التعرف على قوانين انكسار الضوء، يلزم التعرف أولاً على مفهوم انكسار الضوء وبعض المفاهيم المرتبطة به .



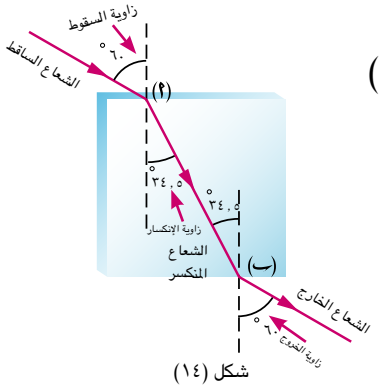
انكسار الضوء
شكل (١٣)

نشاط (٢) بيان انكسار الضوء وبعض المفاهيم المرتبطة به

تعاون مع زميل لك فى إجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٤٤)

١ تغير مسار الضوء عند انتقاله من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر مختلف عنه فى الكثافة الضوئية يُعرف باسم انكسار الضوء

شكل (١٤).



شكل (١٤)

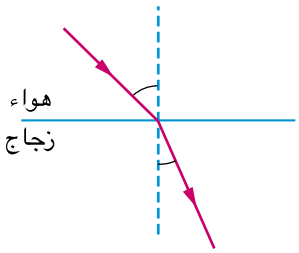
٢ زاوية السقوط هى الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئى الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل.

٣ زاوية الانكسار هى الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئى المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل.

٤ زاوية الخروج هى الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئى الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج على السطح الفاصل.

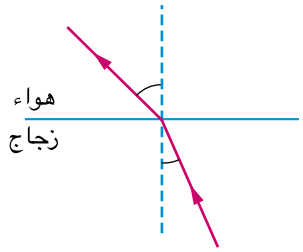
قوانين انكسار الضوء

- عند انتقال شعاع ضوئى من وسط أقل كثافة ضوئية كالهواء إلى وسط أكبر كثافة ضوئية كالزجاج، فإنه ينكسر مقتربًا من العمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل بين الوسطين (شكل ١٥)



شكل (١٥)

- عند انتقال شعاع ضوئى من وسط أكبر كثافة ضوئية كالزجاج إلى وسط أقل كثافة ضوئية كالهواء، فإنه ينكسر مبتعدًا عن العمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل بين الوسطين (شكل ١٦)



شكل (١٦)

تدريب (٢)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٤٥)

❑ وتُعرف النسبة بين سرعة الضوء فى الهواء وسرعته فى وسط شفاف آخر بمُعامل الانكسار المطلق لهذا الوسط (ن)

$$\text{مُعامل الانكسار المطلق لمادة الوسط (ن)} = \frac{\text{سرعة الضوء فى الهواء}}{\text{سرعة الضوء فى الوسط}}$$

ومُعامل الانكسار المطلق لأى وسط شفاف أكبر دائمًا من الواحد الصحيح، لأن سرعة الضوء فى الهواء تكون دائمًا أكبر من سرعته فى أى وسط شفاف آخر، ويوصف الوسط الذى يتميز بكبر معامل انكساره المطلق بأن كثافته الضوئية كبيرة، والعكس صحيح.

معلومة إثرائية (٣)

النسبة بين معامل الانكسار المطلق لوسط ما ومعامل الانكسار المطلق لوسط آخر تعرف بمعامل الانكسار النسبى.

تدريب (٣)

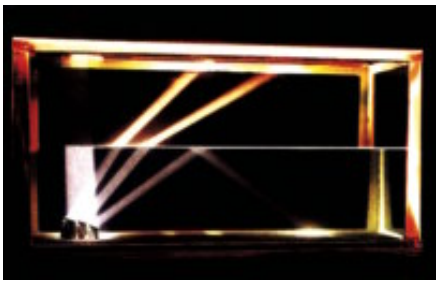
قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٤٥)

الزاوية الحرجة والانعكاس الكلى

– قبل التعرف على بعض الظواهر الطبيعية المرتبطة بانعكاس وانكسار الضوء، يلزم أولاً التعرف على مفهوم كل من الزاوية الحرجة والانعكاس الكلى.

نشاط (٣) بيان مفهومى الزاوية الحرجة والانعكاس الكلى

تعاون مع زميل لك فى إجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٤٦)

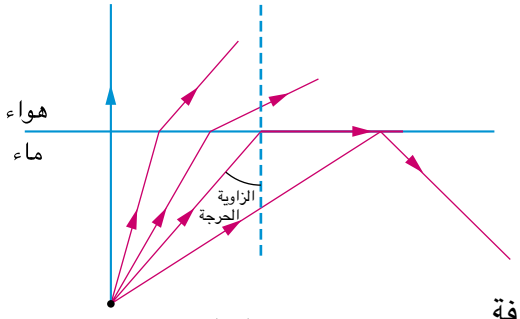


الزاوية الحرجة والانعكاس الكلى

شكل (١٧)

عند زيادة مقدار زاوية السقوط تدريجيًّا يزداد مقدار زاوية الانكسار، وعندما تصبح قيمة زاوية السقوط ٤٨,٦° ينكسر الشعاع الضوئى مماسًّا للسطح الفاصل وتُعرف هذه الزاوية باسم الزاوية الحرجة (شكل ١٨) وهى تختلف من وسط إلى آخر.

وعند زيادة قيمة زاوية السقوط عن الزاوية الحرجة ينعكس الشعاع الضوئى بدلاً من انكساره.



شكل (١٨)

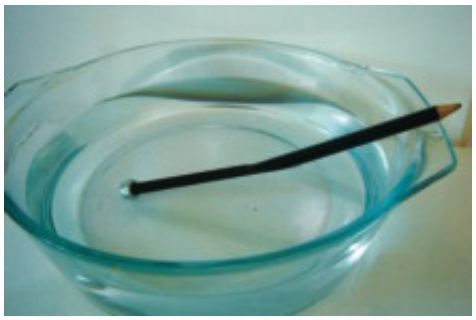
١ عندما يكون مقدار زاوية الانكسار فى الوسط الأقل كثافة ضوئية (كالهواء) ٩٠° فإن زاوية السقوط فى الوسط الأكبر كثافة ضوئية (كالماء) تُسمى بالزاوية الحرجة لهذا الوسط.

٢ عندما يسقط الشعاع الضوئى فى الوسط الأكبر كثافة ضوئية بزاوية سقوط أكبر من الزاوية الحرجة لمادة هذا الوسط، فإنه يرتد إلى نفس الوسط، فيما يُعرف بالانعكاس الكلى.

ظواهر طبيعية مرتبطة بانعكاس وانكسار الضوء

١ رؤية الأجسام فى غير أشكالها الطبيعية

يظهر الجسم المغمور جزء منه فى الماء – كالقلم – وكأنه مكسور (شكل ١٩) نتيجة انكسار الأشعة الضوئية الصادرة من الجزء المغمور منه فى الماء.

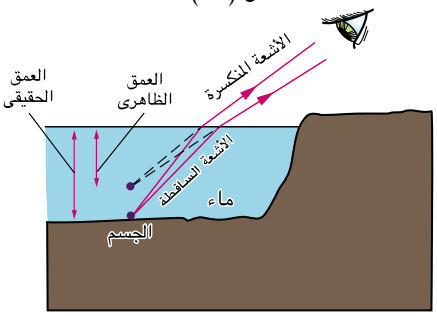


صورة القلم نتيجة انكسار الضوء

شكل (١٩)

٢ رؤية الأجسام فى غير مواضعها الحقيقية

تُرى الأجسام المغمورة فى الماء – كالسمك – فى موضع ظاهرى مرتفع قليلاً عن موضعها الحقيقى (شكل ٢٠)، نتيجة انكسار الأشعة الضوئية الصادرة عنها مبتعدة عن العمود المقام حيث ترى العين امتدادات هذه الأشعة المنكسرة.



العمق الحقيقى والظاهرى لجسم موضوع فى الماء

شكل (٢٠)

٣ السراب

تحدث فى الطرق الصحراوية وقت الظهيرة، وخاصة فى فصل الصيف، ظاهرة طبيعية تبدو فيها الأجسام على جانبى الطريق وكأنها مقلوبة على مسطح من المياه،

فما سبب حدوث هذه الظاهرة المعروفة بالسراب ؟

سراب على الطريق

شكل (٢١)

❑ يسخن هواء الطرق الصحراوية وقت الظهيرة بتيارات الحمل مكوناً عدة طبقات هوائية مختلفة فى درجة الحرارة وعند وجود جسم على الطريق – كشجرة – تنكسر الأشعة الصادرة عنه عدة انكسارات متتالية، عند انتقالها من الطبقات العُليا الباردة إلى الطبقات السفلى الساخنة، وعند طبقة الهواء الساخنة التى تعلو سطح الأرض مباشرة، والتى تظهر على هيئة مسطح مائى، يحدث انعكاساً كلياً للأشعة الصادرة من الجسم، فتتكون له صورة خيالية معكوسة تقع أسفله تماماً (شكل ٢٢).

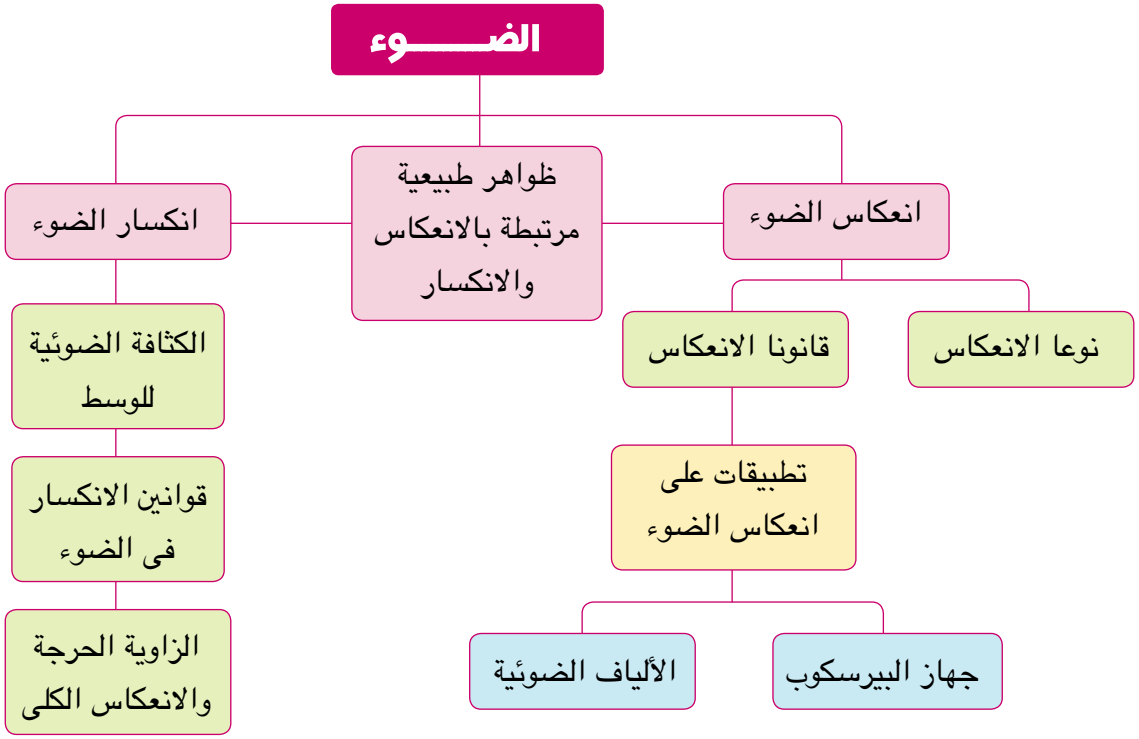
شكل (٢٢)

معلومة إثرائية (٤)

* تحدث مجموعة من الانكسارات والانعكاسات لضوء الشمس عند سقوطه على قطرات الماء أو بللورات الثلج المعلقة فى الهواء، يتحلل الضوء على أثرها إلى قوس من ألوان الطيف يُعرف باسم قوس قزح (شكل ٢٣)

قوس قزح
شكل (٢٣)

ملخص الدرس



* انعكاس الضوء : ارتداد موجات الضوء إلى نفس الوسط، عندما تقابل سطحًا عاكسًا.
* انكسار الضوء : تغير مسار الضوء عند انتقاله من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر مختلف عنه فى الكثافة الضوئية.
* معامل الانكسار المطلق للوسط الشفاف : النسبة بين سرعة الضوء فى الهواء وسرعته فى هذا الوسط.

الوحدة الثالثة

التكاثر واستمرارية النوع

دروس الوحدة :

الدرس الأول : التكاثر فى النبات.

الدرس الثانى : التكاثر فى الإنسان.

مصادر المعرفة والتعلم :

- كتب وموسوعات علمية :

(١) مدخل إلى عالم النبات – چان ودورثى بول	مكتبة لبنان
(٢) التكاثر والنمو – د. ريتشارد واكر	دار الفاروق
(٣) تبسيط العلوم (عصر الاستنساخ)	سفير
(٤) الحياة والإنسان – ترجمة مجاهد مأمون	موسوعة الأجيال

أهداف الوحدة

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

١ يشرح تركيب الزهرة (الخنثى ، المذكرة ، المؤنثة).

٢ يستنتج وظائف أعضاء الزهرة الخنثى.

٣ يحدد جنس الزهرة.

٤ يستنتج أنواع وطرق التكاثر فى النبات.

٥ يستخدم المواد والأدوات اللازمة لدراسة إنبات حبة لقاح.

٦ يحدد مفهوم الإخصاب فى النبات.

٧ يستنتج طرق التكاثر اللاجنسى فى النبات.

٨ يقدِّر أهمية التكاثر فى النبات فى استمرارية النوع.

٩ يقدِّر قيمة النبات فى حياتنا .

١٠ يقدِّر قيمة العلم والتكنولوچيا فى حياة الإنسان والمجتمع.

١١ يشرح تركيب الجهاز التناسلى فى ذكر وأنثى الإنسان.

١٢ يستنتج وظائف أعضاء الجهاز التناسلى فى ذكر وأنثى الإنسان.

١٣ يقارن بين وظائف أعضاء الجهاز التناسلى فى ذكر وأنثى الإنسان.

١٤ يرسم شكل الحيوان المنوى والبويضة.

١٥ يصف مراحل نمو الجنين داخل الرحم.

١٦ يوضح بعض أمراض الجهاز التناسلى فى ذكر وأنثى الإنسان.

١٧ يحافظ على صحته من أخطار العدوى بأمراض الجهاز التناسلى.

١٨ يتمسك بالاتجاهات والعادات الصحية والجنسية السليمة.

١٩ يتمسك بالقيم والأخلاقيات العلمية والدينية والاجتماعية السليمة المرتبطة بطبيعة الإنسان.

٢٠ يتحمل مسئوليته الشخصية فى المحافظة على صحته وعلى الجهاز التناسلى.

٢١ يشارك بإيجابية فى اتخاذ القرارات المجتمعية للمحافظة على صحة الإنسان وتنظيم النسل.

الدرس الأول

التكاثر فى النبات

أهداف الدرس :

بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس، ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

١ يصف تركيب كل من الزهرة الخنثى والمذكرة والمؤنثة.
٢ يحدد وظائف الكأس والتويج والطلع والمتاع.
٣ يحدد جنس الزهرة.
٤ يستنتج نوعى التكاثر فى النبات.
٥ يوضح خطوات التكاثر الجنسى فى النبات.
٦ يصف أنواع التلقيح الزهرى.
٧ يشرح طرق التلقيح الخلطى.
٨ يستنتج مفهوم الإخصاب فى النبات.
٩ يستخدم المواد والأدوات لدراسة إنبات حبة لقاح.
١٠ يُعرِّف التكاثر اللاجنسى فى النبات.
١١ يستنتج أنواع التكاثر الخضرى فى النبات.
١٢ يقدِّر أهمية التكاثر فى استمرارية النوع فى النبات.
١٣ يقدِّر قيمة النبات فى حياتنا.
١٤ يقدِّر قيمة العلم والتكنولوچيا فى حياة الإنسان والمجتمع.

عناصر الدرس :

١ تركيب الزهرة النموذجية.
٢ جنس الزهرة.
٣ أنواع التكاثر فى النبات.

القضايا المتضمنة :

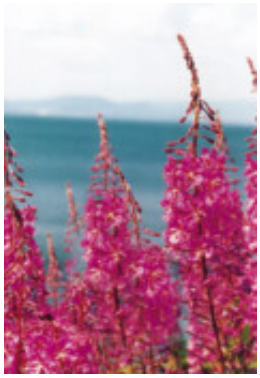
١ حسن استخدام الموارد وتنميتها.

❑ تجوَّل مع زملائك فى إحدى الحدائق العامة أو فى حديقة مدرستك وذلك فى فصل الربيع وشاهد الزهور (شكل ١) بألوانها البديعة.

شكل (١)

تركيب الزهرة النموذجية

– تنشأ الزهرة من برعم زهرى يخرج عادة من إبط ورقة تُعرف بالقنابة وقد يحمل المحور عدد من الأزهار يُطلق عليها اسم النورة (شكل ٢)



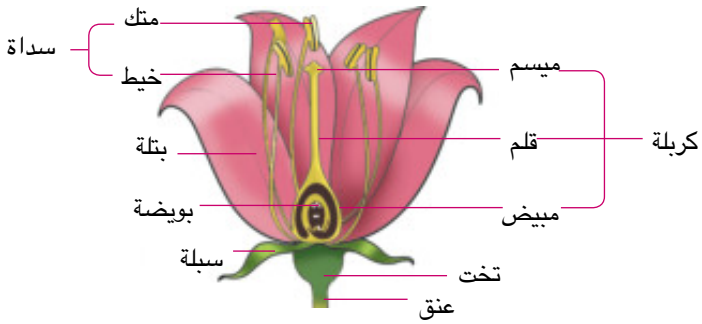
نورات
شكل (٢)

نشاط (١) **تعرف تركيب الزهرة النموذجية**

وللتعرف على تركيب الزهرة النموذجية اشترك مع زملائك فى مجموعتك التعاونية فى إجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٥٤)

❑ لعلك لاحظت أن الزهرة النموذجية (شكل ٤)

لها عنق رفيع، ينتهى بتخت منتفخ يحمل الأوراق الزهرية فى أربعة محيطات زهرية مختلفة هى الكأس والتويج والطلع والمتاع.



تركيب زهرة نموذجية
شكل (٤)

١ الكأس

المحيط الخارجى من الأوراق الزهرية يُعرف بالكأس وأوراقه تُسمى سبلات (شكل ٥) وهى خضراء اللون ووظيفتها حماية الأجزاء الداخلية للزهرة وخاصة قبل تفتحها.

السبلات تحيط بالبتلات
شكل (٥)

معلومة إثرائية(١)

قد يتشابه لون وشكل السبلات والبتلات كما فى زهرة البصل، فيطلق على محيطيهما (الكأس والتويج معًا) اسم الغلاف الزهرى.

٢ التويج

المحيط الذى يلى الكأس هو التويج وأوراقه تُسمى بتلات (شكل ٦) وهى ذات ألوان زاهية ورائحة ذكية لجذب الحشرات التى تقوم بدورها فى عملية التكاثر وكذلك يقوم التويج بحماية أعضاء التكاثر.

بتلات التويج
شكل (٦)

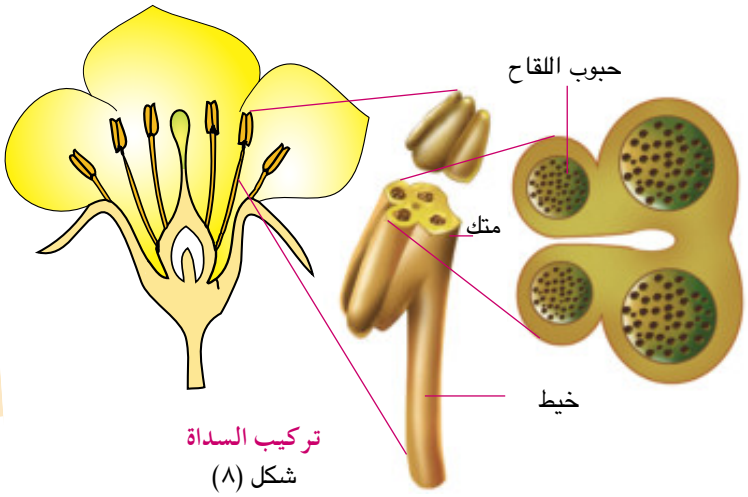
تدريب (١)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٥٤)

٣ الطلع

المحيط الذى يلى التويج هو الطلع وأوراقه تُسمى أسدية (شكل٧) وتتكون السداة من خيط ينتهى بانتفاخ يُعرف بالمتك وللمتك فصان بكل منهما حجرتان تحتوى بداخلها حبوب اللقاح (شكل ٨)

أسدية الطلع
شكل (٧)



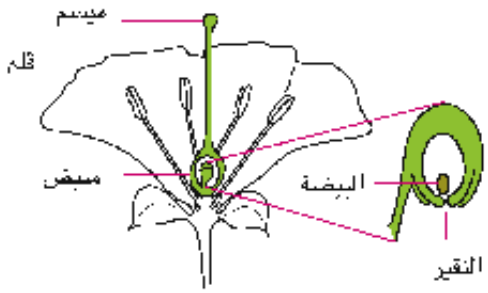
تركيب السداة
شكل (٨)

معلومة إثرائية (٢)

حمى القش مرض يصيب الأشخاص الذين لديهم حساسية للغبار المُحمل بحبوب اللقاح، ومن أعراضها التهاب أغشية الأنف والعطس والدمع.

٤ المتاع

المحيط الرابع والداخلى هو المتاع وأوراقه تُسمى كرابل، والكربلة تشبه القارورة وتتكون من انتفاخ يُسمى المبيض يتصل بأنبوب يُسمى القلم له فوهة تُسمى الميسم (شكل ٩) ويحتوى المبيض على البويضات.



تركيب الكربلة
شكل (٩)

تدريب (٢)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٥٤)

جنس الزهرة

نشاط (٢) التعرف على جنس الزهرة

للتعرف على جنس الزهرة اشترك مع زملائك بمجموعتك التعاونية فى إجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص(٥٥)

- تحتوى معظم الأزهار مثل التيوليب والبتونيا والمنثور علـى أعضاء التذكير والتأنيث معًـا ومثل هذه الأزهار تُعرف بثنائيـة الجنس أو خنثى ويُرمز لهـا بالرمز ♂ إلاَّ أن هناك أزهارًا مذكرة تحمل الطلع فقط، يرمز لها بالرمز ♂ (شكل١٠) وأزهارًا مؤنثة تحمل المتاع فقط، يُرمز لها بالرمز ♀ (شكل ١١) وتعرف مثـل هذه الأزهار بوحيدة الجنس، ومن أمثلتها النخيل والذرة والقرع.

نخيل بلح يحمل زهرة مذكرة
شكل (١٠)

نخيل بلح يحمل أزهار مؤنثة
شكل (١١)

تدريب (٣)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٥٥)

التكاثر فى النبات

التساؤل الذاتى هل تساءلت ... عن أنواع التكاثر فى النبات ؟

– يتكاثر النبات عن طريق الأزهار أو عن طريق أجزائه الخضرية، وفيما يلى نتعرض بالدراسة لنوعى التكاثر فى النبات.

أولًا التكاثر الجنسى فى النبات

التواصل تناقش مع زملائك تحت إشراف معلمك حول التساؤلات التالية :

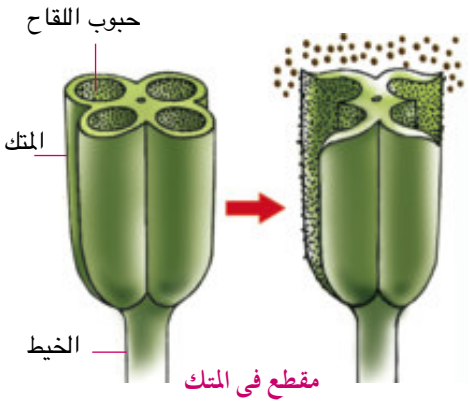
- هل جربت زراعة بذور الفول أو الترمس ؟
- كيف تكونت هذه البذور ؟
- لماذا تختفى الأزهار بعد تكون البذور ؟

– الزهـــرة عبارة عن ســـاق قصيرة تحورت بعض أوراقها لتكوين أعضـــاء التكاثر التى تقوم بتكوين البذور بداخل الثمار.

يتم التكاثر الجنسى فى النباتات الزهرية على خطوتين، هما التلقيح والإخصاب.

١ التلقيح الزهرى

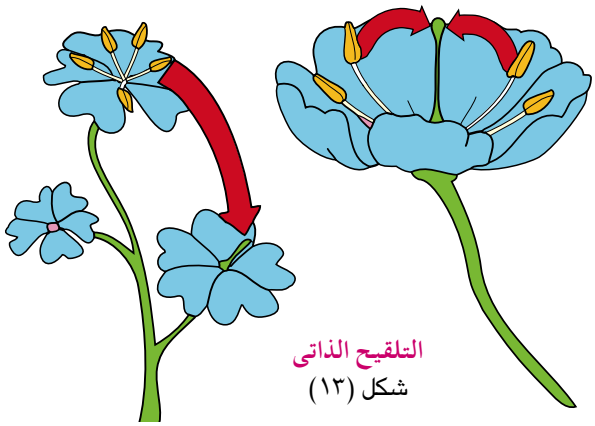
عند نضج حبوب اللقاح ينشق المتك طوليًّا وتتطاير منه حبوب اللقاح (شكل ١٢) وتُسمى عملية انتقال حبوب اللقاح من متك الأسدية إلى مياسم الكرابل بالتلقيح الزهرى.



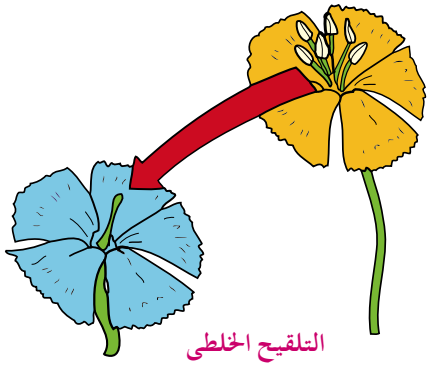
مقطع فى المتك
شكل (١٢)

أنواع التلقيح الزهرى

❑ عندمـــا تنتقل حبـــوب اللقاح من متوك زهرة إلى مياســـم نفس الزهرة أو إلى زهرة أخرى على نفس النبات يُقال إن التلقيح ذاتى (شكل ١٣)


التلقيح الذاتى
شكل (١٣)

❑ أمـــا عندما تنتقل حبـــوب اللقاح من متوك زهرة إلى مياســـم زهرة أخـــرى على نبات آخر من نفس النوع، يُقال إن التلقيح خلطى (شكل ١٤).


التلقيح الخلطى
شكل (١٤)

تدريب (٤)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٥٦)

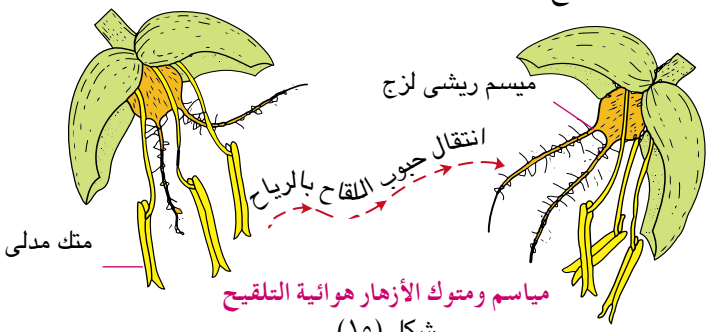
طرق التلقيح الخلطى :

تنتقل حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى بعدة طرق، أهمها :

١ التلقيح بالرياح (الهواء)

لاحظ وتأمل مع زملائك شكل (١٥) .. ماذا تستنتج ؟

- تمتاز الأزهار التى يتم التلقيح فيها بالرياح بمتوك مدلاة يسهل تفتحها بحركة الهواء ومياسم ريشية لزجة لالتقاط حبوب اللقاح (شكل ١٥).



مياسم ومتوك الأزهار هوائية التلقيح
شكل (١٥)

- وتنتج الأزهار هوائية التلقيح أعدادًا هائلة من حبوب اللقاح لتعويض ما يفقد فى الجو (شكل ١٦) وتكون حبوب لقاح مثل هذه الأزهار خفيفة وجافة ليسهل حملها بالتيارات الهوائية لمسافات بعيدة.

انتقال حبوب اللقاح بالرياح
شكل (١٦)

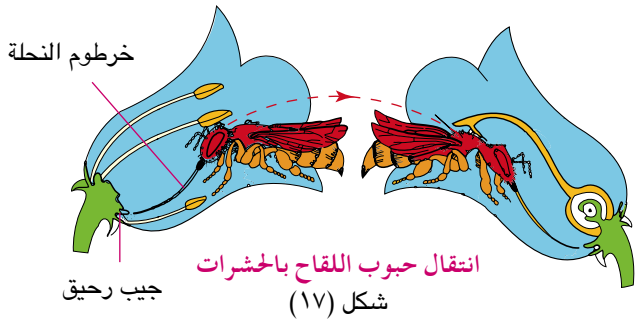
معلومة إثرائية (٣)

* ينتج نبات الذرة حوالى ٥٠ مليون حبة لقاح.

٢ التلقيح بالحشرات

لاحظ وتأمل مع زملائك شكل (١٧) .. ماذا تستنتج ؟

- تمتاز الأزهار التى يتم التلقيح فيها بالحشرات ببتلات ملونة ذات روائح ذكية لجذب الحشرات – كالنحل – التى تتغذى على رحيقها، وتمتاز حبوب لقاح هذه الأزهار بكونها لزجة أو خشنة لتلتصق بأجسام الحشرات الزائرة (شكل ١٧)



انتقال حبوب اللقاح بالحشرات
شكل (١٧)

٣ التلقيح الصناعى

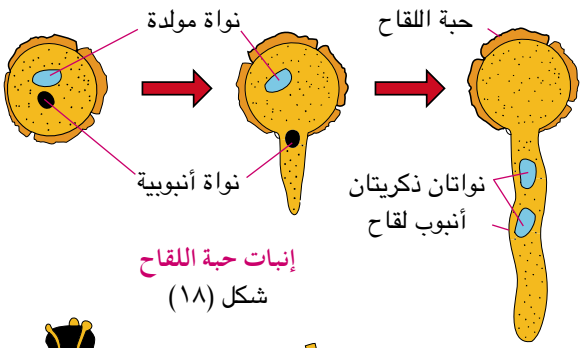
– يُقصد بالتلقيح الصناعى ذلك التلقيح الذى يجرى بواسطة الإنسان، كما يحدث فى تلقيح نخيل البلح عندما يقوم البستانى بنثر حبوب اللقاح على الأزهار المؤنثة.

٢ الإخصاب

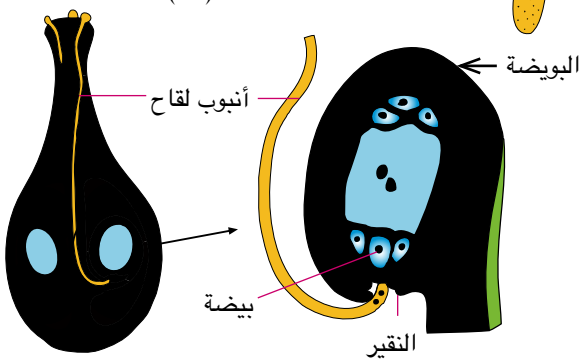
يُقصد بالإخصاب فى النبات، اندماج نواة الخلية المذكرة (حبة اللقاح) مع نواة الخلية المؤنثة (البيضة) .. فكيف يتم ذلك ؟

نشاط (٣) إنبات حبة لقاح

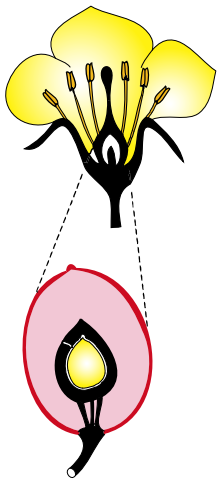
اشترك مع مجموعتك التعاونية فى جمع عدة أزهار، للحصول منها على حبوب اللقاح ثم أجر النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٥٦)



إنبات حبة اللقاح
شكل (١٨)

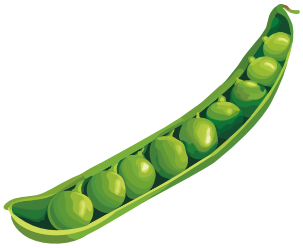


عملية الإخصاب فى النبات
شكل (١٩)


ثمرة خوخ
شكل (٢٠)

- بعد عملية التلقيح، تلتصق حبة اللقاح على الميسم الذى يفرز محلولاً سكريًّا، فتبدأ حبة اللقاح فى الإنبات مكونة أنبوب لقاح يحتوى على نواتين مذكرتين (شكل ١٨).
- يمتد أنبوب اللقاح داخل القلم، ويصل إلى البويضة من خلال فتحة النقير بالمبيض (شكل ١٩) ويتحلل طرف أنبوب اللقاح لتندمج إحدى النواتين الذكريتين بنواة البيضة مكونة بويضة مخصبة أو ما يُعرف بالزيجوت (اللاقحة) والتى تنقسم عدة انقسامات متتالية لتكون الجنين داخل البويضة، والتى تنضج متحولة إلى البذرة، فى نفس الوقت الذى ينمو فيه المبيض مكونًا الثمرة.
- تختلف الثمار فيما بينها تبعًا لطبيعة المبيض فالمبيض الذى يحتوى على بويضة واحدة يعطى ثمرة بداخلها بذرة واحدة، كما فى ثمار الزيتون والخوخ (شكل ٢٠).

أمـا المبيـض الـذى يحتوى علـى عدة بويضات، فيعطى ثمـرة بداخلها العديد من البذور، كما فى ثمار الفول والبازلاء (شكل ٢١).



ثمرة بازلاء
شكل (٢١)

تدريب (٥)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٥٧)

ثانيًا التكاثر اللاجنسى فى النبات

هل يمكن أن تتكاثر النباتات بدون الأزهار ؟!

- إن بعض النباتات يمكنها التكاثر عن طريق أجزاء من الجذر أو الساق أو الأوراق أو البراعم فيما يُعرف بالتكاثر الخضرى.

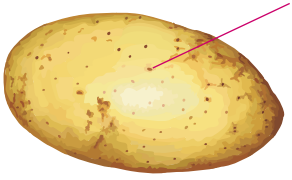
والتكاثر الخضرى، إما أن يكون طبيعيًّا أو صناعيًّا.

١ التكاثر الخضرى الطبيعى

تتكاثـر النباتـات خضريًّا بعـدة طرق منها : التكاثـر بالريزومة والفسـائل والكورمات والدرنات والأبصال، نكتفى منها بدراسة :

التكاثر بالدرنات

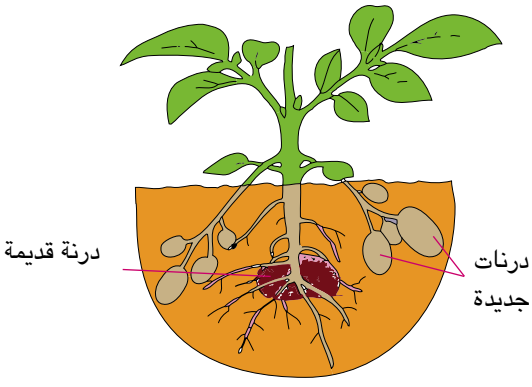
- الدرنة عبارة عن جذر كالبطاطا أو ساق أرضية كالبطاطس، (شكل ٢٢).



درنة بطاطس
شكل (٢٢)

نشاط (٤) تعرف التكاثر بالدرنات

اشترك مع مجموعتك التعاونية فى إجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٥٧)
تنمو بعض البراعم مكونة مجموع جذرى، ومكونة أيضا مجموع خضرى، وبعد فترة تنمو درنات جديدة (شكل ٢٣)



التكاثر بالدرنات
شكل (٢٣)

٢ التكاثر الخضرى الصناعى

١ التكاثر بالتعقيل

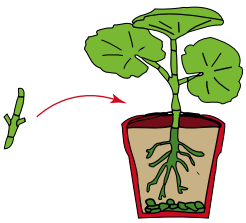
– العقلــة عبارة عن جزء من جذر أو ســاق أو ورقة يُقطع من نبات، بغرض التكاثر، إلاَّ أن الشــائع أن تكون العقلة غصنًا يحمل عدة براعم (شكل ٢٤)

عقلة
شكل (٢٤)

نشاط (٥) تعرف التكاثر بالتعقيل

اشترك مع زملائك فى إجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٥٧)

❑ تنمو البراعم المطمورة فى التربة مكونة المجموع الجذرى، بينما تنمو البراعم الظاهرة مكونة المجموع الخضرى (شكل ٢٥) وتُنقل هذه الشتلات بعد ذلك لزراعتها فى التربة.



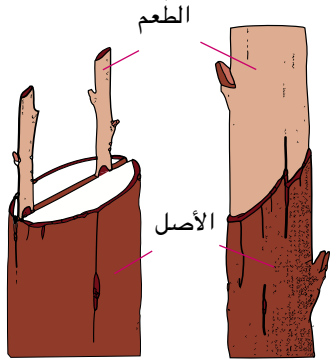
التكاثر بالتعقيل
شكل (٢٥)

٢ التكاثر بالتطعيم

فى التكاثر بالتطعيم، يتم انتخاب فرد يحمل أكثر من برعم، يُعرف بالطُعم؛ ليوضع على فرد آخر يُعرف بالأصل.

ومن طرق التكاثر بالتطعيم

- **التطعيم باللصق :** وفيه يتم لصق الطُعم على الأصل (شكل ٢٦) كما يحدث فى المانجو.
- **التطعيم بالقلم :** وفيه يتم غرس الطُعم المجهز على هيئة قلم فى الأصل (شكل ٢٧) كما يحدث فى الأشجار كبيرة الحجم. وفى الحالتين يتم ربط الطعموالأصل معًا بإحكام، فيتغذى الطُعم من عصارة الأصل وتكون الثمار الناتجة من نوع الطُعم ولا يصلح التطعيم إلاَّ بين الأنواع النباتية المتقاربة كالبرتقال والنارنج أوالتفاح والكمثرى أو الخوخ والمشمش.



التكاثر باللصق
شكل (٢٦)

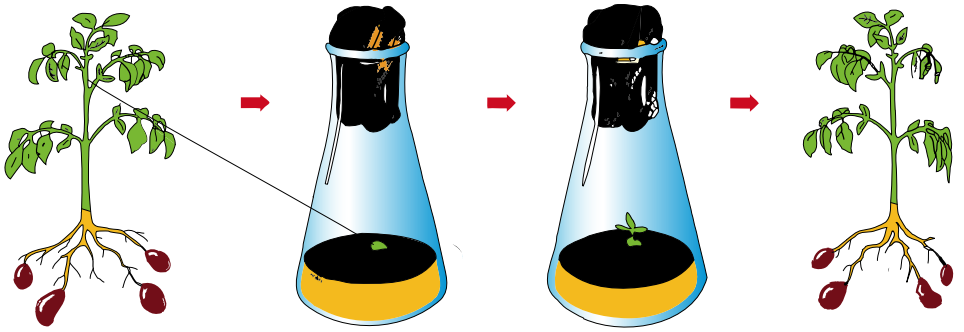
التكاثر بالقلم
شكل (٢٧)

معلومة إثرائية (٤)

يُصاب البرتقال بمرض تصمغ الساق الذى لا يصاب به النارنج، لذا يُطعم البرتقال على أصول النارنج فى الأماكن التى ينتشر فيها المرض.

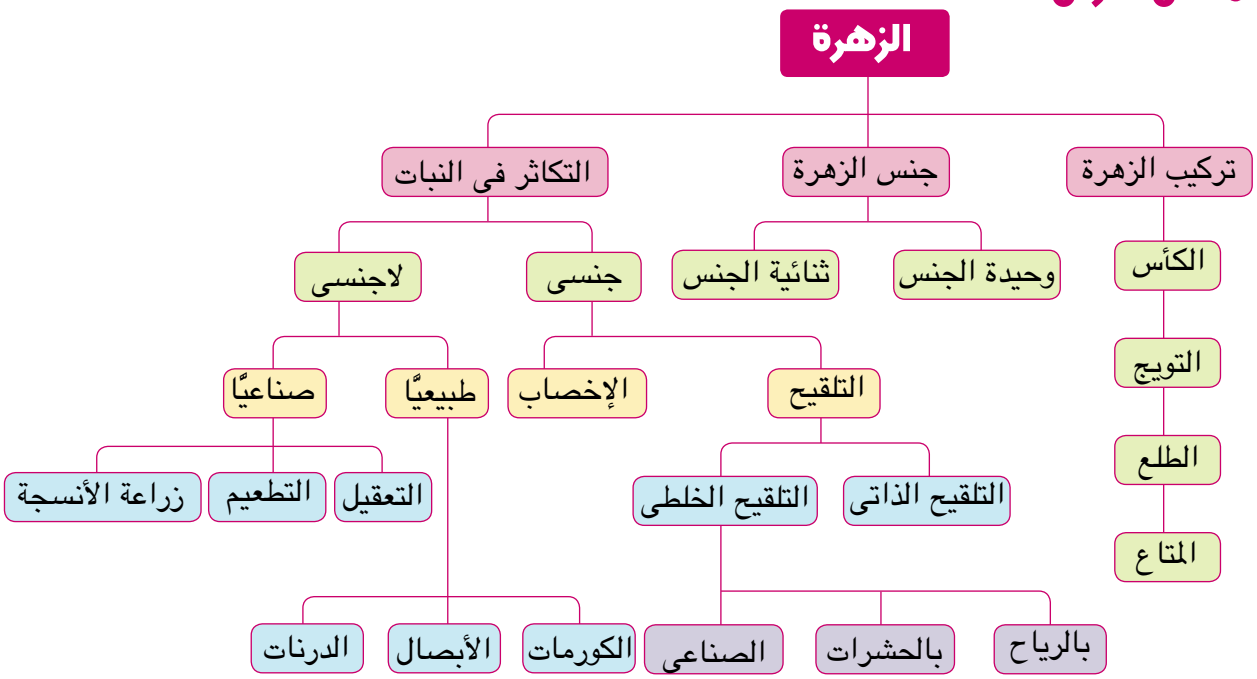
٣ زراعة الأنسجة

استحدث العلماء طريقة للحصول من جزء صغير من أحد النباتات على أعداد كبيرة منه تشبهه تمامًا، تُعرف بعملية زراعة الأنسجة (شكل ٢٨).



زراعة نسيج من ساق البطاطس
شكل (٢٨)

ملخص الدرس



* الطلع هو عضو التذكير فى الزهرة، بينما المتاع هو عضو التأنيث.
* الزهرة الخنثى (ثنائية الجنس) تحمل أعضاء التذكير والتأنيث معًا.
* الزهرة عبارة عن ساق قصيرة تحورت بعض أوراقها لتكوين أعضاء التكاثر.
* بعد عملية الإخصاب ينمو مبيض الزهرة مكونًا الثمرة، وتنمو البويضة مكونة البذرة.
* زراعة الأنسجة : طريقة مستحدثة للحصول من جزء صغير من أحد النباتات على أعداد كبيرة منه تشبهه تمامًا.

الدرس الثانى

التكاثر فى الإنسان

أهداف الدرس :

بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس، ينبغى أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

١ يشرح تركيب الجهاز التناسلى فى ذكر الإنسان.
٢ يشرح تركيب الجهاز التناسلى فى أنثى الإنسان.
٣ يستنتج وظائف أعضاء الجهاز التناسلى فى ذكر الإنسان.
٤ يستنتج وظائف أعضاء الجهاز التناسلى فى أنثى الإنسان.
٥ يقارن بين وظائف أعضاء الجهاز التناسلى فى ذكر وأنثى الإنسان.
٦ يصف تركيب الحيوان المنوى.
٧ يصف تركيب البويضة.
٨ يستنتج مفهوم الإخصاب فى الإنسان.
٩ يصف مراحل نمو الجنين داخل الرحم.
١٠ يوضح بعض أمراض الجهاز التناسلى.
١١ يستنتج طرق الوقاية من أمراض الجهاز التناسلى.
١٢ يحافظ على صحته من أخطار العدوى بأمراض الجهاز التناسلى.
١٣ يتمسك بالعادات الصحية والتناسلية السليمة.
١٤ يتمسك بالقيم والأخلاقيات العلمية والدينية والاجتماعية.

عناصر الدرس :

١ الجهاز التناسلى فى الذكر.
٢ الجهاز التناسلى فى الأنثى.
٣ مفهوم الإخصاب فى الإنسان.
٤ تركيب الحيوان المنوى والبويضة.
٥ مراحل نمو الجنين داخل الرحم.
٦ أمراض الجهاز التناسلى والوقاية منها.

القضايا المتضمنة :

١ الصحة الوقائية والعلاجية.

❑ تهدف عملية التكاثر إلى ضمان بقاء واستمرار أنواع الكائنات الحية لحمايتها من الانقراض.

ولعلك تتساءل .. لماذا لا يتكاثر الإنسان بطريقة لاجنسية ؟

إن الأفراد الناتجة من التكاثر اللاجنسى تكون نسخ شبه الأصل من الفرد الأبوى، أما الإنسان فلابد أن يكون كل فرد فيه متميزًا عن باقى الأفراد، لهذا يتكاثر جنسيًّا (تزاوجيًّا) عن طريق فردين مختلفين (ذكر وأنثى) وبواسطة أجهزة متخصصة تُعرف بالأجهزة التناسلية.

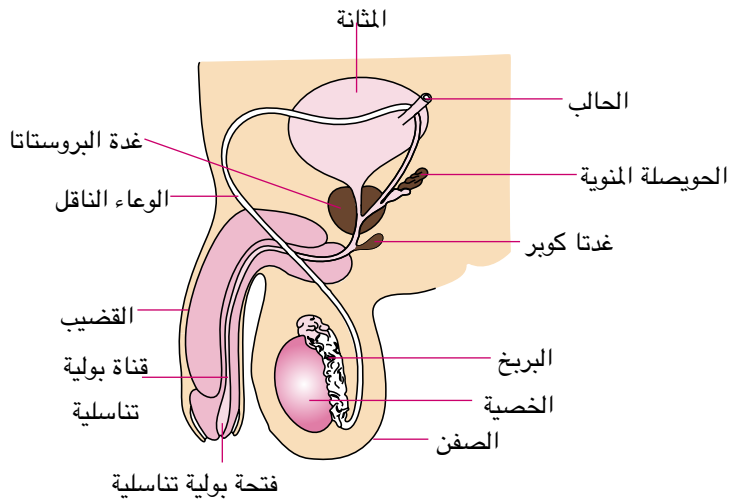
ويختلف تركيب الجهاز التناسلى فى الذكر عن الأنثى، فكل منهما مهيأ لما خُلق له.

أولًا الجهاز التناسلى فى الذكر

نشاط (١) تعرف تركيب الجهاز التناسلى فى ذكر الإنسان

– اشترك مع زملائك فى مجموعتك التعاونية تحت إشراف معلمك فى إجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٦١)، للتعرف على تركيب الجهاز التناسلى فى ذكر الإنسان مستعينا بإحدى الوسائل التعليمية المتاحة لديك :

❑ يتكون الجهاز التناسلى فى ذكر الإنسان من خصيتين ووعاءين ناقلين وقناة بولية تناسلية تمر خلال القضيب، بالإضافة إلى غدد ملحقة.



الجهاز التناسلى فى الذكر
شكل (١)

١ الخصيتان

الخصيتان عبارة عن غدتين بيضاويتى الشكل، وظيفتهما إنتاج الأمشاج المذكرة (الحيوانات المنوية) وهرمون الذكورة (التستوستيرون) المسئول عن المظاهر الجنسية الثانوية فى الذكر أو ما تُعرف بمظاهر البلوغ.

بعض مظاهر البلوغ فى الذكر
شكل (٢)

ما مظاهر البلوغ فى الذكر التى تتضح فى شكل (٢) ؟

ومن مظاهر البلوغ فى الذكر ..

نمو شعر الوجه والشارب ومناطق أخرى من الجسم، وخشونة الصوت، ونمو الأعضاء الجنسية، وكبر حجمها، ونمو العظام، وتضخم العضلات (شكل ٢)

وتقع الخصيتان داخل كيس جلدى يُعرف بالصفن يتدلى بين الفخذين خارج تجويف الجسم، لحفظ درجة حرارة الخصيتين أقل بحوالى درجتين عن درجة حرارة تجويف الجسم، وهى الدرجة المناسبة لنضج الحيوانات المنوية.

معلومة إثرائية (١)

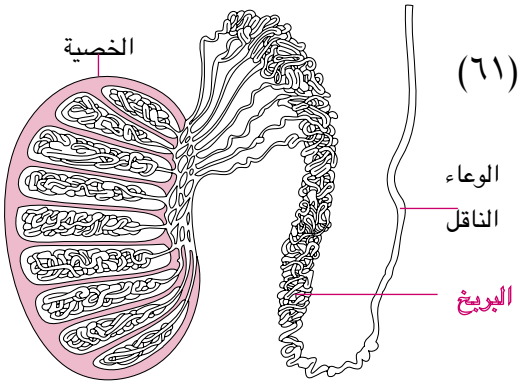
تقع خصيتا الفيل داخل تجويف الجسم، لذا تحاط بوسائل تبريد تجعل درجة حرارة الخصيتين ملائمة لتكوين الحيوانات المنوية.

تدريب (١)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٦١)

٢ الوعاءان الناقلان

يتصل بكل خصية أنابيب كثيرة الالتواء تُعرف بالبربخ يتم فيها استكمال نضج الحيوانات المنوية وتخزينها ويمتد البربخ فى صورة أنبوب يُعرف بالوعاء الناقل (شكل ٣)،تنتقل فيه الحيوانات المنوية من الخصية إلى القناة البولية التناسلية.

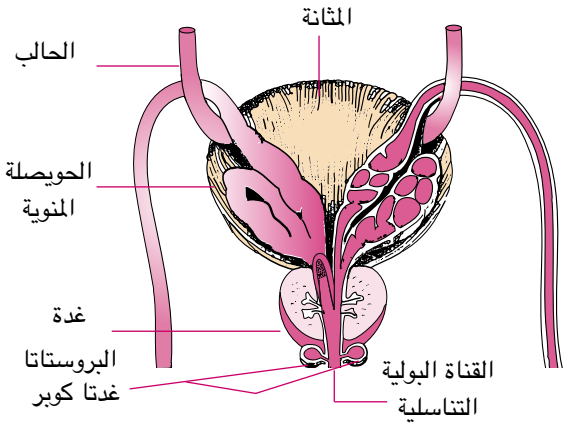


اتصال الوعاء الناقل بالخصية

شكل (٣)

٣ الغدد الملحقة

يتصل بالجهاز التناسلى فى الذكر ثلاثة أنواع من الغدد الملحقة، وهى : الحويصلتان المنويتان وغدة البروستاتا وغدتا كوبر (شكل ٤) وهى تصب إفرازاتهما على الحيوانات المنوية؛ لتكون سائلاً قاعدياً يُعرف بالسائل المنوى، يعمل على معادلة حموضة مجرى البول حتى لا تموت الحيوانات المنوية أثناء مرورها فيه، وكذلك تغذية الحيوانات المنوية وسهولة تدفقها.



الغدد الملحقة بالجهاز التناسلى فى الذكر

معلومة إثرائية (٢)

البروستاتا عبارة عن غدة عضلية تحيط بالقناة البولية عند اتصالها بالمثانة، وقد تتضخم عند بعض الرجال فوق سن الأربعين، فتضغط على مجرى البول مسببة احتباس البول، وهو ما يستدعى استئصالها جراحيًّا.

٤ القضيب

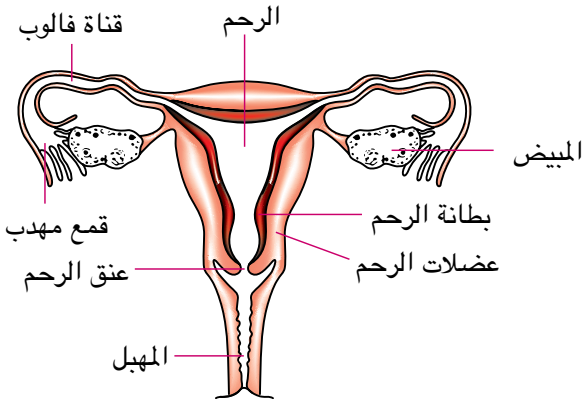
عضو يتكون من نسيج أسفنجى تمر بداخله القناة البولية التناسلية وينتهى بفتحة بولية تناسلية، يخرج منها السائل المنوى بالإضافة إلى البول فى زمنين مختلفين.

ثانيًا الجهاز التناسلى فى الأنثى

– يختلف تركيب الجهاز التناسلى فى الأنثى عنه فى الذكر فى عدة أوجه، أهمها أنه مهيأ لاستضافة الجنين طوال فترة الحمل.

نشاط (٢) تعرف تركيب الجهاز التناسلى فى أنثى الإنسان

اشرك مع زملائك فى مجموعتك التعاونية تحت إشراف معلمك فى إجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٦٢) للتعرف على تركيب الجهاز التناسلى فى أنثى الإنسان مستعينا بإحدى الوسائل التعليمية المتاحة لديك:

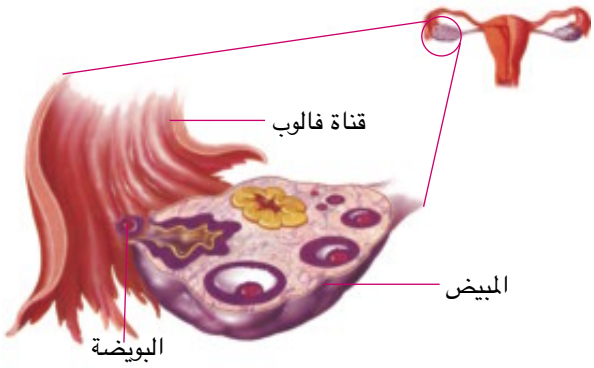


الجهاز التناسلى فى الأنثى
شكل (٥)

❑ يتكون الجهاز التناسلى فى أنثى الإنسان من مبيضين وقناتى فالوب ورحم ومهبل.

١ المبيضان

المبيضان عبارة عن غدتين، كل منهما فى حجم الليمونة وشكله الخارجى يشبه اللوزة المقشورة، ويقعان داخل الجسم فى أسفل التجويف البطنى من الناحية الظهرية، ووظيفتهما إنتاج الأمشاج المؤنثة (البويضات) حيث تنمو إحدى البويضات فى مرحلة البلوغ داخل المبيض كل شهر و تخرج من المبيض فيما يُعرف بعملية التبويض (شكل ٦)



إنتاج البويضات وعملية التبويض
شكل إثرائى (٦)

كما يقوم المبيضان بإفراز هرمونى الأنوثة، وهما :

- هرمون الإستروچين المسئول عن المظاهر الجنسية الثانوية فى الأنثى.
- هرمون البروچسترون الضرورى لحدوث واستمرار الحمل.

ومن مظاهر البلوغ فى الأنثى..

نمو شعر الأبط والعانة ونعومة الصوت ونمو الثديين وتراكم الدهون فى بعض مناطق الجسم وحدوث الدورة الشهرية (الطمث) التى تتكرر كل ٢٨ يوم طالما لم يكن هناك حمل، وتبدأ من سن البلوغ (١١ : ١٤ سنة) إلى سن اليأس (٤٥ : ٥٥ سنة).

تدريب (٢)

قم بحل التدريب بكتاب الأنشطة ص (٦٢)

٢ قناتا فالوب

تبدأ كل منهما بفتحة قمعية ذات زوائد أصبعية بالقرب من المبيض وينتهيان فى الركنين العلويين للرحم وهما معدان لاستقبال البويضات الناضجة ودفعها باتجاه الرحم (شكل ٧) ويساعد فى ذلك انقباض وانبساط عضلات جدار القناتين، وحركة الأهداب المبطنة لهما.

حركة البويضة فى قناة فالوب

شكل (٧)

٣ الرحم

يقع الرحم داخل تجويف عظام الحوض بين المثانة والمستقيم وهو عبارة عن عضو أجوف كمثرى الشكل، له جدار عضلى يتمدد عند نمو الجنين (شكل ٨) ويُبطن الرحم غشاء مخاطى غنى بالشعيرات الدموية ليكوِّن المشيمة التى تقوم بتغذية الجنين أثناء فترة الحمل عن طريق الحبل السرى.

تغذية الجنين داخل الرحم

شكل (٨)

٤ المهبل

يمتد المهبل من الرحم وينتهى بالفتحة التناسلية، وهو عبارة عن أنبوب عضلى يتمدد عند خروج المولود.

الإخصاب فى الإنسان

التساؤل الذاتى لعلك تساءلت يومًا .... هل هناك تشابه بين الإخصاب فى النبات والإخصاب فى الإنسان ؟

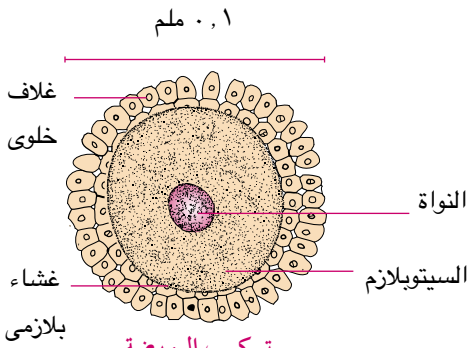
التواصل تناقش مع زملائك تحت إشـــراف معلمك حول ما الذى تنتجه أنثى الإنسان وذكره ويكون مقابلاً للبويضات وحبوب اللقاح التى ينتجها النبات ؟

❑ قبـــل التعرف على مفهوم الإخصاب فى الإنســـان، يلزم التعرف أولاً علـــى تركيب كل من البويضة والحيوان المنوى.

تركيب البويضة

– البويضة خلية ســـاكنة كروية الشـــكل (شكل ٩) كبيرة الحجم نسبيًّا (حجم حبة السمسم) بسبب ما تدخره من مواد غذائية.

وتتكون من نواة تحتوى على نصف المادة الوراثية للنوع (الكروموسومات)، وسيتوبلازم يحتوى على غذاء مخزون، وتغلف الخلية من الخارج بغلاف خلوى متماسك.



تركيب البويضة

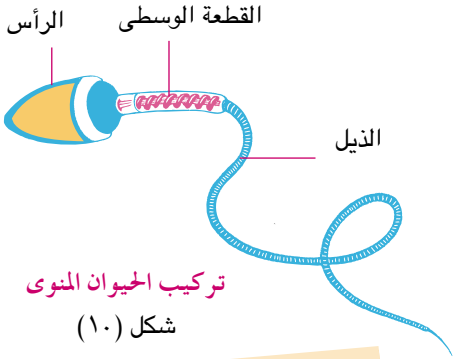
شكل (٩)

نشاط (٣) تركيب الحيوان المنوى

قم بإجراء النشاط الموضح بكتاب الأنشطة ص (٦٢)

– يُعتبـــر الحيوان المنوى صغيراً جـــدًّا إذا ما قورن بالبويضة.

ويتكون الحيوان المنوى من رأس يحتوى على نواه بها نصف المادة الوراثية للنوع (الكروموســـومات) يليه القطعة الوسطى التى تحتوى على الميتوكوندريا التى تولد الطاقة اللازمـــة لحركة الحيوان المنوى، أمـــا الذيل فطويل ورفيع وهو المســـئول عن حركة الحيوان المنوى حتى يصل إلى البويضة.



تركيب الحيوان المنوى

شكل (١٠)

معلومة إثرائية (٣)

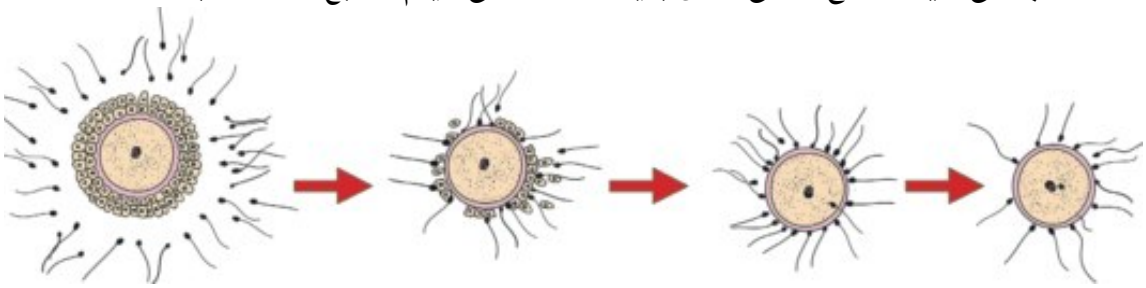
تنتج خصية الذكر البالغ الطبيعى حوالى ٢ بليون حيوان منوى فى اليوم وعمر الحيوانات المنويـة فى المهبل حوالى ٢ : ٦ ساعة، أما إذا استطاعت أن تخترق عنق الرحم فإنها تستطيع أن تعيش لمدة ثلاثة أيام لتغذيتها على إفرازات الرحم.

الإخصاب وتكوين الجنين

- سبق لك أن علمت أن جسم الكائن الحى يتكون من خلايا، تحتوى كل منها على نواة بداخلها كروموسومات تحمل الجينات المسئولة عن الصفات الوراثية للكائن الحى.

وتختلف خلية كل من الحيوان المنوى والبويضة عن باقى خلايا الجسم فى احتواء كل منهما على نصف العدد الثابت من الكروموسومات.

- يفرز الذكر أثناء عملية التزاوج أعدادًا هائلة من الحيوانات المنوية، تنتقل من المهبل إلى الرحم ومنه إلى قناة فالوب، فى حين لا تنتج الأنثى سوى بويضة واحدة فى اليوم الرابع عشر من بدء الطمث.



(أ) (ب) (جـ) (د)

خطوات عملية الإخصاب

شكل (١١)

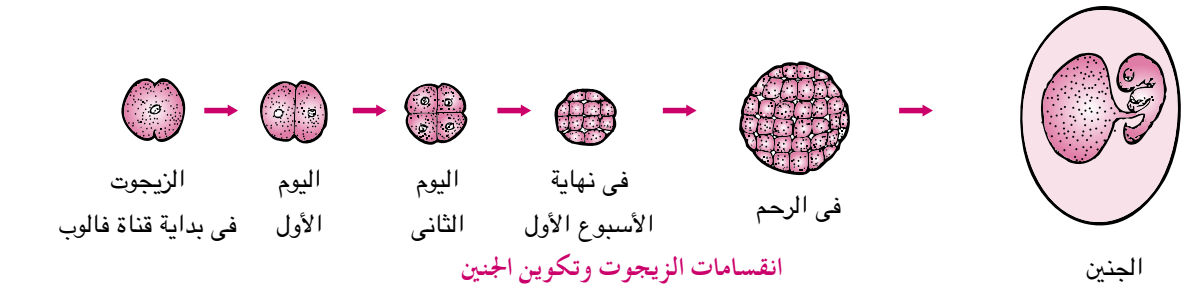
وتلتقى الحيوانات المنوية بالبويضة (شكل ١١ أ) فى بداية قناة فالوب وتفرز الرأس إنزيمات تفكك الغلاف الخلوى المتماسك للبويضة (شكل ١١ب) حتى يتمكن حيوان منوى واحد من اختراق الغشاء البلازمى للخلية (شكل ١١جـ) وبعدها تحيط البويضة نفسها بغلاف يمنع دخول أى حيوان منوى آخر (شكل ١١د)،

وتندمج نواة الحيوان المنوى التى تحتوى على ٢٣ كروموسوم؛ مع نواة البويضة التى تحتوى على ٢٣ كروموسوم لتنتج بويضة مخصبة (زيجوت) تحمل العدد الكامل من الكروموسومات (٤٦ كروموسوم)، تنتقل بعد ذلك إلى الرحم وتنغرس فى بطانته (شكل ١٢)

عملية الإخصاب

شكل (١٢)

ويتوالى انقسام الزيجوت عدة انقسامات متتالية، إلى عدة خلايا متصلة، تتمايز، وتستمر فى النمو مكونًا جنينًا (شكل ١٣) يحمل صفات مشتركة من الأبوين.



انقسامات الزيجوت وتكوين الجنين

شكل (١٣)

تدريب (٣)

قم بحل التدريب الموجود بكتاب الأنشطة ص (٦٢)

❑ تُسمى الفترة ما بين عملية الإخصاب وعملية الولادة بفترة الحمل والتى تستغرق حوالى ٩ أشهر.

معلومة إثرائية(٤)

* تتهدم بطانة الرحم وتتمزق الشعيرات الدموية إذا لم يتم إخصاب البويضة الناضجة (حدوث الحمل)، لذا تكون الدورة الشهرية مصحوبة بخروج دم الحيض.

مراحل نمو الجنين

– يمكن تقسيم فترة الحمل ومراحل نمو الجنين إلى أربع مراحل أساسية، هى :

المرحلة الأولى

– تبدأ هذه المرحلة منذ تكوين الزيجوت وحتى نهاية الأسبوع السادس،
ويبدأ فيها الرأس بالتشكل ويكون شبيهًا برأس الزواحف وتظهر العين بوضوح (شكل ١٤)
ويمكن فى الأسبوع السادس مشاهدة قلب الجنين وهو ينبض بجهاز السونار.

الجنين فى الأسبوع السادس

شكل (١٤)

المرحلة الثانية

– تبدأ هذه المرحلة من بداية الأسبوع السابع وحتى نهاية الأسبوع الثانى عشر. ويمكن تمييز ملامح الوجة فى هذه المرحلة، ويبدأ تشكل الأجهزة التناسلية،وظهور الأصابع فى الأطراف (شكل ١٥).

الجنين فى الأسبوع الثامن

شكل (١٥)

المرحلة الثالثة

الجنين فى الأسبوع السادس عشر

شكل (١٦)

– تبدأ هذه المرحلة من بداية الأسبوع الثالث عشر وحتى نهاية الأسبوع الثانى والعشرين وفيها يبدأ نمو العظام وحركة الدورة الدموية, وفى هذه المرحلة يمكن تمييز جنس الجنين بسهولة, ويبدأ شعور الأم فى هذه المرحلة بحركة الجنين نتيجة لاكتساب عضلات الجنين بعض القوة التى تساعده على الحركة.

المرحلة الرابعة

الجنين عند الولادة

شكل (١٧)

– تبدأ هذه المرحلة من بداية الأسبوع الثالث والعشرين وحتى الولادة.

وفى هذه المرحلة يكتمل نمو كافة أجهزة الجسم ويستطيع الجنين تحريك يديه وقدميه وقبل الولادة ينقلب وضع الجنين تدريجيًّا، ليصبح الرأس باتجاه عنق الرحم (شكل ١٧)

ويمكن أن يولد الطفل فى الأسبوع الثامن والعشرين حيث تكون رئتاه قادرتين على التنفس، وتكون جميع أجهزته مكتملة.

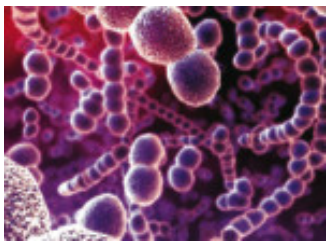
أمراض الجهاز التناسلى

– تُقسم الأمراض المتعلقة بالجهاز التناسلى – فى الذكر والأنثى – إلى نوعين :

- **النوع الأول :** ينشأ دون الاتصال الجنسى بشخص مريض أو حامل لمرض جنسى، مثل : سرطان الرحم، سرطان البروستاتا، حمى النفاس.
- **النوع الثانى :** ينشأ نتيجة الاتصال الجنسى بين شخص سليم وآخر مريض أو حامل لمرض جنسى، مثل : السيلان، الزهرى، الإيدز.

وسوف نكتفى بدراسة مرض حمى النفاس كمثال على النوع الأول ومرض الزهرى كمثال على النوع الثانى.

١ مرض حمى النفاس



بكتيريا كروية الشكل

شكل (١٨)

تنتقل البكتيريا المسببة لمرض حمى النفاس (شكل ١٨) من رذاذ شخص مصاب بالتهابات حادة فى الحلق أو اللوزتين إلى مهبل الأم حديثة الولادة أو من جرح أثناء عملية الولادة،

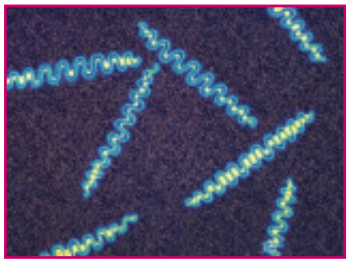
وتتراوح فترة حضانة المرض من يوم إلى أربعة أيام، وهى الفترة الزمنية من بدء العدوى إلى ظهور أعراض المرض،

وتظهر أعراض المرض فى صورة ارتفاع كبير فى درجة حرارة الجسم وقشعريرة وشحوب فى الوجه وآلام حادة أسفل البطن مع إفرازات كريهة الرائحة من الرحم ويمكن الوقاية من المرض بتعقيم الأدوات الجراحية وارتداء الأقنعة أثناء عملية الولادة، وعدم اختلاط الأم فور الولادة بأشخاص مصابين بأمراض فى الجهاز التنفسى وكذلك ضرورة ابتعاد الأم عن التيارات الهوائية .. لماذا ؟

معلومة إثرائية (٦)

* قد تنتقل البكتيريا المسببة لحمى النفاس إلى المريضة عن طريق إفرازات حلقها، لذا يجب مراعاة علاج السيدة الحامل من أى التهابات فى الحلق أو اللوزتين، وخاصة خلال الشهرين الأخيرين من الحمل.

٢ مرض الزهرى



بكتيريا حلزونية الشكل

شكل (١٩)

تنتقل البكتيريا المسببة لمرض الزهرى (شكل ١٩) عن طريق الاتصال الجنسى بشخص مصاب بالمرض، كما ينتقل الميكروب من السيدة الحامل إلى الجنين عن طريق الحبل السرى وأثناء الولادة .

وتتراوح فترة حضانة المرض ما بين أسبوعين وثلاثة أسابيع غالبًا ومن أعراض المرض :

تكون قرحة صلبة غير مؤلمة على طرف العضو التناسلى للذكر وفى مهبل وأعلى عنق رحم الأنثى، بالإضافة إلى ظهور طفح جلدى بلون نحاسى غامق على ظهر ويد المريض (شكل ٢٠).

يد شخص مصاب بالزهرى

شكل (٢٠)

وإذا لم يعالج المريض عند ظهور الأعراض السابقة، فقد يصاب بأورام فى مناطق متفرقة من الجسم، مثل الكبد والعظام وأعضاء من الجهاز التناسلى وقد يتلف المخ وتنتهى حياة المريض بالوفاة.

ويمكن علاج مرضى الزهرى فى جميع مراحل أعراضه السابقة.

كيف تتم الوقاية من هذا المرض ؟

.....

اثر التدخين والادمان على الجهاز التناسلى :

١- يقلل التدخين والإدمان من تكوين هرمون الذكورة فى الرجل وهرمون الأنوثة فى المرأة.

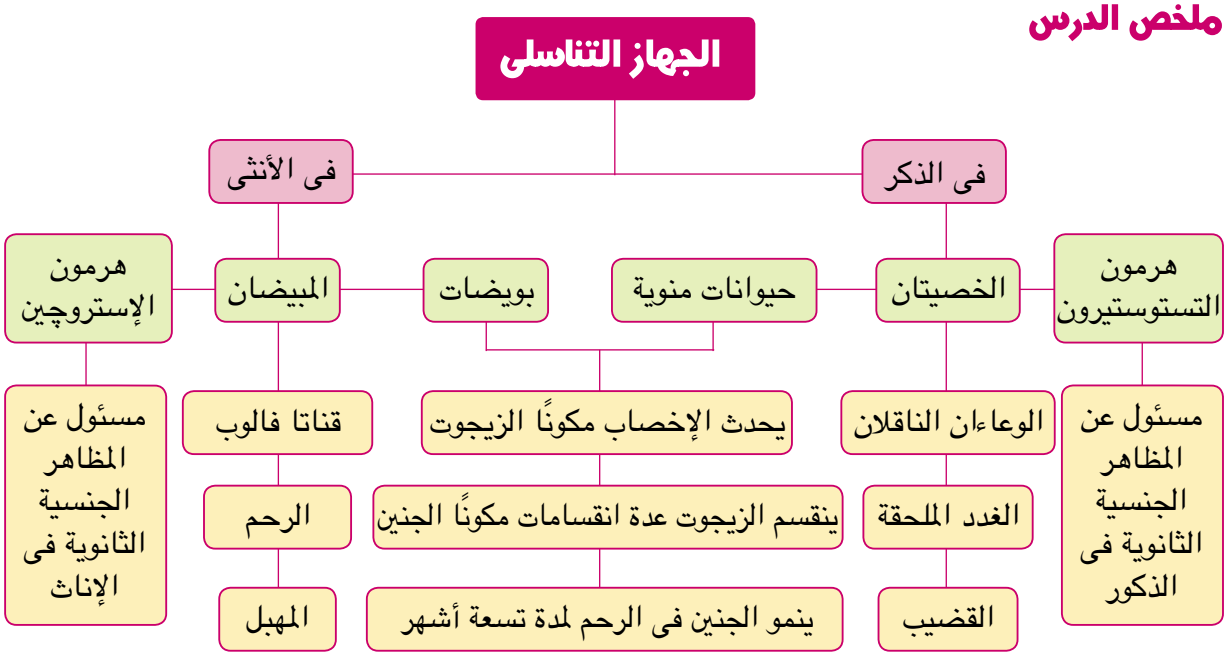
٢- يؤدى التدخين والإدمان إلى موت الاجنة والأطفال لحديثى الولادة.

٣- يؤدى تعاطى الأم الحامل للمخدرات يؤدى إلى زيادة معدل التشوهات الخلقية للجنين

تطبيق حياتى غطاء قاعدة الحمام الطبى

- يلزم وضع غطاء طبى من البلاستيك على هيئة حلقة دائرية مفرغة - يُباع بالصيدليات - على قاعدة الحمام فى الأماكن العامة، للوقاية من بعض الأمراض الجلدية والتناسلية المعدية.

ملخص الدرس



* يتصل بالجهاز التناسلى فى الذكر ثلاث غدد ملحقة، هى : الحويصلتان المنويتان، غدتا كوبر، غدة البروستاتا.

* البويضة خلية ساكنة كبيرة الحجم نسبيًا إذا ما قورنت بالحيوان المنوى.

* من الأمراض المتعلقة بالجهاز التناسلى ... حمى النفاس، الزهرى.