



جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
والتعليم الفني
الإدارة المركزية لتطوير المناهج

العلوم و الحياة

اكتشف وتعلم

للمصف الثالث الإعدادى

إعداد

د/ محمد أحمد أبو ليلة
د/ نوال محمد شلبي
د/ أسامة جبريل أحمد

أ/ محمد رضا على إبراهيم
د/ أحمد رياض السيد حسن
د/ هالة توفيق لطفى

مدير عام تنمية مادة العلوم

د/ عزيزه رجب خليفة

مراجعة

الإدارة العامة لتخطيط و صياغة المناهج
إشراف

د/ أكرم حسن محمد

رئيس الإدارة المركزية لتطوير المناهج

٢٠٢٣ - ٢٠٢٤ م

غير مصرح بتداول هذا الكتاب خارج وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني

الفصل الدراسي الأول
كتاب
التلميذ

لجنة المراجعة والتعديل

مركز تطوير المناهج

د/ عبدالمنعم إبراهيم أحمد

رئيس قسم العلوم - مركز تطوير المناهج

د/ صلاح عبدالمحسن عجاج

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

د/ أماني محمود العوصي

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

د/ روجينا محمد حجازي

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

د/ سحر إبراهيم محسن

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

أ/ فايز فوزي حنا

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

د/ حنان ابو العباس

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

د/ أمل محمد الطباخ

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

مكتب تنمية مادة العلوم

أ/ يسرى فؤاد سويرس

مدير عام تنمية مادة العلوم «سابقاً»

أ/ عادل محمد الحفناوي

خبير علوم - مكتب تنمية مادة العلوم

أ/ موندا عبد الرحمن سلام

خبير علوم - مكتب تنمية مادة العلوم

أ/ هدى محمد سليم

خبير علوم - مكتب تنمية مادة العلوم

التعديل الفني



رئيس قسم التكنولوجيا

أ. حنان محمد دراج

تعديل

أ. السعيد السيد حامد

المقدمة

إلى أبنائنا التلاميذ نشرف بأن نقدم كتاب (العلوم والحياة - اكتشف وتعلم) كأحد دعائم تطوير مناهج العلوم التي تساعد على تحقيق السياسة التعليمية التي تستهدف بناء شخصية التلميذ وثقل جوانبها المعرفية والمهارية والوجدانية، حتى يستطيع التكيف مع الحياة والبيئة والمجتمع والتكنولوجيا.

✧ هذا الكتاب: يعرض مادته العلمية في ضوء المعايير والمؤشرات العالمية لإعداد مناهج العلوم ووفق المعايير والمؤشرات التي أعدها مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية خلال عام ٢٠١٠.

✧ هذا الكتاب: روعى عند عرض مادته العلمية أن تكون من خلال استخدام الأسلوب الاستقصائي الذي يهدف إلى تنمية المهارات المختلفة (العقلية واليدوية والاجتماعية) وكذلك الاتجاهات التي تربط التلميذ بالوطن والعلم.

✧ هذا الكتاب: تم فيه تقسيم المحتوى إلى فصلين دراسيين يتناول كل منهما وحدات تدريسية متنوعة المجالات تتناسب مع عدد حصص كل فصل دراسي، وتحتوي على مجموعة من الأنشطة التي يمكن أداؤها باستخدام مواد من البيئة، وبأدوات معملية بسيطة تناسب سن التلميذ ومرحلة فهمهم.

✧ هذا الكتاب: يراعى تدريب التلميذ على الأسلوب الاستقصائي في تعلم العلوم من خلال الدقة والعمل الجماعي التعاوني ومراعاة الجانب الأخلاقي للعلم وتقدير جهود العلماء، وإدراك المفاهيم العلمية من خلال متعة التعلم وممارسة الأنشطة كعنصر أساسي في العملية التعليمية وتبنى استراتيجيات حل المشكلات وتنمية الإبداع وتكامل مادة العلوم مع المواد الدراسية الأخرى، وتمكين التلميذ من التعامل مع مصادر المعرفة.

✧ هذا الكتاب: يستخدم استراتيجيات مختلفة في عرض مادة العلوم مع التنظيم المنطقي والترابط للمادة العلمية والتدرج وتناول المحتوى بمداخل وظيفية ترتبط بحياة التلميذ واهتماماته وربط المحتوى بالقضايا البيئية والمجتمعية.

✧ هذا الكتاب: يتضمن الفصل الدراسي الأول أربع وحدات هي:
• القوى والحركة • الطاقة الضوئية • الكون والنظام الشمسي • التكاثر وإستمرار النوع
ويتضمن الفصل الدراسي الثاني أربع وحدات هي:
• التفاعلات الكيميائية • الطاقة الكهربائية والنشاط الإشعاعي • الجينات والوراثة • الهرمونات

نأمل أن يحقق هذا الكتاب ما نصبو إليه السياسة التعليمية في مصر.

المعدون

المحتويات

٢ **الدرس الأول : الحركة فى اتجاه واحد**

٨ **الدرس الثانى : التمثيل البيانى للحركة فى خط مستقيم**

١٤ **الدرس الثالث : الكميات الفيزيائية القياسية والمتجهة**

٢٠ **العلم والتكنولوجيا والمجتمع**

الوحدة الأولى

القوى والحركة



٢٤ **الدرس الأول : المرايا**

٣٢ **الدرس الثانى : العدسات**

٤٠ **العلم والتكنولوجيا والمجتمع**

الوحدة الثانية

الطاقة الضوئية



٤٤ **الدرس الأول : الكون والنظام الشمسى**

٥٣ **العلم والتكنولوجيا والمجتمع**

الوحدة الثالثة

الكون والنظام الشمسى



٥٦ الدرس الأول : الانقسام الخلوي

٦٣ الدرس الثاني : التكاثر اللاجنسي والجنسي

٦٨ العلم والتكنولوجيا والمجتمع

الوحدة الرابعة

التكاثر واستمرار النوع



الأمان والسلامة عند أداء الأنشطة

يدرك العلماء جيداً أهمية الأخذ باحتياطات الأمان عند إجراء الأنشطة، وكذلك أنت في حاجة إلى هذه الاحتياطات الأمنية عند إجرائك التجارب، وفيما يلي هذه الإرشادات:

- ★ قبل البدء إقرأ التجربة بدقة.
- ★ ارتد نظارة الأمان عند الحاجة إليها.
- ★ نظّف المكان من أى سوائل تنسكب عليه في الحال.
- ★ لا تتذوق أو تشم المواد الكيميائية المستخدمة إلاّ تحت إشراف معلمك.
- ★ استخدم الأدوات الحادة بحرص.
- ★ استخدم الترمومترات بعناية.
- ★ استخدم المواد الكيميائية بعناية.
- ★ تخلص من المواد الكيميائية بصورة مناسبة.
- ★ بعد الانتهاء من التجربة؛ خزّن الأدوات المستخدمة في الأنشطة في مكان مناسب.
- ★ لا تضع يديك على العين أو الفم أو الأنف.
- ★ اغسل يديك جيداً بعد كل تجربة.



القوى والحركة

أهداف الوحدة

في نهاية هذه الوحدة تصبح قادرًا على أن:

- ✓ تصف الحركة وتذكر أنواعها.
- ✓ تعرف الكميات الفيزيائية اللازمة لوصف حركة الأجسام.
- ✓ تربط قوانين الحركة بمواقف في الحياة الواقعية.
- ✓ تكتسب المهارات الذهنية في حل أمثلة ومسائل على قوانين الحركة.
- ✓ تمثل السرعة المنتظمة بيانيًا.
- ✓ تحسب السرعة المتوسطة لجسم متحرك.
- ✓ تتعرف مفهوم السرعة النسبية.
- ✓ تتعرف مفهوم العجلة.
- ✓ تذكر أمثلة لبعض الكميات الفيزيائية القياسية والمتجهة.
- ✓ تقدر أهمية تطور وسائل النقل وتطبيقاتها في حياتنا.

القضايا المتضمنة

♦ الأمن والسلامة.

التكامل مع المواد الأخرى

الرياضيات: تطبيق المعادلات الرياضية لحساب السرعة والعجلة. استخدام الخرائط لحساب المسافات والإزاحات.

ماذا تلاحظ في هذه الصورة؟ سجل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.

مقدمة عن الوحدة

قامت اليابان في عام ١٩٦٤ بتشغيل أول قطار كهربائيّ سريع، تصل سرعته إلى ٢٠٠ كيلومتر / ساعة. ثم طوّر هذا القطار حتى بلغت سرعته ٢٧٠ كيلومتراً/ساعة وقد أطلق على هذا القطار اسم «القطار الطلقة». هذا القطار يختلف عن القطارات المعتادة، ففي القطار الطلقة كل عربة من عرباته يحركها موتور خاص بها، وبهذه الطريقة يمكن أن يتحرك القطار بسرعات عالية جداً أكبر من سرعة القطار الذي يتكون من سلسلة من العربات يجرها جرار. والقطار الطلقة يُمكن أن يتحرك بعجلة موجبة أو سالبة.



الدرس الثالث



الكميات الفيزيائية
القياسية والمتجهة

الدرس الثاني



التمثيل البياني للحركة
في خط مستقيم

الدرس الأول



الحركة في اتجاه واحد

الدرس الأول: الحركة في اتجاه واحد



يُربط مفهوم الحركة بتغيّر موضع الجسم بمرور الزمن بالنسبة لموضع ثابت ، أى أنه عندما يتغيّر موضع جسم خلال فترة من الزمن يكون الجسم قد تحرك خلال هذه الفترة.

ولتبسيط مفهوم الحركة سوف نَفرِّض فقط الحركة التي تحدثُ في اتجاه واحد. أحد أمثلة الحركة في اتجاه واحد، حركة المترو أو القطار على القضبان، في هذه الحركة يتحرك القطار للأمام أو للخلف، ولا يتحرك لأعلى أو لأسفل وقد يكون مساره مستقيماً أو منحنيّاً أو كلاهما معاً: فإذا كان مسارُ الحركة مساراً مستقيماً سُميت الحركة عندئذٍ بالحركة في خطٍ مستقيم وتمثل هذه الحركة أبسط أنواع الحركة.



▲ شكل (1) حركة المترو على القضبان مثال للحركة في اتجاه واحد

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح قادراً على أن:

- ✓ تصف الحركة بمعلومية المسافة والزمن والسرعة.
- ✓ تُفرِّق بين الحركة المنتظمة وغير المنتظمة.
- ✓ تتعرّف مفهوم السرعة المنتظمة وغير المنتظمة والسرعة المتوسطة.
- ✓ تحسب السرعة المنتظمة الثابتة لجسم يتحرك.
- ✓ تستخدم العلاقة الرياضية في حساب السرعة المتوسطة لجسم متحرك.
- ✓ تتعرف مفهوم السرعة النسبية.

مصطلحات الدرس



- ◆ السرعة المنتظمة.
- ◆ السرعة المتوسطة.
- ◆ السرعة النسبية.

السرعة

في حياتنا اليومية نَصِف حركة بعض الأجسام حولنا بالسرعة والبعض الآخر بالبطيئة. وللمقارنة بينهما نستخدم مفهوم **السرعة**.



اقرأ الأمثلة التالية ثم أجب عن الأسئلة الموجودة بكتاب الأنشطة والتدريبات ص ٢

مثال ١

- إذا تحركت سيارتان، إحداهما سوداء والأخرى بيضاء على نفس الطريق (المسار)، ولوحظ أن السيارة السوداء استغرقت فترة زمنية (ز_١ ثانية) في قطع هذا الطريق، بينما استغرقت السيارة البيضاء فترة زمنية (ز_٢ ثانية) كما في شكل (٢).
- فإذا كانت الفترة الزمنية (ز_١) أقل من الفترة الزمنية (ز_٢) أي من السيارتين تكون أسرع من الأخرى؟ ولماذا؟.....
سجل إجابتك

▲ شكل (٢) أي السيارتين أسرع؟ ولماذا؟

- ارجع إلي موقع الوزارة الإلكتروني لاستكمال النشاط

مثال ٢

- إذا تحركت السيارتان على مسارين مختلفين في الطول، وفرضنا أن السيارة السوداء سارت على طريق طوله (ف_١ متر) وأن السيارة البيضاء سارت على طريق آخر أقصر طوله (ف_٢ متر).
- إذا قطعت السيارتان الطريقين في نفس الفترة الزمنية على الرغم من أن ف_١ أطول من ف_٢.
- أي من السيارتين تكون أسرع من الأخرى؟ ولماذا؟.....
سجل إجابتك

- ارجع إلي موقع الوزارة الإلكتروني لاستكمال النشاط

الاستنتاج الصحيح:

يتبين لنا مما سبق أن طول المسار (المسافة) والزمن اللازم لقطعه عاملان أساسيان في وصف الحركة. اعتماداً على هذين العاملين نعرف كمية فيزيائية تُسميها «**السرعة**»

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} \quad \text{أي أن} \quad \text{ع} = \frac{\text{ف}}{\text{ز}}$$

إذا قطع جسم مسافة (ف) خلال فترة قصيرة من الزمن (ز) فإن سرعة الجسم (ع) خلال هذه الفترة هي:

السرعة: هي المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن

السرعة المنتظمة

تزود السيارات والطائرات عادة بمجموعة من العدادات مثل عدّاد السرعة و عدّاد المسافة وساعة ضبط الوقت، وبوصلة الاتجاهات.

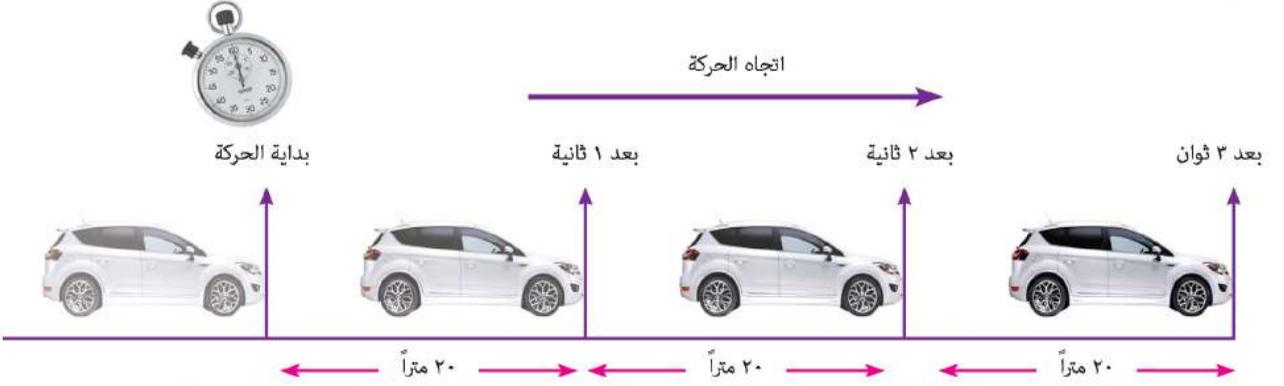
يساعدنا عدّاد السرعة في السيارة مثلاً، في معرفة السرعة مباشرة فإذا كان مؤشّر عدّاد السرعة يُشير إلى رقم ٧٢ فهذا يعني أن سرعة السيارة ٧٢ كيلو متراً / ساعة أي ما يُعادل ٢٠ متراً / ثانية. فإذا بقيت هذه القراءة ثابتة أثناء سير السيارة نقول عندئذ إن السيارة تتحرك **بسرعة منتظمة** وهذا يعني أن السيارة تقطع مسافات متساوية في فترات زمنية متساوية.



▲ شكل (٣) عدادات السرعة

وتقدر السرعة بوحدة متر / ثانية (م/ث) عندما تُقاس المسافة بالمتر ويُقاس الزمن بالثانية. كما تقدر بوحدة (كيلو متر / ساعة) عندما تقاس المسافة بالكيلو متر والزمن بالساعة (كما في حالة السيارات والقطارات والطائرات والسفن..)، فإذا كان الزمن = ١ ثانية ، والمسافة = ١ متر ، فإن السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} = ١ \text{ م/ث}$

الشكل التالي يمثل سيارة متحركة على طريق مستقيم



▲ شكل (٤) السيارة تسير بسرعة منتظمة عندما تقطع مسافات متساوية في فترات زمنية متساوية

ادرس الشكل السابق وسجل اجابتك عن الأسئلة التالية:

- ما المسافة التي تتحركها السيارة في الثانية الواحدة؟
- هل تقطع السيارة مسافات متساوية في فترات زمنية متساوية؟
- ما سرعة السيارة؟
- هل تسير السيارة بسرعة منتظمة؟

استكمل النشاط على موقع الوزارة الإلكتروني

عندما تكون الحركة بسرعة منتظمة فإن الجسم المتحرك يقطع مسافات متساوية في فترات زمنية متساوية مهما قصرت المسافة ومهما قلت الفترة الزمنية.

للسرعة المنتظمة

$$ع = \frac{ف}{ز}$$

أي أن:

حيث (ف) هي المسافة المقطوعة خلال فترة زمنية (ز)

السرعة غير المنتظمة - السرعة المتوسطة:

السرعة المنتظمة لجسم ما، يصعب تحقيقها عملياً. فإذا تأملنا حركة سيارة على طريق فإننا نجد أن سرعتها تتغير، بحسب أحوال الطريق، فهي أحياناً تتزايد وحيناً آخر تتناقص ولا تبقى على وتيرة واحدة، في هذه الحالة توصف حركة السيارة بأنها تتحرك **بسرعة غير منتظمة**.

في حالة الحركة التي تُوصف بأنها حركة بسرعة غير منتظمة يكون مفيداً اللجوء إلى مصطلح آخر هو السرعة المتوسطة وتُعرف السرعة المتوسطة (ع) بأنها المسافة الكلية التي يقطعها الجسم المتحرك مقسومة على الزمن الكلي المستغرق لقطع هذه المسافة، أي أن:



$$\text{السرعة المتوسطة} = \frac{\text{المسافة الكلية المقطوعة}}{\text{الزمن الكلي}}$$

وبالرموز تكتب

▲ شكل (5) تتغير سرعة السيارة بحسب أحوال الطريق

$$\bar{c} = \frac{f}{z}$$

سؤال للتفكير

فكر

- السرعة المتوسطة هي السرعة المنتظمة التي لو تحرك بها الجسم لقطع نفس المسافة في نفس الزمن.
- إذا كان الجسم يتحرك بسرعة منتظمة - فإن السرعة المتوسطة له تساوى قيمة هذه السرعة (ع = ع')
- السرعة غير المنتظمة: يقطع فيها الجسم مسافات متساوية في أزمنة غير متساوية. أو يقطع مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية.

● ما الشيء الذي يتحرك بسرعة ثابتة في الفراغ؟



▲ شكل (٦) عداء في سباق ١٠٠ متر

مثال محلول :

قَطَعَ عدَّاءُ مسافة ١٠٠ متر من مضمار سباق مستقيم خلال ١٠ ثواني ثم رجع ماشياً نفس المسافة على الأقدام فاستغرق ٨٠ ثانية.

تتبعين السرعة المتوسطة للعداء وهو ذاهب من العلاقة:

$$\bar{c} = \frac{f}{z} = \frac{100}{10} = 10 \text{ متر / ثانية}$$

وسرعته المتوسطة وهو عائد تكون:

$$\bar{c} = \frac{f}{z} = \frac{100}{80} = 1,25 \text{ متر / ثانية}$$

وتكون السرعة المتوسطة للعداء خلال الرحلة كلها

$$\bar{c} = \frac{f}{z} = \frac{200}{80} = 2,22 \text{ متر / ثانية}$$

السرعة النسبية

إذا كان شخص يركب سيارةً متحركةً وكانت سرعتها ٨٠ كيلو متراً / ساعة في اتجاه معين، ثم مرت بك سيارة أخرى سريعة متحركة بسرعة ٩٠ كيلو متراً / ساعة في نفس الاتجاه، هذا يعني أنه إذا كان هناك شخص يقف على جانب الطريق ويراقب سرعة السيارات المتحركة على الطريق، (هذا الشخص يسمّى المراقب) فإن:

- سرعة السيارة البطيئة بالنسبة للمراقب الذي يقف على الأرض = ٨٠ كيلو متراً / ساعة.
- وسرعة السيارة السريعة بالنسبة للمراقب الذي يقف على الأرض = ٩٠ كيلو متراً / ساعة
- أما سرعة السيارة السريعة بالنسبة للراكب (المراقب) الموجود في السيارة البطيئة تكون ١٠ كيلو مترات / ساعة. هل اختلف مقدار سرعة السيارة باختلاف موضع المراقب؟

مما سبق نستنتج أن :



▲ شكل (٧) السرعة النسبية

مقدار سرعة السيارة بالنسبة للمراقب الذي يقف على الأرض يختلف عن مقدار سرعة السيارة بالنسبة لمراقب في سيارة أخرى متحركة.

أيُّ أن :

قياس السرعة النسبية يعتمد على موضع المراقب الذي يُعَيَّن مقدار هذه

السرعة وهذا يعني أن السرعة النسبية هي سرعة جسم متحرك بالنسبة

لمراقب ثابت أو متحرك .

لحل الأنشطة و التدريبات ارجع إلى موقع الوزارة الإلكتروني



التمثيل البياني للحركة في خط مستقيم

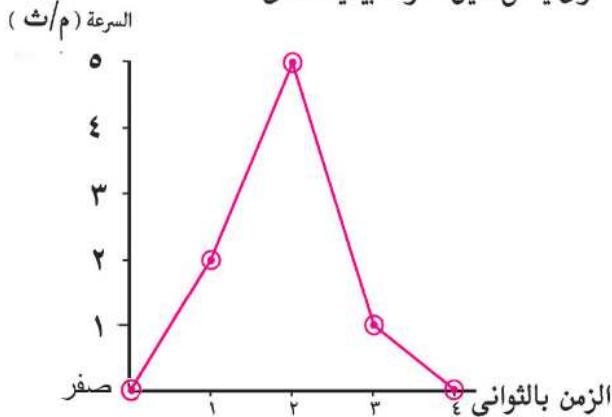
الدرس الثالث



لفهم الكثير من الظواهر الفيزيائية يستخدم علماء الرياضيات العلاقات الرياضية بين المتغيرات المختلفة لوصف تلك الظواهر. وكذلك يستخدم علماء الفيزياء وسائل الرياضيات، مثل الرسوم البيانية والجداول، للتنبؤ بالعلاقة بين كميات فيزيائية معينة ووصف الظواهر الفيزيائية بطريقة أسهل.

على سبيل المثال يمكن التمثيل البياني لعلاقة السرعة مع الزمن لسيارة متحركة كما يلي:

فإذا بدأت السيارة الحركة من السكون (سرعة = صفراً) وبعد ثانية واحدة أصبحت سرعتها ٢ متر/ث. وبعد ثانية أخرى زادت سرعتها إلى ٥ متر/ث، ثم اضطر السائق إلى استخدام الفرامل لتهديئة سرعة السيارة إلى ١ متر/ث في الثانية الثالثة، ثم توقف تماماً بعد ثانية أخرى يمكن تمثيل الحركة بيانياً كالآتي:



▲ شكل (٨) العلاقة البيانية (سرعة - زمن) لحركة السيارة

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح قادراً على أن:

- ✓ ترسم العلاقة البيانية (المسافة- الزمن) لجسم متحرك بسرعة منتظمة.
- ✓ ترسم العلاقة البيانية (السرعة- الزمن) لجسم متحرك بسرعة غير منتظمة.
- ✓ تستخدم العلاقة البيانية (السرعة- الزمن) لحساب المسافة التي يقطعها الجسم المتحرك بسرعة منتظمة.
- ✓ تتعرف مفهوم العجلة.
- ✓ تفرق بين العجلة التزايدية والعجلة التناقصية.

مصطلحات الدرس



♦ العجلة.

تمثيل السرعة المنتظمة بيانياً

الأدوات:

سيارة من لعب الأطفال تعمل بالبطارية- لوح خشبي ناعم طوله حوالي ٢ متر- مسطرة مترية أو شريط متري - ساعة إيقاف.

خطوات العمل: تعاون مع مجموعة من زملائك لإجراء هذا النشاط:

١ ضع اللوح الخشبي في وضع أفقي- ضع علامتين على بعد معلوم على اللوح الخشبي كما في شكل (٩) وقيس المسافة بينهما (ف)



▲ شكل (٩) العلاقة بين المسافة والزمن

٢ شغل السيارة وأثناء ذلك يقوم تلميذ آخر بحساب الزمن (ز) اللازم لقطع هذه المسافة.

٣ يقوم تلميذ ثالث بإعادة التجربة مغيراً المسافة بين العلامتين.

٤ تبادل الأدوار مع زملائك وكرّر التجربة.

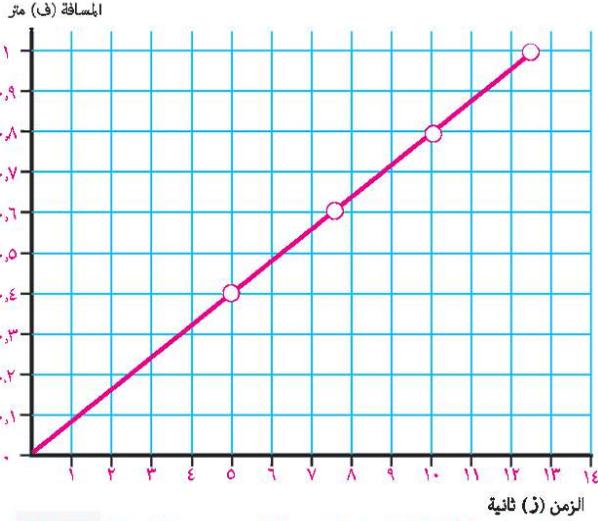
٥ دوّن القراءات في جدول.

٦ في كل مرة احسب سرعة السيارة من العلاقة: $ع = \frac{ف}{ز}$

وإليك الآن جدولاً لبعض القراءات التي قام بإجرائها مجموعة من التلاميذ.

رقم المحاولة	المسافة المقطوعة (ف) متر	زمن قطع المسافة (ز) ثانية	السرعة $ع = \frac{ف}{ز}$ متر/ثانية
١	٠,٤	٥	٠,٠٨
٢	٠,٦	٧,٥	٠,٠٨
٣	٠,٨	١٠	٠,٠٨
٤	١,٠	١٢,٥	٠,٠٨

▲ جدول يوضح القراءات التي قام بها التلاميذ



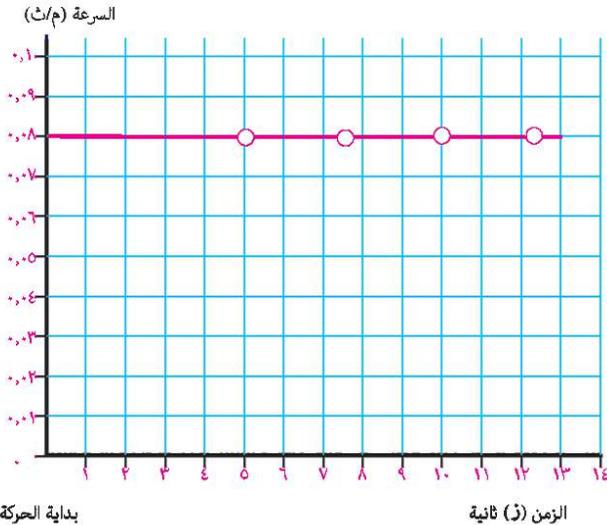
▲ شكل (١٠) العلاقة البيانية (مسافة - زمن) لسيارة متحركة

ليبين كيفية ارتباط المسافة (ف) بالزمن (ز) نقوم بعملِ رسم بياني للكميات المقاسة.
 (١) نرسم المسافة (ف) على المحور الرأسي (محور الصادات). والزمن (ز) على المحور الأفقي (محور السينات)، شكل (١٠).
 ثم نضع القراءات الواردة في الجدول على هيئة نقاط. وعندما نقوم بتوصيل هذه النقاط ببعضها البعض نجد أنها تقع على خط مستقيم يمر بنقطة التقاء المحورين (أي نقطة الأصل). ويمثل الخط البياني الناتج حركة السيارة.

ادرس العلاقة البيانية وسجل استنتاجك

(٢) إذا رسمنا العلاقة بين السرعة (ع) والزمن (ز) فإننا نحصل على علاقة بيانية كما في الشكل (١١).

استخدم قيم السرعة المدونة في الجدول السابق لرسم العلاقة البيانية بين السرعة (ع) والزمن (ز) التي تمثل حركة السيارة بسرعة منتظمة.



▲ شكل (١١) العلاقة البيانية (سرعة - زمن) لسيارة متحركة

ادرس العلاقة البيانية وسجل استنتاجك

يتضح من النشاط السابق عدة حقائق عن الحركة المنتظمة في خط مستقيم.

- ١ أن العلاقة البيانية (مسافة - زمن) للحركة المنتظمة بسرعة ثابتة يمثلها خط مستقيم يمر بنقطة الأصل.
- ٢ أن العلاقة البيانية (سرعة - زمن) للحركة المنتظمة بسرعة ثابتة يمثلها خط مستقيم يوازي محور الزمن.

مفهوم العجلة

إذا ركبت سيارةً بجانب قائدها وبدأت السيارة الحركة من السكونِ على طريقٍ مستقيمٍ ولاحظتَ أنَّ سرعتها تزداد بمرور الزمن. فكانت سرعة السيارة بعد ثانية تُساوي ٣ أمتار/ث. وبعد ثانيتين كانت سرعتها ٦ م/ث، وبعد ثلاث ثوانٍ أصبحت سرعة السيارة ٩ م/ث، وبعد أربع ثوانٍ أصبحت السرعة ١٢ م/ث.

هناك لوصف حركة السيارة في هذه الحالة نستخدم كمية فيزيائية تعبر عن التغير في سرعة السيارة في الثانية الواحدة نطلق عليها اسم «العجلة».

يتضح من الشكل (١٢) أن سرعة السيارة تزداد بمعدل ثابت (في اتجاه معين) وفي هذه الحالة تُوصف بأنها ذات «عجلة موجبة». أما إذا تناقصت سرعة السيارة كل ثانية إلى أن تقف فتوصف بأنها ذات «عجلة سالبة». والعجلة هي ناتج قسمة التغير في سرعة السيارة (Δv) والفترة الزمنية (Δt) التي حدث فيها التغير.



▲ شكل (١٢) ما مقدار العجلة التي تتحرك بها السيارة؟

$$\text{العجلة (ج)} = \frac{\text{التغير في السرعة } (\Delta ع)}{\text{الفترة الزمنية } (\Delta ز) \text{ التي حدث فيها التغير}}$$

حيث يعبر عن التغير بالحرف اليوناني دلتا (Δ)

أى أن

$$\text{ج} = \frac{\text{السرعة النهائية (ع) - السرعة الابتدائية (ع)}}{\text{الزمن (ز)}}$$

أى أن العجلة عبارة عن مقدار تغيّر سرعة الجسم في الثانية الواحدة.

ما وحدات قياس العجلة؟

علمنا سابقاً أن وحدات قياس السرعة هي متر / ثانية، وأن وحدة قياس الزمن هي ثانية.

$$\text{وحيث إن وحدات العجلة} = \frac{\text{وحدات السرعة}}{\text{وحدات الزمن}} = \frac{\frac{\text{متر}}{\text{ثانية}}}{\text{ثانية}} = \text{متر} / \text{ثانية}^2$$

$$\bullet \text{ في المثال السابق تكون العجلة} = \frac{ع - ع}{ز} = \frac{١٢ - ١٠}{٤} = ٣ \text{ متر} / \text{ثانية}^2$$

• تكون العجلة موجبة إذا كانت سرعة الجسم تتزايد بمرور الزمن.

• تكون العجلة سالبة إذا كانت سرعة الجسم تتناقص بمرور الزمن.

تدريب : العجلة المنتظمة

افرض أن جسمًا بدأ حركته من السكون وعلى خط مستقيم، وافرض أننا قمنا بتسجيل سرعته كل خمس ثوان، وكانت كما في الجدول التالي:

السرعة (ع) متر / ثانية	الزمن (ز) ثانية
٠	٠
١٠	٥
٢٠	١٠
٣٠	١٥
٤٠	٢٠
٥٠	٢٥
٦٠	٣٠

▲ جدول (٢) يوضح جسم يتحرك بعجلة منتظمة

ادرس الجدول السابق وسجل استنتاجك بالرجوع إلى موقع الوزارة الإلكتروني

هل تزداد سرعة الجسم بانتظام أثناء حركته؟

ما مقدار الزيادة في سرعة الجسم كل خمس ثوان؟

احسب مقدار الزيادة في سرعة الجسم كل ثانية واحدة .

ما مقدار عجلة الجسم خلال الفترة بأكملها (٣٠ ثانية)؟

من النتائج التي حصلت عليها يتضح أن :

- الجسم يتحرك بعجلة منتظمة .

- العجلة المنتظمة تعنى أن سرعة الجسم تتغير (تتزايد أو تتناقص) بمقادير متساوية في أزمنة متساوية.



لحل الأنشطة و التدريبات ارجع إلى موقع الوزارة الإلكتروني

الكميات الفيزيائية القياسية والمتجهة: الدرس الثالث



يمثل وصف وتفسير الظواهر الفيزيائية القسم الأعظم من علم الفيزياء،
ولفهم هذه الظواهر من الضروري أن نتعامل مع كميات فيزيائية وعلاقات
رياضية، ويرتبط بكل كمية فيزيائية وحدة قياس مميزة لها.

من أمثلة الكميات الفيزيائية: الكتلة - الطول - الزمن - القوة -
السرعة - الإزاحة - العجلة



▲ شكل (١٣) الزمن من أمثلة الكميات الفيزيائية

● وضح أمثلة أخرى لكميات فيزيائية

و

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح
قادراً على أن:

- ✓ تتعرف مفهوم الكميات الفيزيائية القياسية والمتجهة.
- ✓ تذكر أمثلة لبعض الكميات الفيزيائية القياسية والمتجهة.
- ✓ تقارن بين المسافة والإزاحة.
- ✓ تتعرف مفهوم السرعة المتجهة.

مصطلحات الدرس



- ◆ الكميات الفيزيائية القياسية.
- ◆ الكميات الفيزيائية المتجهة.
- ◆ الإزاحة.
- ◆ السرعة.

جميع الكميات الفيزيائية تُصنّف إلى نوعين:

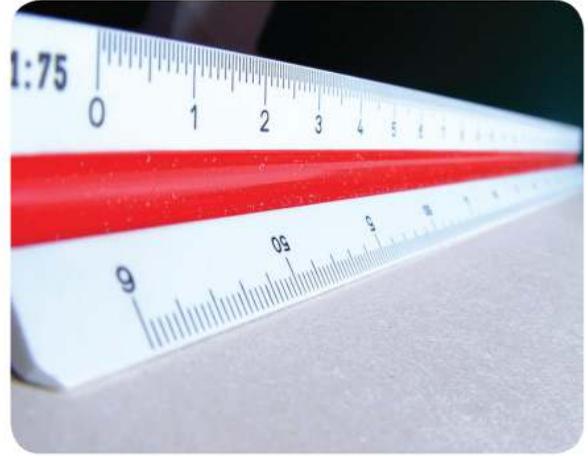
١ كميات فيزيائية قياسية.

٢ كميات فيزيائية متجهة.

ما الكميات الفيزيائية القياسية؟

الكميات الفيزيائية القياسية يكفي لتحديدها، معرفة مقدارها فقط، وذلك بإعطاء قيمتها العددية ووحدة قياسها.

من أمثلة الكميات الفيزيائية القياسية الكتلة، التي تُقاس بوحدة الكيلوجرام، والطول الذي يُقاس بالمتر، والزمن الذي يُقاس بالثانية.



▲ شكل (١٤) الطول والكتلة من الكميات الفيزيائية القياسية

أي أنّ **الكمية الفيزيائية القياسية**: هي كمية فيزيائية لها مقدار فقط وليس لها اتجاه.

● وضح بعض الأمثلة الأخرى للكميات الفيزيائية القياسية

..... و و

● تخضع جميع الكميات الفيزيائية القياسية للعمليات الجبرية الحسابية الخاصة بالأعداد، وبشكل خاص فإنها تُجمع وتُطرح إذا كان لها نفس وحدات القياس.

معلومات
إضافية

ما الكميات الفيزيائية المتجهة؟

بعض الكميات الفيزيائية، لا يكفي لتحديد مقدارها تحديداً تماماً معرفة مقدارها فقط، بل يلزم، فضلاً عن المقدار، تحديد اتجاهها أيضاً.

الكميات التي يلزم لتحديد مقدارها معرفة مقدارها وكذلك اتجاهها تسمى **الكميات الفيزيائية المتجهة**، ومن أمثلة الكميات الفيزيائية المتجهة: القوة والعجلة والسرعة والإزاحة.

● وضح بعض الأمثلة الأخرى للكميات الفيزيائية المتجهة

..... و و

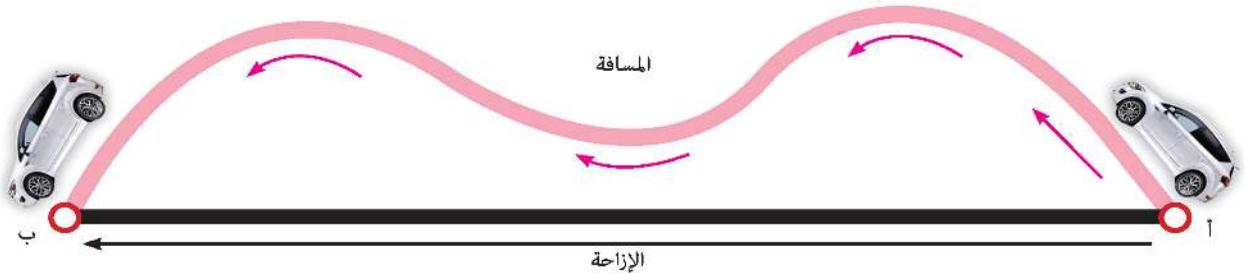
معلومات إضافية

● تخضع الكميات الفيزيائية المتجهة لعمليات رياضية تُسمى **جبر المتجهات**. والكميات الفيزيائية المتجهة لها أهمية في مختلف فروع الفيزياء والعلوم التطبيقية كالمهندسة، إن فهم العديد من الظواهر الفيزيائية مثل الجاذبية، والمجالات وحركة السوائل، والإنشاءات الهندسية ... يعتمد أساساً على الخواص الأساسية للمتجهات.

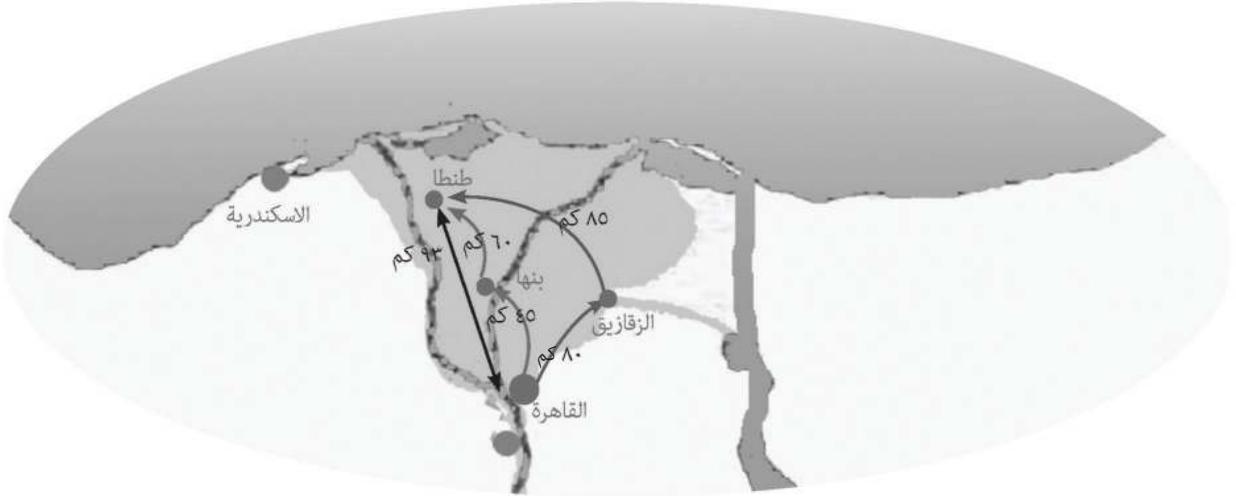
المسافة والإزاحة

عندما يتغير موضع جسم خلال فترة زمنية ما، يكون الجسم عندئذ قد تحرك. هذا التغير في الموضع الملازم لحركة الجسم لا يعتمد على مسار الجسم المتحرك، وإنما يعتمد على أقصر مسار بين الموضع الذي بدأ منه والموضع الذي انتهى إليه.

فإذا تحرك جسم من موضع (أ) إلى موضع (ب) شكل (١٥) فالتغير في موضعه تمثله القطعة المستقيمة التي مبدؤها النقطة (أ) ومنتهاها النقطة (ب) وفي الاتجاه من (أ) إلى (ب).



▲ شكل (١٥) الفرق بين المسافة والإزاحة



▲ شكل (١٦) اختلاف المسافة بين القاهرة وطنطا

تدريب : ما الفرق بين المسافة والإزاحة؟

إذا أراد شخص القيام برحلة بالسيارة إلى مدينة طنطا بادئاً رحلته من مدينة القاهرة، فإن المسافة بين القاهرة وطنطا تعتمد على طول المسار الذي اتبعته الرحلة كما في الشكل (١٦).

ادرس الخريطة السابقة، ثم استكمل النشاط بالرجوع لموقع الوزارة الإلكتروني

في ضوء النتائج التي حصلت عليها نلاحظ أن :

هناك اختلافاً في مقدار المسافة، في حين أن المدينتين القاهرة وطنطا ثابتتان .
إذا فرضنا أن الرحلة من القاهرة إلى طنطا تمت مباشرة فإن المسافة المباشرة تكون ٩٣ كيلو متراً

في هذا المثال :

تمثل القاهرة نقطة بداية الرحلة بينما تمثل طنطا نقطة نهاية الرحلة. ويمثل الانتقال من القاهرة إلى طنطا التغير في موضع الجسم المنتقل. إن المسار (القاهرة - الزقازيق - طنطا) يمثل **مسافة** انتقال ممكنة، وكذلك المسار (القاهرة - بنها - طنطا) يمثل **مسافة** انتقال أخرى ممكنة.

أما المسافة المستقيمة المتجهة التي مبدؤها القاهرة ومنتهاها طنطا **تمثل الإزاحة** بالنسبة للسيارة من القاهرة إلى طنطا . ويميز الإزاحة خاصيتان هما المقدار والاتجاه . فتكون إزاحة السيارة من القاهرة إلى طنطا = ٩٣ كيلو متراً في اتجاه الشمال الغربي .

ماذا يُقصد بمقدار الإزاحة؟

مقدار الإزاحة يساوى طول أقصر خط مستقيم بين موضعين.

ماذا يقصد بالاتجاه؟

يكون من نقطة الموضع الابتدائى للحركة نحو نقطة الموضع النهائى لها. فالإزاحة هى المسافة المقطوعة فى اتجاه ثابت والإزاحة كمية متجهة، أما المسافة فتعرف بأنها طول المسار الفعلى الذى يسلكه الجسم المتحرك من نقطة بداية الحركة إلى نقطة نهاية الحركة، والمسافة كمية قياسية.

● الإزاحتان المتساويتان يكون لهما نفس المقدار ونفس الاتجاه.

معلومات
إضافية

السرعة المتجهة

قد يظن البعض أنه ليس هناك فرق بين السرعة والسرعة المتجهة، ولكن علماء الفيزياء يوضحون أن هناك فرقاً بينهما؛ إذ إن السرعة المتجهة هى السرعة القياسية، ولكن فى اتجاه محدد. ومن ثم لى نعرف السرعة المتجهة يلزمنا معرفة مقدار السرعة واتجاهها.

مثال:

يُعد الحيوانُ المفترسُ، الفهد (الشيتا) من أسرع الحيوانات البرية ، حيث تبلغ سرعته ٢٧م/ثانية. فإذا أردنا التعبير عن سرعته المتجهة يجب أن نُحدد اتجاه حركته، فنقول: السرعة المتجهة للشيتا = ٢٧م/ثانية فى اتجاه الغرب على سبيل المثال .



▲ شكل (١٧) حيوان الفهد (الشيتا) أسرع حيوان برى

كيف نحسب السرعة المتجهة؟

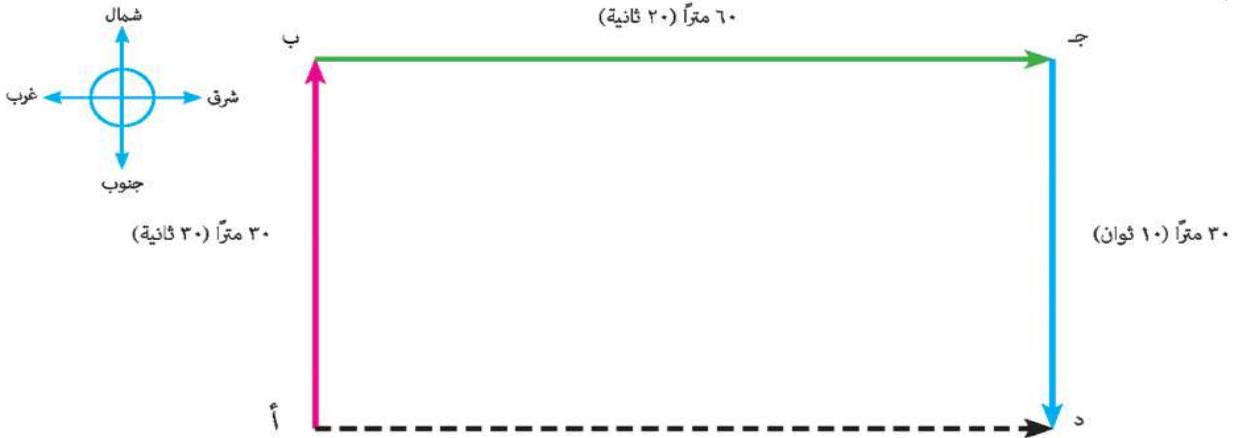
اعتمادًا على الملاحظات السابقة، فإن السرعة المتجهة هي كمية فيزيائية متجهة يلزم لتحديدها تحديدًا تمامًا معرفة مقدارها واتجاهها، ويمكن حساب السرعة المتجهة من العلاقة:

$$\text{السرعة المتجهة} = \frac{\text{الإزاحة}}{\text{الزمن الكلي}}$$

أي أن السرعة المتجهة هي مقدار الإزاحة في الثانية الواحدة، وهي كمية متجهة ولها نفس وحدات السرعة. (متر/ ثانية أو كيلو متر/ ساعة).

مثال محلول :

إذا بدأ جسم حركته من نقطة (أ) فقطع مسافة ٣٠ مترًا شمالًا خلال ٣٠ ثانية، ثم ٦٠ مترًا شرقًا خلال ٢٠ ثانية، ثم ٣٠ مترًا جنوبًا خلال ١٠ ثوان. كما في الشكل.



افرض أن المسار الذي سلكه الشخص هو أ ← ب ← ج ← د

ما نقطة بداية الحركة؟ أ

ما نقطة نهاية الحركة؟ د

ما مقدار المسافة الكلية التي قطعها هذا الشخص؟ $١٢٠ = ٣٠ + ٦٠ + ٣٠$ م

ما مقدار الزمن الكلي الذي استغرقه الشخص في قطع هذه المسافة؟ $٦٠ = ١٠ + ٢٠ + ٣٠$ ثانية

ماذا يمثل الخط المباشر بين نقطة (أ) ونقطة (د) في الاتجاه من (أ) إلى (د)؟ هي الإزاحة

∴ الإزاحة = ٦٠ مترًا في اتجاه الشرق

احسب السرعة المتجهة :

$$\text{السرعة المتجهة} = \frac{٦٠}{٦٠} = ١ \text{ متر/ثانية في اتجاه الشرق}$$

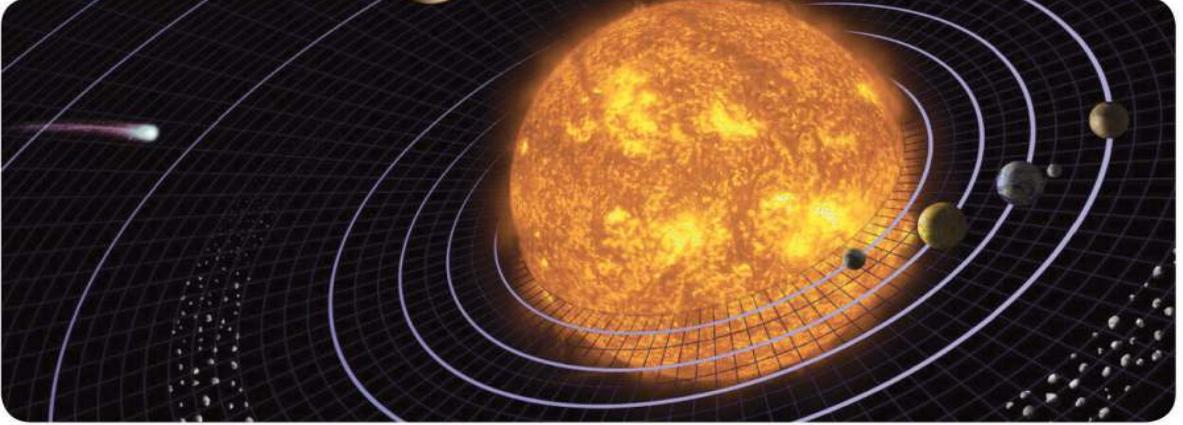


لحل الأنشطة و التدريبات ارجع إلى موقع الوزارة الإلكتروني

العلم والتكنولوجيا والمجتمع



نشاط إثرائي



كيف نحسب الزمن الذي يستغرقه الضوء؛ ليصل من الشمس إلى الأرض؟
لحساب هذا الزمن نأخذ في الحسبان أن الضوء يتحرك بسرعة منتظمة ثابتة في الفراغ.
ويمكن تطبيق العلاقة $ع = \frac{ف}{ز}$ يمكن حساب الزمن بمعلومية سرعة الضوء والمسافة بين الشمس والأرض كالتالي:
إذا كانت الشمس تبعد عن الأرض مسافة ١٤٩٠٠٠,٠٠٠ كيلومتر، وإذا كانت سرعة الضوء ٣٠٠,٠٠٠ كيلومتر/
ثانية.

لحساب الزمن الذي يستغرقه الضوء ليصل من الشمس إلى الأرض نفرض أن الشمس تغرب عند الساعة الخامسة مساءً.

ففي أي وقت انطلق ضوء الشمس في اتجاه الأرض؟

لمعرفة هذا الوقت نستخدم مفهوم السرعة، مع ملاحظة أن سرعة الضوء ثابتة لا تتغير، أي أن الضوء يسير بسرعة منتظمة تتعين من العلاقة:

$$\text{سرعة الضوء} = \frac{\text{المسافة الكلية المقطوعة}}{\text{الزمن الكلي}}$$

$$\text{الزمن} = \frac{\text{المسافة الكلية المقطوعة}}{\text{سرعة الضوء}} = \frac{١٤٩٠٠٠٠٠٠ \text{ كيلومتر}}{٣٠٠,٠٠٠ \text{ كيلومتر/ثانية}} = ٤٩٧ \text{ ثانية تقريباً} = ٨ \text{ دقائق و } ١٧ \text{ ثانية}$$

فإذا كان وقت غروب الشمس الساعة الخامسة فإن هذا يعني أن الضوء انطلق من الشمس قبل هذا التوقيت بثماني دقائق وسبعة عشر ثانية، أي في الساعة الرابعة وإحدى وخمسين دقيقة وثلاث وأربعين ثانية.

تطبيق حياتي

يراعى الطيارون عند القيام برحلاتهم الجوية بالطائرات السرعة المتجهة للرياح؛ وذلك لحساب كمية الوقود اللازمة لاستكمال الرحلة.

تدور الأرض حول نفسها دورة كاملة كل ٢٤ ساعة. وينشأ عن حركة الأرض حركة الرياح فوق سطحها.



إذا فرضنا أن طائرة أقلعت من مدينة (١) إلى مدينة (٢) وفي نفس الوقت أقلعت طائرة أخرى من المدينة (٢) إلى المدينة (١) فإن الطائرة الأولى المتجهة من المدينة (١) إلى المدينة (٢) تستغرق وقتاً أطول من الطائرة الثانية المتجهة من المدينة (٢) إلى المدينة (١)؛ لأن الطائرة الأولى تطير عكس اتجاه الرياح، وبالتالي تكون مقاومة الرياح أكبر، وهكذا فإنها تحتاج إلى كمية وقود أكثر من الطائرة الثانية على الرغم من أن المسافة المقطوعة ثابتة لكل من الطائرتين.

الطاقة الضوئية

أهداف الوحدة



في نهاية هذا الوحدة تصبح قادرًا
على أن:

- ✓ تتعرف المفاهيم الخاصة بانعكاس الضوء.
- ✓ تتعرف خصائص الصورة المتكونة بواسطة المرآة المستوية .
- ✓ تتعرف بعض المفاهيم الخاصة بالمرآيا الكرية والعدسات.
- ✓ تتعرف خصائص الصورة المتكونة في المرآيا الكرية.
- ✓ تقارن بين العدسة المحدبة والعدسة المقعرة.
- ✓ تُجرى تجارب توضح بعض حالات تكون الصورة بالمرآيا والعدسات.
- ✓ تقدر أهمية العدسات في علاج بعض عيوب الإبصار وأهمية المرآيا في صناعة التلسكوبات الحديثة.

القضايا المتضمنة



- ◆ الأمن والسلامة.
- ◆ علاج عيوب الإبصار.

ماذا تلاحظ في هذه الصورة؟ سجل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.

مقدمة عن الوحدة

يستخدم الإنسان في حياته - بالإضافة إلى المرآة المستوية - أنواعًا من المرايا تسمى المرايا الكرية، مثل التي تستخدم في السيارات، حيث توضع أمام السائق لكشف الطريق خلف السيارة، والتي تُستخدم عند الحلاقة، حيث يُرى فيها الوجه مكبرًا، والمرايا التي تعكس الضوء في المصابيح الأمامية للسيارات وفي الفئارات البحرية التي توجد في الموانئ وكذلك تستخدم المرايا الكرية لعكس ضوء الكشافات في المطارات.

كذلك يستعين الإنسان بالعدسات في تصميم، أجهزة ضرورية، مثل التلسكوبات المستخدمة في دراسة الكواكب والميكروسكوب المستخدم في فحص الأشياء الدقيقة، كذلك تُستخدم العدسات في صناعة النظارات الطبية لعلاج عيوب الإبصار.

الدرس الثاني



العدسات

الدرس الأول



المرايا

المرآيا: الدرس الأول



لاحظ الإنسان عند النظر في سطح ماء ساكن أنه يرى صورة لوجهه في الماء، كذلك نلاحظ صورة للمباني العالية القائمة بجوار المياه الساكنة، وإذا نظرت في أيّ سطح مصقول (مثل المرآة) فإنك سوف ترى صورة وجهك. كل هذا يحدث نتيجة **انعكاس الضوء** (ارتداده) عن سطح الماء أو سطح المرآة.



▲ شكل (١) صورة المباني في الماء نتيجة انعكاس الضوء

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- ✓ تتعرف انعكاس الضوء.
- ✓ تتعرف قانوني انعكاس الضوء.
- ✓ تتعرف خصائص الصورة المتكونة في المرآة المستوية.
- ✓ تتعرف نوعي المرآيا الكرية.
- ✓ تتعرف على استخدامات وتطبيقات المرآيا الكرية
- ✓ تتعرف بعض المفاهيم المرتبطة بالمرآيا.
- ✓ تتعرف كيف تتكون الصور في المرآيا الكرية وخصائصها.
- ✓ تُجرى تجارب توضح بعض حالات تكون الصور بالمرآيا الكرية.

مصطلحات الدرس



- ◆ المرآيا المحدبة والمقعرة.
- ◆ الصورة الحقيقية والتقديرية.
- ◆ المحور الأصلي والثانوي.

خصائص الصورة المتكونة في المرآة المستوية

الأدوات:

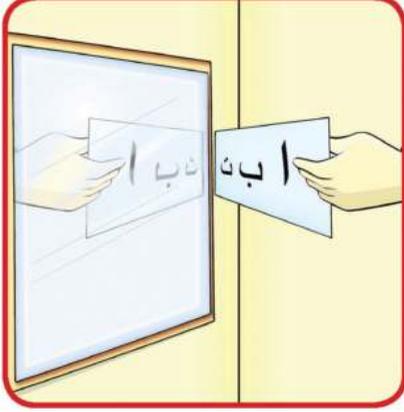
مرآة مستوية - بطاقة مكتوب عليها بعض الحروف.

الخطوات:

تعاون مع زملائك لتنفيذ هذا النشاط، وذلك بإعداد ورقة كرتون بيضاء وكتابة بعض الحروف الهجائية.

١ ضع البطاقة أمام المرآة المثبتة رأسياً.

٢ سجّل ملاحظاتك عن خصائص الصورة المتكونة في المرآة المستوية.



▲ شكل (٢) انعكاس الصورة في المرآة المستوية.

ارجع إلي موقع الوزارة الإلكتروني لاستكمال النشاط



▲ شكل (٣) لماذا تكتب كلمة إسعاف على سيارة الإسعاف معكوسة؟

من النشاط السابق سوف تجد أن خصائص صورة الجسم المتكونة في مرآة مستوية هي كالتالي:

١ صورة معتدلة.

٢ صورة مساوية للجسم.

٣ صورة معكوسة.

٤ صورة تقديرية (لا يمكن استقبالها على حائل).

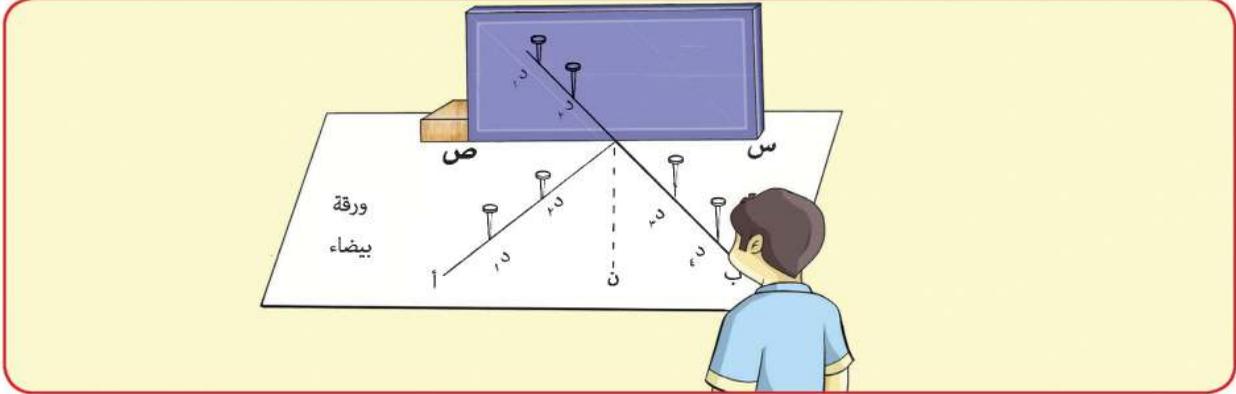
٥ بُعد الجسم عن المرآة = بُعد صورته من المرآة. (المستقيم الواصل بين الجسم وصورته يكون عمودياً على سطح المرآة).

ترى هل يخضع انعكاس الضوء لقوانين معينة؟ للإجابة عن هذا السؤال سوف تجرى النشاط التالي:

قانون انعكاس الضوء

الأدوات:

مرآة مستوية - ورقة بيضاء - مجموعة من الدبابيس - منقلة - مسطرة.



شكل (٤) تحقيق قانوني الانعكاس

الخطوات:

- ١ ارسم خطاً مستقيماً (س ص) على الورقة البيضاء، ثم ضع المرآة المستوية في وضع رأسي بحيث تنطبق حافة السطح العاكس على الخط (س ص).
- ٢ أقم العمود (ن م) على الخط (س ص).
- ٣ ارسم خطاً مستقيماً (أ م)، يُمثل الشعاع الضوئي الساقط على المرآة، يصنع زاوية مع العمود (زاوية السقوط) وثبت دبوسين د_١، د_٢ في وضع رأسي على هذا الخط.
- ٤ انظر في المرآة من الجانب الآخر لتشاهد صورتى الدبوسين د_١، د_٢ وثبت دبوسين د_٣، د_٤ بحيث يكونان على استقامة صورة د_١، د_٢.
- ٥ ارفع الدبوسين د_٣، د_٤ ثم صل بينهما بمستقيم ومدّه على استقامته ليقابل السطح العاكس عند نقطة (م) هذا الخط (ب م) يمثل الشعاع المنعكس.
- ٦ قس الزاوية التي يصنعها (ب م) مع العمود فتكون هي زاوية الانعكاس.
- ٧ كرر الخطوات السابقة بتغيير قيمة زاوية السقوط باستخدام المنقلة، وفي كل مرة عين زاوية الانعكاس.

سجل البيانات على الموقع الإلكتروني

النتيجة:

- قانون الانعكاس الأول: زاوية السقوط = زاوية الانعكاس.
- قانون الانعكاس الثاني: الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس للمرآة تقع جميعاً في مستوى واحد (وهو مستوى الورقة) عمودي على السطح العاكس (سطح المرآة).

مفاهيم خاصة بالانعكاس

- **ظاهرة انعكاس الضوء:** هي ارتداد الشعاع الضوئي الساقط في نفس الوسط عندما يقابل سطحًا عاكسًا.
- **الشعاع الساقط:** هو الشعاع الذي يسقط على السطح العاكس.
- **الشعاع المنعكس:** هو الشعاع الذي يرتد من السطح العاكس.
- **زاوية السقوط:** هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.
- **زاوية الانعكاس:** هي الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.

المرايا الكرية

ما المرآة الكرية؟

هي مرآة يكون السطح العاكس لها جزءًا من سطح كرة جوفاء، وهناك نوعان من المرايا الكرية

أنواع المرايا الكرية

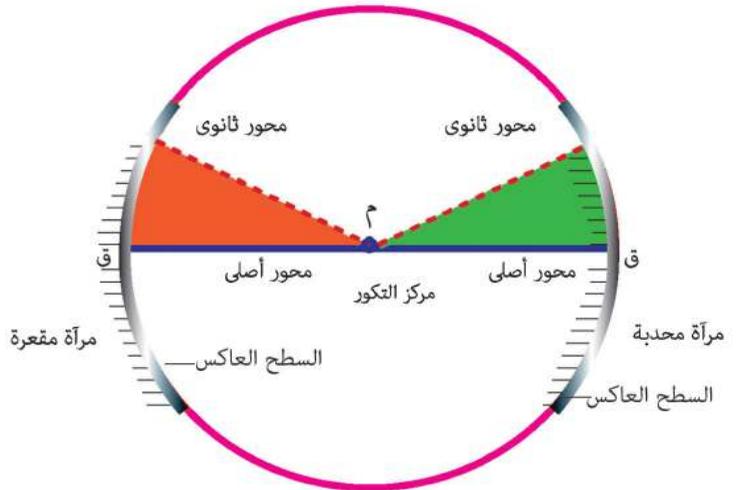
مرآة مقعرة (مجمعة)

- يكون سطحها العاكس (اللامع) جزءًا من السطح الداخلي للكرة.

مرآة محدبة (مفرقة)

- يكون سطحها العاكس (اللامع) جزءًا من السطح الخارجي للكرة.

انظر إلى الشكل (٥) وتعرف المرآة المقعرة والمرآة المحدبة.



▲ شكل (٥) أنواع المرايا الكرية

المفاهيم الخاصة بالمرايا الكرية :

ادرس الشكل السابق وتعرف المفاهيم المفيدة عند دراستك لكيفية تكون الصور في المرايا الكرية.

- مركز تكور المرآة (م): هو مركز الكرة التي تُعد المرآة جزءًا منها.
- أين يقع مركز تكور المرآة المقعرة؟ (أمام السطح العاكس / خلف السطح العاكس).
- أين يقع مركز تكور المرآة المحدبة؟ (أمام السطح العاكس / خلف السطح العاكس).
- نصف قطر تكور المرآة (م ق): هو نصف قطر الكرة (نق) التي تكون المرآة جزءًا منها.
- قطب المرآة (ق): هو النقطة التي تتوسط السطح العاكس للمرآة.
- المحور الأصلي (م ق): هو الخط المستقيم الذي يمر بقطب المرآة ومركز تكورها.
- المحور الثانوي: أي خط مستقيم يمر بمركز تكور المرآة، وأي نقطة على سطحها خلاف قطب المرآة.

بؤرة المرآة المقعرة :

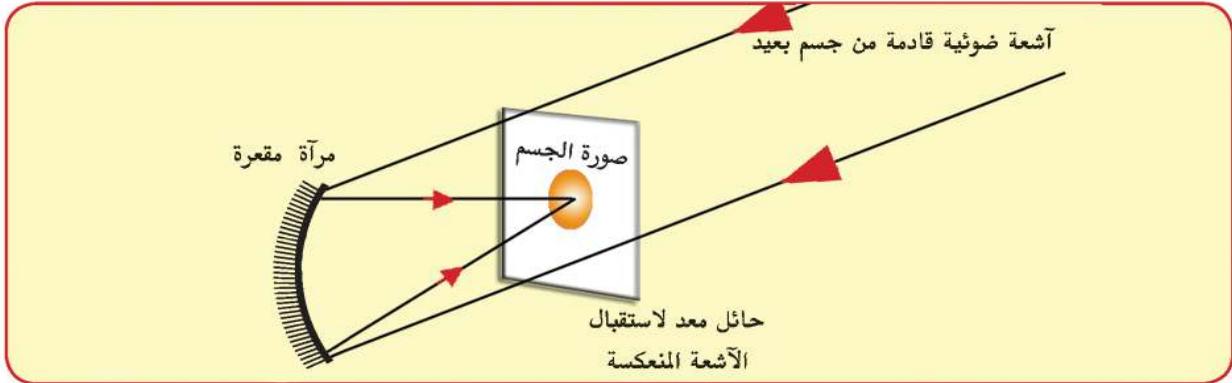
إذا سقطت أشعة الشمس أو أشعة من أي مصدر ضوئي بعيد على سطح مرآة مقعرة بحيث تكون موازية لمحورها الاصلى فإنها تنعكس عنها وتتجمع في نقطة واحدة تسمى «البؤرة الأصلية».

نشاط

تعيين البعد البؤرى لمرآة مقعرة

الأدوات:

مرآة مقعرة - حائل - شريط قياس مدرج (المتر).



▲ شكل (٦) إذا كان الجسم بعيداً جداً ، فإن الأشعة الضوئية التي تسقط على المرآة المقعرة تكون متوازية تقريباً

الخطوات:

- ١ ضع المرآة المقعرة مواجهة لأشعة الشمس (أو جسم بعيد جداً).
- ٢ حرك الحائل أمام السطح العاكس للمرآة حتى تحصل على أصغر وأوضح صورة (نقطة مضيئة) فتكون هي «بؤرة المرآة» (شكل ٦).
- ٣ قس المسافة بين النقطة المضيئة وقطب المرآة فتكون هذه المسافة هي البعد البؤرى (ع) للمرآة المقعرة.

ارجع إلي موقع الوزارة الإلكتروني لاستكمال النشاط

الاستنتاج : البعد البؤري للمراة هو المسافة بين البؤرة الأصلية وقطب المراة .

ملحوظة هامة:

نصف قطر تكور المراة يساوي ضعف بعدها البؤري، أى أن $f = \frac{r}{2}$ ، وسيوضح ذلك عملياً فيما بعد.

الصورة المتكونة بواسطة المراة المقعرة

لدراسة حالات تكون الصور بالمرايا المقعرة، سوف نستخدم ثلاث قواعد لتحديد اتجاه انعكاس الشعاع الساقط على المراة، هذه القواعد هي:

١ الشعاع الضوئى الساقط موازياً للمحور الأصيلى للمراة المقعرة ينعكس ماراً بالبؤرة (ب).

٢ الشعاع الضوئى الساقط على المراة، بحيث يكون ماراً بالبؤرة فإنه ينعكس موازياً للمحور الأصيلى.

٣ الشعاع الضوئى الساقط على المراة، بحيث يمر بمركز تكور المراة ينعكس على نفسه.

عند وضع جسم أمام مراة مقعرة فإنه يمكن تحديد موضع صورة الجسم وصفاتها باستخدام شعاعين فقط من الأشعة الثلاثة السابقة.

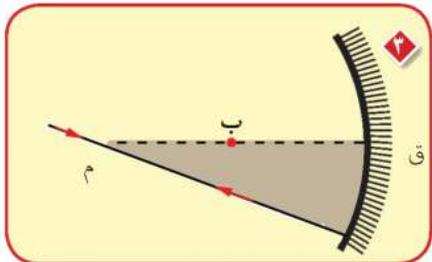
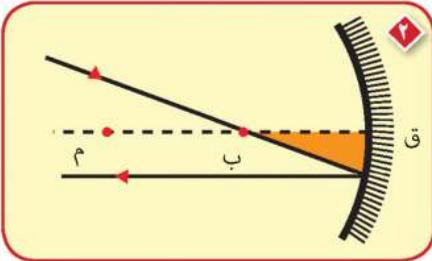
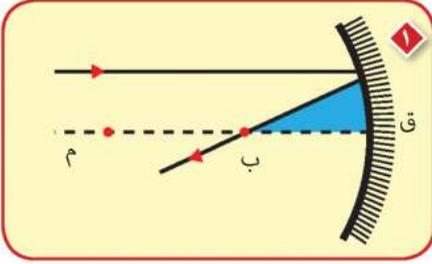
- الصورة الحقيقية: هي الصورة التى يمكن استقبالها على حائل.
- الصورة التقديرية: هي الصورة التى لا يمكن استقبالها على حائل.

تدريب : حالات تكوين الصور فى المراة المقعرة (اللامة)

لتحديد مكان وصفات الصورة المتكونة بواسطة المراة المقعرة - اتبع الخطوات الآتية:

١ يستخدم الفرجار (البرجل) فى رسم سطح كرى مركزه (م) ، الذى يمثل المراة المقعرة.

٢ ارسم المحور الأصيلى وحدد عليه مكان البؤرة، ثم ارسم سهماً عمودياً على المحور الأصيلى لكى يمثل جسماً مضيئاً. حدد مكان مركز تكور المراة، بحيث يكون نصف قطر التكور يساوى ضعف البعد البؤرى.



▲ شكل (٧) انعكاس الأشعة الساقطة على المراة المقعرة

- ٢ ارسم شعاعاً صادراً من أعلى نقطة من الجسم المضيء، بحيث يسقط موازياً للمحور الأصلي فينعكس مازاً بالبؤرة.
- ٤ ارسم شعاعاً آخر يمر بمركز تكور المرآة فينعكس على نفسه (لماذا ينعكس الشعاع على نفسه؟)
- ٥ حدّد مكان التقاء الشعاعين المنعكسين، فيكون هو صورة أعلى نقطة من الجسم المضيء.
- ٦ حدّد مكان وصفات الصورة المتكونة في الحالات المبينة بالجدول التالي - وقارن ما تحصل عليه من نتائج بالرجوع لموقع الوزارة الإلكتروني بما هو مبين بالجدول:

حالات تكون الصورة	صفات الصورة	مكان الصور	مكان الجسم
	حقيقية - مقلوبة مصغرة	بين البؤرة ومركز التكور	على بعد أكبر من نصف قطر التكور
	حقيقية مقلوبة مساوية للجسم	عند مركز التكور	عند مركز تكور المرآة
	حقيقية مقلوبة مكبّرة	على بعد أكبر من نصف قطر التكور	بين البؤرة ومركز التكور
	تقديرية معتدلة مكبّرة	تتصدأ الأشعة متوازية	عند البؤرة ما لانهاية بعيدة جداً (على هيئة بقعة مضيئة)
	تقديرية معتدلة مكبّرة	تقديرية معتدلة مكبّرة	أقل من البعد البؤري

المرايا

تكوين الصور في المرآة المحدبة :

صورة الجسم الموضوع أمام مرآة محدبة تكون دائماً أصغر من الجسم، ومعتدلة وتقديرية (لا تستقبل على حائل)، مهما تغير بُعد الجسم عن المرآة المحدبة.



▲ شكل (٨) الصورة المتكونة في المرآة المحدبة تكون تقديرية - معتدلة - أصغر من الجسم

نشاط

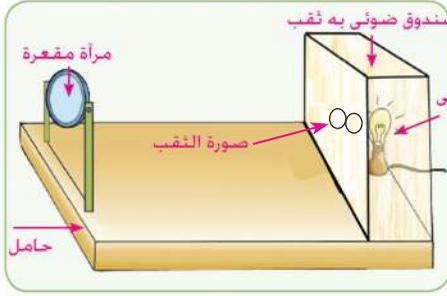
تعيين نصف قطر تكور المرآة المقعرة

الأدوات:

مرآة مقعرة - حامل للمرآة - صندوق ضوئي به ثقب - شريط قياس مدرج (المتر).

الخطوات:

- 1 ضع المرآة على الحامل أمام المصدر الضوئي (الثقب المضاء).
- 2 حرك المرآة قُرباً أو بُعداً حتى تتكون صورة للثقب بجواره ومساوية له.
- 3 قس البعد بين المرآة والثقب، فيكون مساوياً لنصف قطر تكور المرآة.



▲ شكل (٩) تعيين نصف قطر تكور المرآة المقعرة

استنتج:

$$\frac{ق}{ق} = (ع) = \frac{ق}{ق}$$

سجل علي موقع الوزارة الإلكتروني

ارجع إلي موقع الوزارة الإلكتروني لاستكمال النشاط

(١) المرآة المقعرة .

- ١- في عكس إضاءة المصابيح الأمامية للسيارات .
- ٢- في تصنيع تلسكوبات الرصد الفضائي .
- ٣- يستخدمها طبيب الأسنان أثناء الكشف .
- ٤- تكبير صورة وجه الإنسان أثناء العناية بالوجه .
- ٥- في الأفران الشمسية .

(ب) المرآة المحدبة :

- ١- توضع على يسار و يمين قائد السيارة .
- ٢- تستخدم في مراكز التسوق التي تحتاج إلى معدلات أمان عالية .
- ٣- تستخدم عند زوايا الطرق الضيقة لمتابعة حركة السيارات و تجنب الحوادث .
- ٤- تستخدم في أماكن إنتظار السيارات للتمكن من الإصطفاف .
- ٥- توضع على أرصفة السكة الحديد و المترو حتى يتمكن السائق من فتح و غلق الأبواب دون إصابة الركاب .



لحل الأنشطة و التدريبات ارجع إلي موقع الوزارة الإلكتروني

الدرس الثاني: العدسات

لاحظت أن كثيراً من الناس يحتاج إلى نظارة طبية سواء للقراءة أو للمشي، وقد تُشاهد الشخص الذي يقوم بإصلاح الساعات وهو يستعين بالعدسات لرؤية الأجزاء الدقيقة في الساعة، كما تستخدم العدسات والمناظير في الحروب لمتابعة المعارك.

في جميع الحالات السابقة يستعين الإنسان بقطعة ضوئية مهمة جداً تسمى «العدسة».



▲ شكل (١٠) تُستخدم العدسات في صناعة كثير من الأشياء

ما العدسة؟

العدسة هي وسطٌ شفاف كاسرٌ للضوء ومحدد بسطحين كرويين، وعادةً تكون مصنوعة من الزجاج أو البلاستيك.

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح قادراً على أن:

- ✓ تتعرف أنواع العدسات.
- ✓ تتعرف بعض المفاهيم المرتبطة بالعدسات.
- ✓ تتعرف كيف تتكون الصور بالعدسات.
- ✓ تجرى تجارب توضح بعض حالات تكون الصور بالعدسات.
- ✓ تتعرف استخدام العدسات في علاج بعض عيوب الإبصار.

مصطلحات الدرس



- ◆ العدسة المحدبة والعدسة المقعرة.
- ◆ بؤرة العدسة.
- ◆ طول وقصر النظر.

أنواع العدسات:

توجد أنواع كثيرة من العدسات نذكر منها :

١ العدسة المحدبة (اللامعة)

تكون سميكة في الوسط وأقل سُمكا عند الطرفين، وتعمل العدسة المحدبة على تجميع الأشعة الضوئية الساقطة عليها.



▲ شكل (١١) العدسة المحدبة

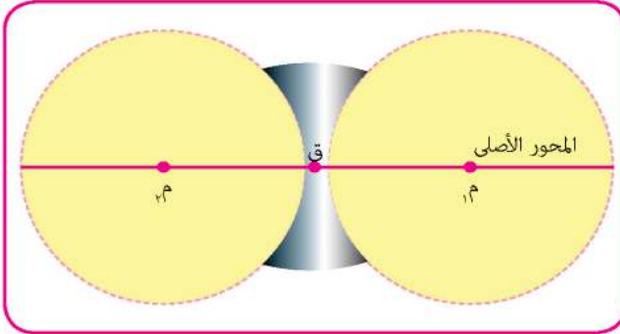
٢ العدسة المقعرة (المفرقة)

تكون رقيقة في الوسط وسميكة عند الطرفين، وتعمل العدسة المقعرة على تفريق الأشعة الضوئية الساقطة عليها.

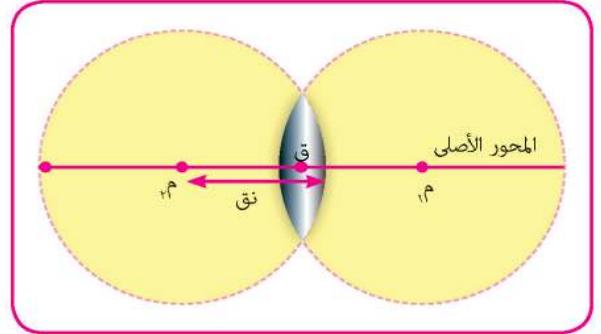


▲ شكل (١٢) العدسة المقعرة

مفاهيم خاصة بالعدسات



▲ شكل (١٤) عدسة مقعرة (مفرقة)



▲ شكل (١٣) عدسة محدبة (لامعة)

ادرس الشكل السابق وتعرّف المفاهيم التالية:

١ مركز تكور وجه العدسة (م) هو مركز تكور الكرة التي يكون هذا الوجه جزءاً منها.

يوجد للعدسة مركزا تكور (م، م) لان لها وجهين

٢ المركز البصرى للعدسة (١٩): هو نقطة في باطن العدسة تقع على المحور الأصلي في منتصف المسافة بين وجهيها.

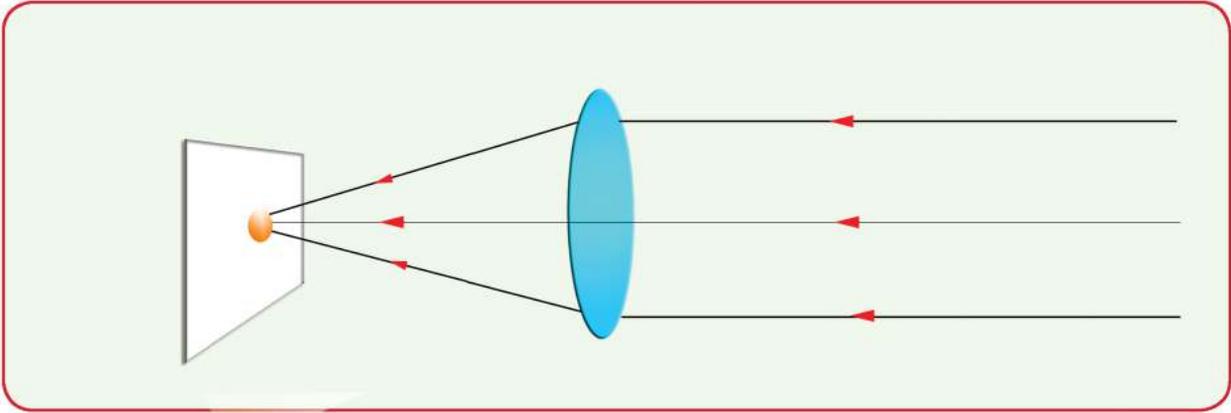
٣ نصف قطر تكور وجه العدسة (١٥) هو نصف قطر الكرة التي يكون هذا الوجه جزءاً منها.

٤ المحور الأصلي : هو الخط الواصل بين مركزي تكور سطحى العدسة ماراً بالمركز البصرى للعدسة.

أولاً: العدسة المحدبة

بؤرة العدسة المحدبة (المجمعة):

إذا سقطت أشعة الشمس أو أشعة من أى مصدر بعيد من العدسة بحيث تكون موازية لمحورها الأصلي نلاحظ أنّ الأشعة بعد نفاذها من العدسة تتجمّع في نقطة واحدة تسمى «بؤرة العدسة».



▲ شكل (١٥) العدسة المحدبة تكون صورة حقيقية - مقلوبة - مصغرة للجسم البعيد

نشاط

تعيين البعد البؤرى للعدسة المحدبة

الأدوات:

عدسة محدبة - حائل - حامل العدسة - مصدر ضوئى بعيد (يمكن الاستعانة بأشعة الشمس).

الخطوات:

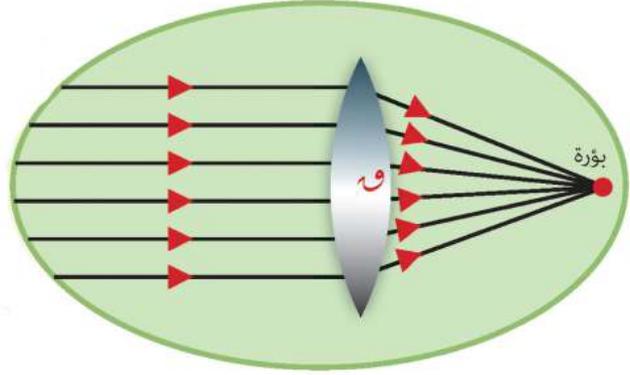
- ١ ضع العدسة على حامل، بحيث يقابل أحد وجهيها المصدر الضوئى البعيد.
- ٢ ضع الحائل رأسياً على الجانب الآخر للعدسة وحركه قُرباً وبعُدًا من العدسة حتى تحصل على نقطة مضيئة، فتكون هي «البؤرة الأصلية للعدسة».
- ٣ قس المسافة بين هذه النقطة والمركز البصرى للعدسة، فيكون هو البعد البؤرى (ع) للعدسة المحدبة.

النتائج:

ارجع إلي موقع الوزارة الإلكتروني لاستكمال النشاط



▲ شكل (١٧) العدسة المحدبة تجمع أشعة الشمس على ورقة عند بؤرة العدسة فترتفع درجة حرارة الورقة لدرجة اشتعالها.



▲ شكل (١٦) الأشعة المتوازية الساقطة على العدسة المحدبة موازية لمحورها الاصيلي تنحرف متجمعة في البؤرة

ماذا تستنتج؟

- تنفذ الأشعة من العدسة المحدبة متجمعة في نقطة واحدة تسمى «بؤرة العدسة».
- تُعرف العدسة في هذه الحالة بالعدسة المجمعّة (اللامعة)؛ لأن الأشعة تُنفذ منها متجمعة.

الصور المتكونة بواسطة العدسة المحدبة:

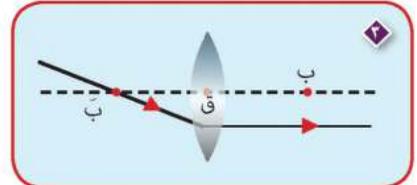
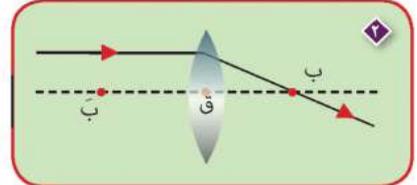
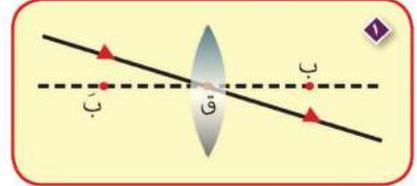
لدراسة حالات تكون الصور باستخدام العدسة المحدبة سوف نستخدم ثلاث قواعد نحدد بها اتجاه الشعاع الضوئي بعد مروره في العدسة.

١ الشعاع الضوئي الساقط ماراً بالمركز البصري للعدسة يمر داخل العدسة وينفذ دون أن يُعاني أي انكسار.

٢ الشعاع الضوئي الساقط موازياً للمحور الأصلي يخرج من العدسة ماراً بالبؤرة.

٣ الشعاع الضوئي الساقط ماراً بالبؤرة يخرج من العدسة موازياً للمحور الأصلي.

عند وضع جسم أمام عدسة محدبة فإنه يمكن تحديد موضع الصورة المتكونة وصفاتها باستخدام شعاعين فقط من الأشعة الثلاثة السابقة.



▲ شكل (١٨) مسار الأشعة الساقطة على عدسة محدبة

تدريب: حالات تكوين الصور بالعدسة المحدبة (انلأمة)

لتحديد مكان وصفات الصورة المتكونة بواسطة العدسة المحدبة - اتبع الخطوات الآتية:

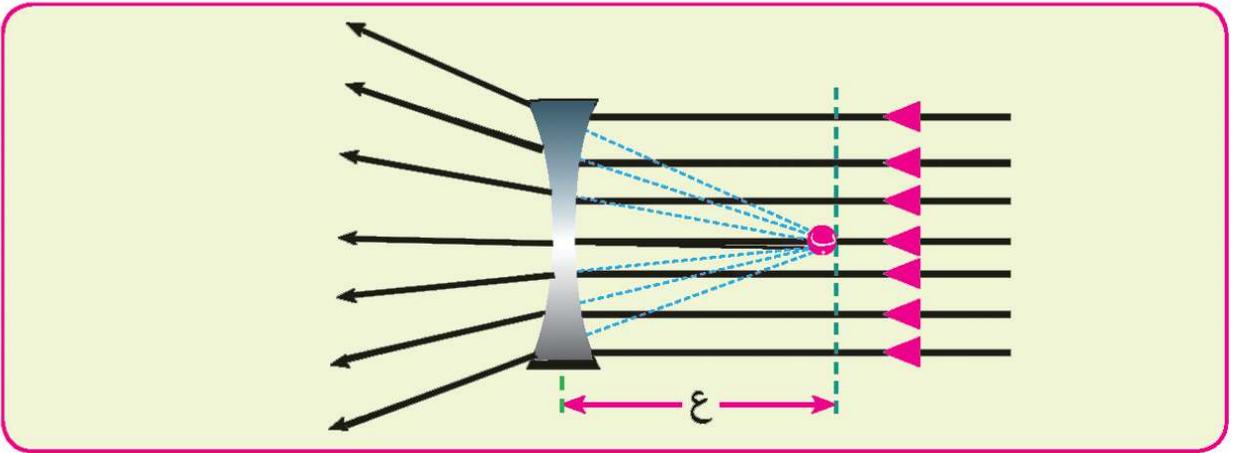
- ١ استخدم الفرجار (البرجل في رسم العدسة المحدبة).
- ٢ ارسم المحور الأصلي للعدسة (وهو المستقيم الذي يمر بالبؤرة والمركز البصرى للعدسة).
- ٣ حدّد عليه مكان البؤرة (ب) وضعّف البعد البؤرى (٢ ب) على المحور الأصلي من جهتي العدسة.
- ٤ ارسم شعاعاً صادراً من أعلى نقطة من الجسم المضيء، بحيث يسقط موازياً للمحور الأصلي فينكسر وينفذ ماراً بالبؤرة.
- ٥ ارسم شعاعاً من نفس النقطة ماراً بالمركز البصرى للعدسة فينفذ دون أن يُعاني انكساراً.
- ٦ مكان التقاء الشعاعين النافذين يحدد صورة النقطة المضيئة.
- ٧ حدّد مكان وصفات الصورة المتكونة في الحالات الخمس المبينة بالجدول التالى

حالات تكون الصورة	صفات الصورة	مكان الصور	مكان الجسم
	حقيقية مقلوبة مصغرة.	بين البؤرة وضعف البعد البؤرى.	أكبر من ضعف البعد البؤرى.
	حقيقية مقلوبة مساوية للجسم.	عند ضعف البعد البؤرى.	عند ضعف البعد البؤرى.
	حقيقية مقلوبة مكبّرة.	على بعد أكبر من ضعف البعد البؤرى.	بين البؤرة وضعف البعد البؤرى.
	تنفذ الأشعة متوازية.	في ما لا نهاية. (على هيئة بقعة مضيئة)	عند البؤرة.
	تقديرية معتدلة مكبّرة.	تتكون أمام العدسة في جهة الجسم.	على بعد أقل من البعد البؤرى.

ثانياً : العدسة المقعرة

بؤرة العدسة المقعرة:

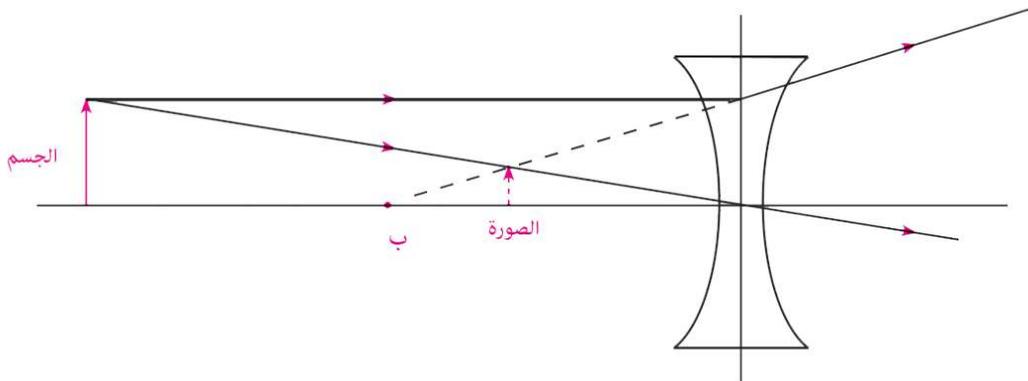
إذا سقطت حزمة من الأشعة المتوازية على عدسة مقعرة وكانت موازية لمحورها الأصلي فإن الأشعة تنفذ من العدسة المقعرة متباعدة (متفرقة) وكأنها صادرة من نقطة أمام العدسة تسمى «البؤرة الأصلية للعدسة المقعرة» وهي نقطة تقديرية (لا يمكن استقبالها على حائل). وكذلك تعرف العدسة في هذه الحالة بالعدسة المفرقة لأنها تفرق الأشعة بعد نفاذها منها.



▲ شكل (١٩) بؤرة العدسة المقعرة التقديرية

الصور المتكونة بالعدسة المقعرة:

الصورة المتكونة بواسطة العدسة المقعرة تكون دائماً صورة تقديرية مصغرة معتدلة. في شكل (٢٠) استخدمنا شعاعين لمعرفة كيف تتكون صورة الجسم.



▲ شكل (٢٠) الصورة المتكونة بواسطة العدسة المقعرة تكون دائماً تقديرية معتدلة وأصغر من الجسم .

استخدام العدسات في علاج عيوب الإبصار

من أهم عيوب الإبصار: قصر النظر - طول النظر.

تنشأ هذه العيوب من عدم انتظام تحدُّب عدسة العين، أو عدم انتظام كرويَّة العين؛ فالشخص سليم النظر يرى الجسم البعيد بوضوح (بعد الجسم البعيد بالنسبة للعين السليمة موجوداً على بعد 6 أمتار). ويظل هذا الوضوح إذا اقترب الجسم إلى مسافة لا تقل عن 25 سم.

١ قصر النظر

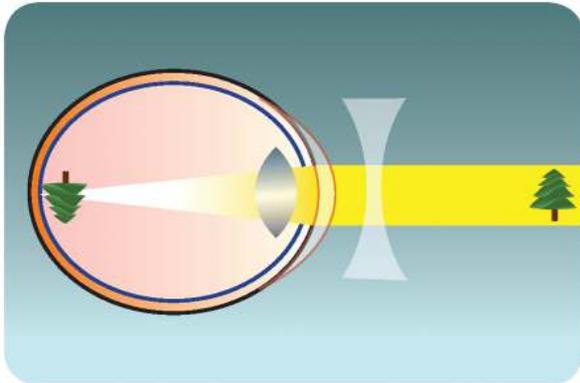
يقال إن الشخص مصاب بقصر النظر عندما ترى العينُ الأجسامَ القريبة فقط بوضوح، بينما الأجسام البعيدة تبدو مشوهة؛ وذلك لأن صور هذه الأجسام لا تقع على شبكية العين، بل تقع أمامها.

ما أسباب قصر النظر؟

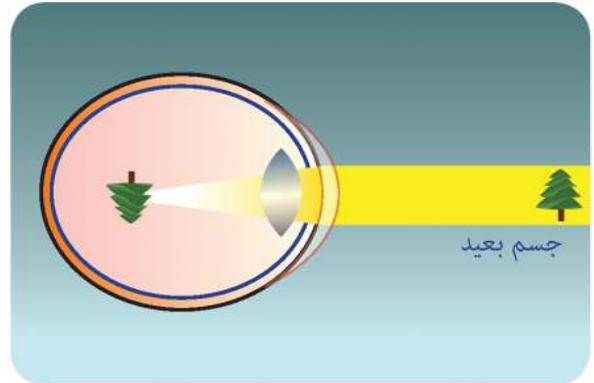
- ١ نتيجة زيادة قطر كرة العين فينشأ عن ذلك أن تكون الشبكية بعيدة عن عدسة العين.
- ٢ أو تكون هناك زيادة في تحدب سطحى عدسة العين فينشأ عنه صغر البعد البؤرى لعدسة العين فتتجمع الأشعة المتوازية القادمة من الجسم البعيد في نقطة أمام الشبكية، ثم تتفرَّق بعد ذلك مكونة صورة غير واضحة على الشبكية شكل (٢١)

تصحيح قصر النظر

وذلك باستخدام عدسة مقعرة تعمل على تفريق الأشعة حتى تتكون صور الأجسام (المرئيات) على الشبكية، ولذلك يحتاج الشخص قصير النظر إلى نظارة طبية تكون عدساتها مقعرة.



▲ شكل (٢٢) تكوّن الصورة على الشبكية باستخدام العدسة المقعرة



▲ شكل (٢١) تكوّن الصورة قبل الشبكية

٢ طول النظر

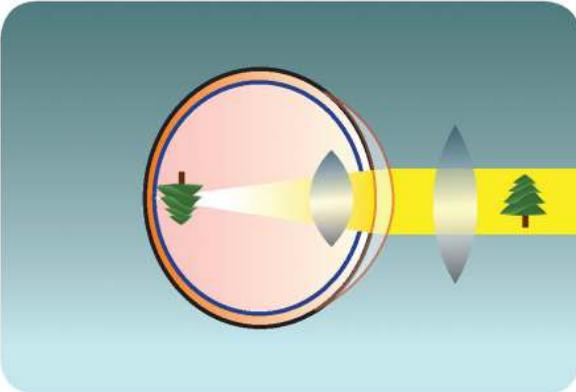
يقال إن الشخص مصاب بطول النظر عندما ترى العينُ الأجسامَ البعيدة فقط بوضوح، بينما الأجسام القريبة لا ترى بوضوح؛ وذلك لأن صورة الأجسام القريبة لا تقع على شبكية العين، بل تقع خلفها.

ما سبب طول النظر؟

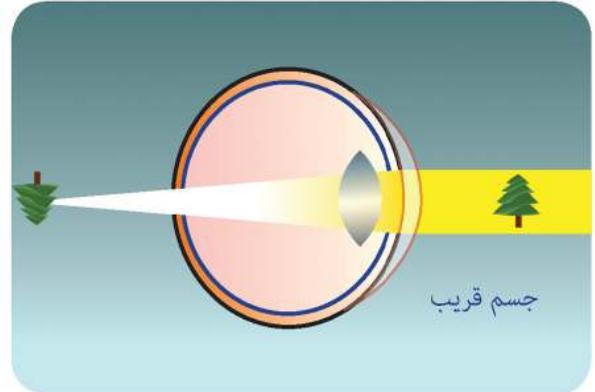
- ١ نتيجة لنقص قطر كرة العين فتكون الشبكية قريبة من عدسة العين.
- ٢ أو نقص في تحدّب سطحى عدسة العين فينشأ عن ذلك زيادة بُعدها البؤرى فتتجمع الأشعة الصادرة من الجسم القريب في نقطة خلف شبكية العين شكل (٢٣).

تصحيح طول النظر

يُعالج طول النظر باستخدام عدسة محدّبة تعمل على تجميع الأشعة حتى تتكون صور الأجسام (المرئيات) على الشبكية؛ ولذلك يحتاج الشخص طويل النظر إلى نظارة طبية تكون عدساتها محدبة.



▲ شكل (٢٤) تكوّن الصورة على الشبكية باستخدام عدسة محدبة



▲ شكل (٢٣) تكوّن الصورة خلف الشبكية

العدسات اللاصقة:

تستخدم العدسات اللاصقة بدلاً من النظارات، وهي عبارة عن عدسات رقيقة جداً مصنوعة من البلاستيك، ويمكن وضعها ملتصقة بقرنية العين ونزعها بسهولة.



▲ شكل (٢٥) العدسات اللاصقة

لحل الأنشطة و التدريبات ارجع إلى موقع الوزارة الإلكتروني

الفصل الدراسي الأول



العلم والتكنولوجيا والمجتمع



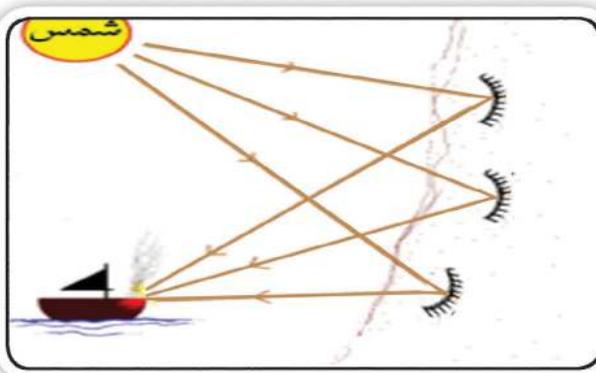
تطبيق تكنولوجي

قياس مساحات الأراضي

يستخدم مساحو الأراضي وعلماء الطبوغرافيا أجهزة خاصة في تحديد الارتفاعات والمسافات حيث يتم إرسال حزمة من أشعة الليزر ثم استقبالها مرة أخرى بواسطة المرايا والعدسات المزودة بها هذه الأجهزة وبالتالي يمكن عمل قياسات دقيقة جدًا لحساب زمن رحلة أشعة الليزر ذهابًا وإيابًا من وإلى المصدر .



تاريخ



طبقا للأسطورة اليونانية القديمة التي تحكى أن أرشميدس عرف الكثير عن المرايا، وقد استخدم ضوء الشمس كسلاح ضد الأسطول الرومانى الذى غزا صقلية عام ٢١٢ قبل الميلاد، حيث وضعت مرايا مقعرة ضخمة لتجميع أشعة الشمس وتصويبها نحو أشرعة السفن مولدة حرارة شديدة جدا لدرجة أدت إلى احتراق الأشرعة وتحولها كرات ملتهبة من النيران.

تكامل العلوم (الطب)

المياه البيضاء



تصاب العين ببعض الأمراض، ومن أخطر هذه الأمراض مرض المياه البيضاء أو ما يعرف باسم (الكاتاراكت)؛ حيث تصيب المياه البيضاء العين نتيجة لكبر السن والمرض والتأثيرات الجانبية للعقاقير، بالإضافة إلى الاستعداد الوراثي، وعند إصابة العين بالمياه البيضاء تصبح عدسة العين معتمة.

ولعلاج هذا المرض لابد من التدخل جراحياً واستبدال عدسة العين بعدسة بلاستيكية تزرع في العين على الدوام، بحيث يمكن للمرء الرؤية مرة أخرى وبدرجة عالية من الوضوح.

الكون والنظام الشمسي

أهداف الوحدة

في نهاية هذه الوحدة تصبح قادرًا على أن:

- ✓ تتعرف بعض نظريات نشأة الكون.
- ✓ تتعرف بعض نظريات نشأة المجموعة الشمسية.
- ✓ تتعرف كيفية دوران المجموعة الشمسية حول مركز المجرة.
- ✓ تفسر اختلاف طول كل من اليوم والسنة من كوكب إلى آخر.
- ✓ تقدر عظمة الخالق سبحانه من خلال تعرف مدى اتساع الكون.

القضايا المتضمنة

- ◆ عظمة الخالق.
- ◆ وحدة الكون.
- ◆ النظام الكوني والنظام الشمسي.

ماذا تلاحظ في هذه الصورة؟ سجل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.

مقدمة عن الوحدة

يمتلئ الكون الواسع بملايين النجوم والتي لا تكفى لإضاءة هذا الكون الممتد وذلك لأن بين النجوم بلايين الكيلومترات من الفضاء المظلم البارد.

وكل شيء في الكون يتغير؛ فعلى الأرض يتغير أجيال البشر والكائنات ؛ وهذا ما يحدث أيضاً بالنسبة للنجوم؛ فالنجوم دائمة التغير ولا يبقى الكون على حاله، وجميع المجرات تتباعد بعضها عن بعض بسرعة والكون في حالة تمدد باستمرار.

الدروس الأولى



الكون والنظام الشمسي

الدرس الأول: الكون والنظام الشمسي

ما الكون؟

الكون هو الفضاء الذي يحتوي على جميع المجرات والنجوم والكواكب والأقمار والكائنات الحية وكل شيء .. والكون شاسع بما يفوق التصور، والشمس والأرض ما هما إلا جزءان متناهيان في الصغر من هذا الكون. تتجمع في الكون مجموعات من النجوم لتكوين المجرات، ويحتوي الكون على عديد من المجرات، وتتخذ كل مجرة شكلاً مميزاً حسب تناسق وترتيب مجموعات النجوم بها. والشمس أحد نجوم مجرتنا (مجرة درب التبانة).

مجرة درب التبانة

يتجمع في مركز المجرة عديد من النجوم القديمة، محاطة بهالة من النجوم الصغيرة الواقعة في الأذرع اللولبية للمجرة، وتعد شمسنا نجماً من ملايين النجوم في هذه المجرة.



▲ شكل (١) مجرة درب التبانة

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح قادراً على أن:

- ✓ تتعرف مكونات الكون.
- ✓ تتعرف المجرات.
- ✓ تحدد موقع النظام الشمسي في مجرة درب التبانة.
- ✓ تشرح أحدث نظريات لنشأة الكون.
- ✓ تدرك عظمة الخالق من خلال تعرف المجرات والنظام الشمسي.

مصطلحات الدرس



- ◆ الكون.
- ◆ المجرة.
- ◆ النجوم.

الكون والنظام الشمسى



الكون :

- فضاء واسع ممتد يحتوى على المجرات - مجموع المجرات فى الكون يقارب ١٠٠,٠٠٠ مليون مجرة.



المجرات

- توجد المجرات فى عناقيد، من بينها مجرة درب التبانة التى تحتوى على نجم الشمس.



مجرة درب التبانة

- تحتوى على نجم الشمس والنظام الشمسى.



النظام الشمسى :

- الشمس وثمانية كواكب تدور حولها.

معلومات إضافية

- سميت مجرة درب التبانة بهذا الاسم لأنها تشبه التبن المنثور، وتسمى أيضًا بالطريق اللبنى.



البشر

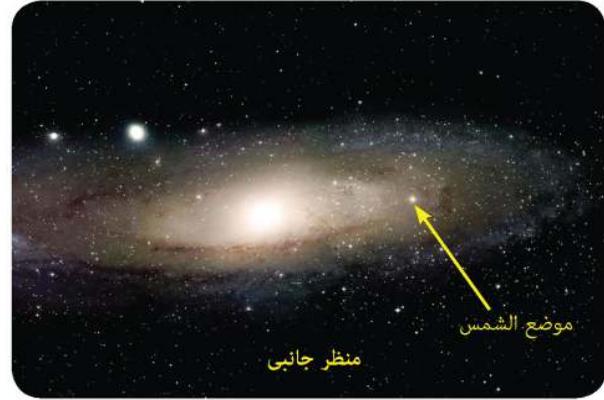
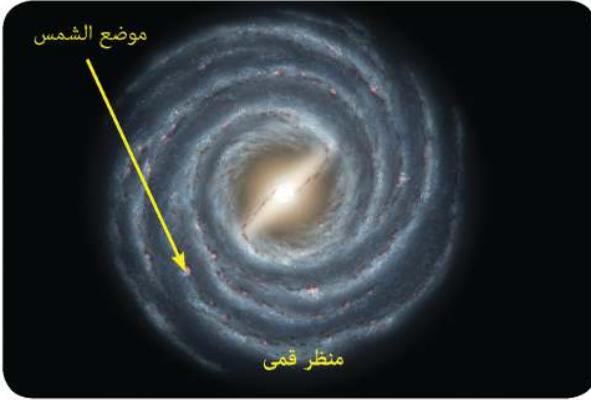


الأرض :

- كوكب الحياة.

المجموعة الشمسية :

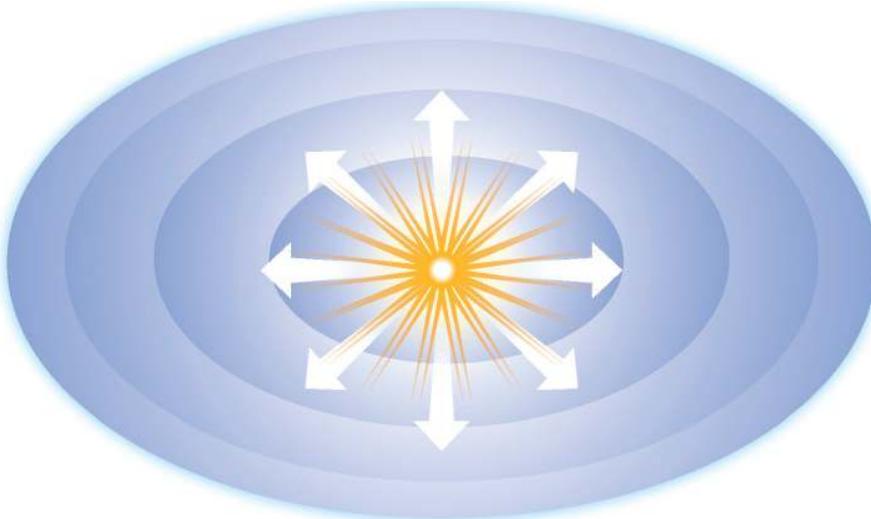
تدور الكواكب حول الشمس، وتدور الشمس وما حولها من الكواكب حول مركز المجرة (درب التبانة)، وتستغرق الشمس حوالي ٢٢٠ مليون سنة لتكمل دورة واحدة حول مركز المجرة. وتقع المجموعة الشمسية في إحدى الأذرع الحلزونية لمجرة درب التبانة على حافة المجرة .



▲ شكل (٢) موضع الشمس في مجرة درب التبانة

كيف نشأ الكون؟

يُعتقد كثير من العلماء أن الكون نشأ عن انفجار هائل هو الانفجار العظيم، منذ ١٥٠٠٠ مليون سنة، تولدت فيه كل أشكال المادة والطاقة والفضاء والزمن، لم يكن هناك أحد ليروي ما حدث، ولكن الاكتشافات الحديثة في علمي الفيزياء والفلك مكنت العلماء من اقتفاء تاريخ الكون من جزء الثانية الأولى من نشأته. وهم يعتقدون أن مادة الكون قبل الانفجار كانت كرة غازية ذات ضغط وحرارة عالية جداً في حجم ضئيل، ثم انفجرت وتناثرت مكوناتها في الفضاء وانها في تمدد مستمر منذ ذلك الحين وقد وضعت نظرية الانفجار العظيم منذ عام ١٩٣٣ م .



▲ شكل (٣) تخيل لشكل الانفجار العظيم

نظرية الانفجار العظيم

منذ حوالي ١٥٠٠٠ مليون سنة كان الكون ضئيل الحجم جدًا وحرارًا جدًا، وبالانفجار العظيم بدأت عملية التمدد والتغير، وما زالت مستمرة حتى اليوم، فخلال دقائق من حدوث الانفجار أخذت الجسيمات الذرية بالتلاحم مكونةً غازى الهيليوم والهيدروجين اللذين أنتجا المجرات والنجوم والكون عبر ملايين السنين.



▲ شكل (٤) نظرية الانفجار العظيم

معلومات
إضافية

- السنة الضوئية: المسافات في الكون شاسعة جداً، بحيث تُقاس بالسنين الضوئية. والسنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة. ولما كانت سرعة الضوء تساوي ٣٠٠٠٠٠٠ كم في الثانية، فإن هذه المسافة تبلغ ٩٤٦٠٠٠٠ مليون كيلو متر.

نشاط

تمدد الكون وتباعد المجرات

الأدوات :

كمية مناسبة من الخميره - بعض الماء - بعض الدقيق - بعض حبات الزبيب - إناء زجاجي .

خطوات العمل: تعاون مع مجموعة من زملائك لإجراء هذا

النشاط

- ١ أحضر بعضاً من الدقيق واخلطه بالماء وبعضاً من خميرة الخبز.
- ٢ اخلط المكونات جيداً لتصنع عجينة من الخبز.
- ٣ اغرس بعض حبات الزبيب في العجينة.
- ٤ اترك العجينة تتخمر في بيئة دافئة.



سجل ملاحظات واستنتاجك على موقع الوزارة الإلكتروني

الكون في تمدد مستمر بسبب التباعد بين المجرات.



▲ شكل (٥)

تباعد حبات الزبيب المنغمسة في عجينة الخبز أثناء تخمرها تشبه تباعد المجرات في الكون

معلومات
إضافية



- في عام ١٩٦٤ اكتشف المهندس (بانزاس) (وبلسون) عن طريق الصدفة موجات راديو قادمة من الفضاء، وقد توصلوا إلى أن هذه الموجات نوع من الصدى الناجم عن الانفجار الكبير ولا زال يتردد في الكون، ويمكن لأي جهاز تليفزيون على الأرض أن يلتقط تلك الموجات، وتقديراً لهذا الاكتشاف حصل المهندس على جائزة نوبل. اكتب بحثاً عن قصة اكتشاف هذه الموجات، استعن بشبكة المعلومات (الإنترنت).

نظريات نشأة المجموعة الشمسية:



▲ شكل (٨) العالم الفرنسى بيير سيمون لابلاس

تعددت النظريات العلمية والفلسفية حول نشأة المجموعة الشمسية وقاربت العشرين نظرية، وهذه النظريات كما سنرى ما زالت غير مؤكدة وعُرْضة للتغير، وسنستعرض بالدراسة أهم تلك النظريات لمعرفة تطور الأفكار العلمية حول نشأة المجموعة الشمسية.

١ نظرية السديم (لابلاس ١٧٩٦)

نشر العالم الفرنسى (بيير سيمون لابلاس) بحثاً بعنوان «نظام العالم»، وكان ذلك سنة ١٧٩٦م، حيث تضمن هذا البحث تصور (لابلاس) عن كيفية نشأة المجموعة الشمسية، هذا التصور الذى حاز شهرة كبيرة لمدة قرن من الزمان وقد تأثر بمشاهدتين:

- وجود ما يُشبه السحاب أو السديم فى الفضاء.
- احتواء الفضاء على العديد من الحلقات السحابية أو السديمية تحيط ببعض الكواكب مثل حلقات كوكب زحل.

● الجاذبية تُبقى الكواكب السيارة فى أفلاكها حول الشمس، والأقمار فى مداراتها حول الكواكب السيارة. ويقل تأثير الجاذبية بازدياد المسافة؛ فكلما ازداد بُعد الكوكب السيار عن الشمس قلت الجاذبية وتصبح حركته أبطأ.

معلومات
إضافية

اقترحت النظرية أن المجموعة الشمسية نشأت على النحو التالى:

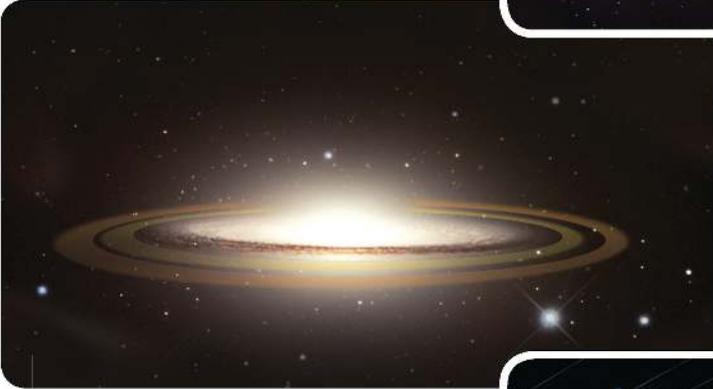
- كانت المجموعة الشمسية فى الأصل عبارة عن كرة غازية متوهجة تدور حول نفسها، وأطلق على هذه الكرة اسم السديم. بمرور الزمن فقد السديم حرارته تدريجياً فتقلص حجمه وزادت سرعة دورانه حول نفسه.
- تحت تأثير القوة الطاردة فقد السديم شكله الكروى وأصبح له شكل قرص دوار مسطح. انفصلت عنه أجزاء بتأثير القوة الطاردة، لتكون حلقات غازية أصبحت تدور هى الأخرى فى نفس الاتجاه الذى يدور فيه السديم.

- شكَّلت تلك الحلقات الغازية بعدما بردت وتجمَّدت كواكب المجموعة الشمسيَّة، وشكلت الكتلة المنتهبة المتبقية في المركز الشمس.

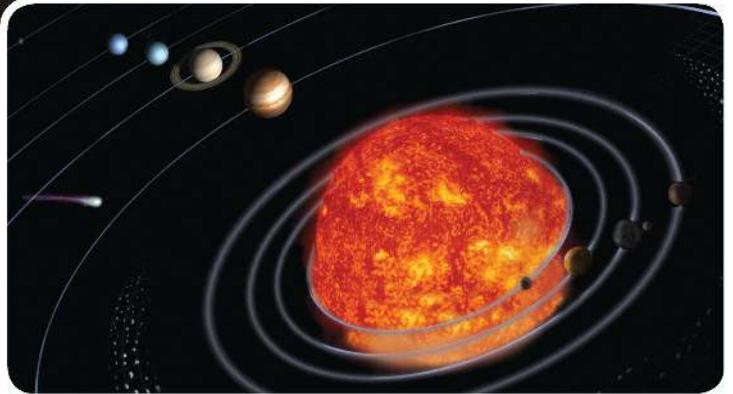
▶ المرحلة الأولى السديم (كرة غازية)



▼ المرحلة الثانية الحلقات الغازية



▼ المرحلة الثالثة (تشكل المجموعة الشمسية)



▲ شكل (٩) تصور (لابلاس) عن كيفية نشأة المجموعة الشمسية

ولقد استغل (فريد هويل) الحقيقة السابقة ليضع تصوره وافتراضاته لكيفية نشأة المجموعة الشمسية، حيث افترض:

- وجود نجم يدور بالقرب من الشمس.
- تعرّض النجم للانفجار بفعل تفاعلات نووية ضخمة.
- أدت قوة الانفجار لطرده نواة هذا النجم بعيداً عن جاذبية الشمس.
- بقيت سحابة من الغاز تعرضت لعمليات تبريد وانكماش مكونة الكواكب السيارة.
- تحكمت قوة جذب الشمس في مدارات الكواكب حولها.



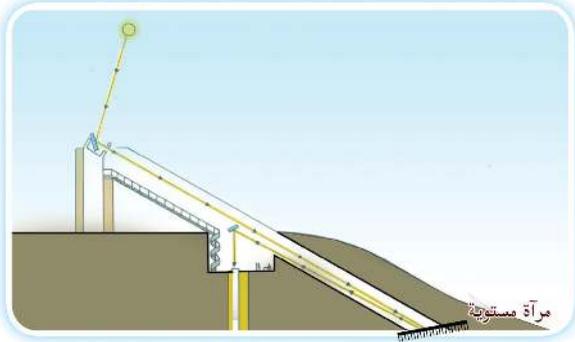
لحل الأنشطة و التدريبات ارجع إلى موقع الوزارة الإلكتروني



تطبيق تكنولوجى

مقرب (تلسكوب) شمسى:

يستخدم الفلكيون معدات خاصة، مرتكزة على الأرض أو محمولة في الفضاء، لدراسة الشمس. يجمع ضوء الشمس ثم يتفرق إلى طيف شمسي بواسطة المطياف (يبين الأطوال الموجية الضوئية المختلفة التي تبعثها الشمس). الجدير بالذكر أن معظم معلومات الفلكيين عن الشمس حصلوا عليها من دراسة أطيافها. ويعمل هذا النوع من التلسكوبات على انعكاس أشعة الشمس لأسفل إلى مرآة في نفق تحت الأرض. وتتكون صورة الشمس في غرفة مراقبة، حيث يستطيع الفلكيون دراسة ضوءها.



تلسكوب هابل

أطلق تلسكوب هابل الفضائي في نيسان (أبريل) عام ١٩٩٠. في مدار حول الأرض على ارتفاع ٥٠٠ كم، ليجمع من موقعه صوراً لمواقع أو لأشياء يرجع عمرها إلى ملايين السنين لتتيح للفلكيين فرصة الاطلاع على تكون الكون الفتى بعد الانفجار العظيم.

التكاثر واستمرار النوع

أهداف الوحدة

في نهاية هذه الوحدة تصبح قادراً على أن:

- ✓ تتعرف الكروموسومات ودورها في انقسام الخلية.
- ✓ تتعرف خطوات الانقسام الميوزي وتوضح أهميته.
- ✓ تتعرف خطوات الانقسام الميوزي وتوضح أهميته.
- ✓ تقارن بين الانقسام الميوزي والانقسام الميوزي.
- ✓ تتعرف مفهوم التكاثر اللاجنسي.
- ✓ تتعرف أن التكاثر اللاجنسي ينتج نسلًا مطابقًا للآباء.
- ✓ تتعرف مفهوم التكاثر الجنسي.
- ✓ تتعرف أن التكاثر الجنسي مصدراً للتغير الوراثي.

القضايا المتضمنة

- ◆ الزيادة السكانية.
- ◆ الصحة.

ماذا تلاحظ في هذه الصورة؟ سجل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.

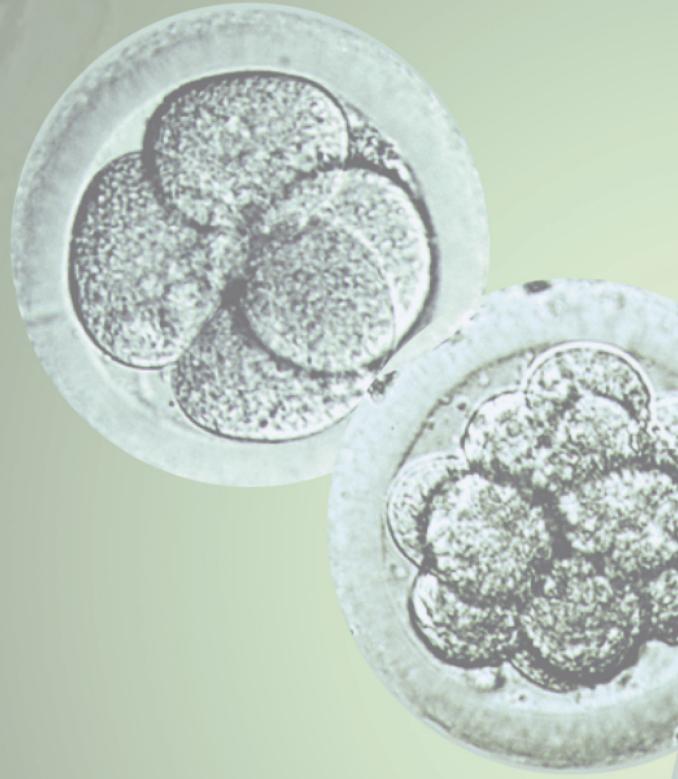
مقدمة عن الوحدة

اقتضت سنة الله في خلقه استمرار الأنواع، ليحفظ الكائن الحي ويمنعه من الانقراض ويضمن بقاءه متفاعلاً في بيئته ومؤثراً فيها.

يحدث ذلك عن طريق التكاثر " والذي يحدث أساساً عن طريق انقسام الخلايا المستمر، ويختلف الانقسام الخلوي بين الكائنات الحية المختلفة " فيشمل نوعين من الانقسامات:

الانقسام الأول هو الانقسام الميوزي ويهدف إلى زيادة عدد الخلايا، بينما الانقسام الثاني فيسمى الانقسام الميوزي ويهدف إلى اختزال عدد الكروموسومات أثناء تكوين الأمشاج.

ينقسم التكاثر حسب نوع الكائن الحي؛ فالكائنات الحية البسيطة تنقسم لا جنسياً لتنتج نسلًا مطابقاً للأباء، بينما تتكاثر الكائنات الحية الأكثر تعقيداً بنوع آخر من التكاثر يسمى التكاثر الجنسي يعد مصدراً للتنوع الوراثي.

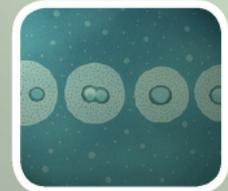


الدرس الثاني



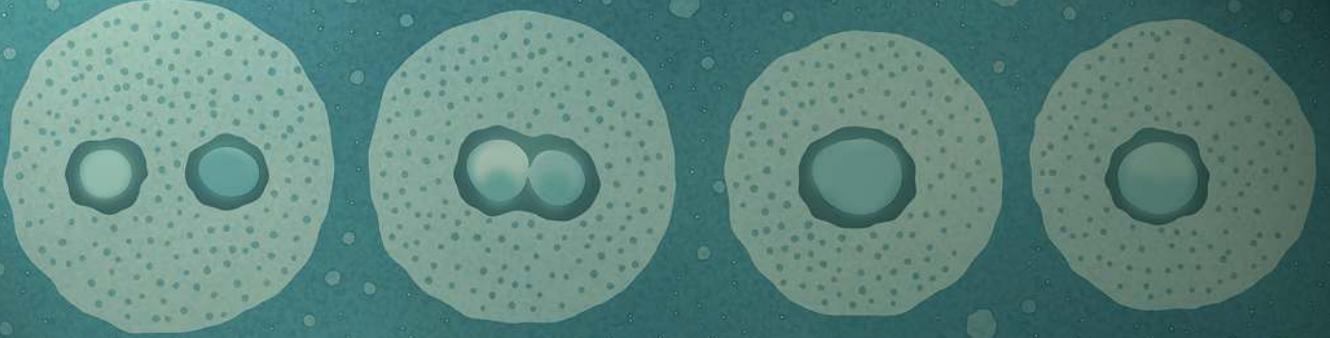
التكاثر اللاجنسي والجنسي

الدرس الأول



الانقسام الخلوي

الدرس الأول: الانقسام الخلوي



ما أهمية عملية الانقسام الخلوي للكائنات الحية؟

تحتوي أجسام الكائنات الحية عديدة الخلايا على نوعين من الخلايا هما الخلايا الجسدية والخلايا التناسلية، وكل نوع منهما ينقسم بطريقة خاصة.

- تنقسم الخلايا الجسدية بطريقة الانقسام الميوزي، الذي يؤدي إلى نمو الكائنات الحية وتعويض خلاياها التالفة.
- تنقسم الخلايا التناسلية بطريقة الانقسام الميوزي (الاحتزالي) والذي يؤدي إلى تكوين الأمشاج (الخلايا الجنسية) المذكرة و المؤنثة، المسئولة عن عملية التكاثر في الكائنات الحية وانتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء.

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح قادراً على أن:

- ✓ تتعرف الكروموسومات ودورها في انقسام الخلية.
- ✓ تتعرف خطوات الانقسام الميوزي وتوضح أهميته.
- ✓ تتعرف خطوات الانقسام (الميوزي) وتوضح أهميته.
- ✓ تقارن بين الانقسام الميوزي والانقسام الميوزي.
- ✓ تقدر أهمية الانقسام الميوزي في تكاثر الكائنات

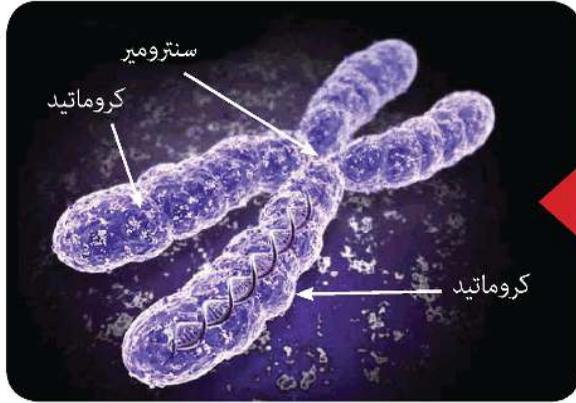
مصطلحات الدرس



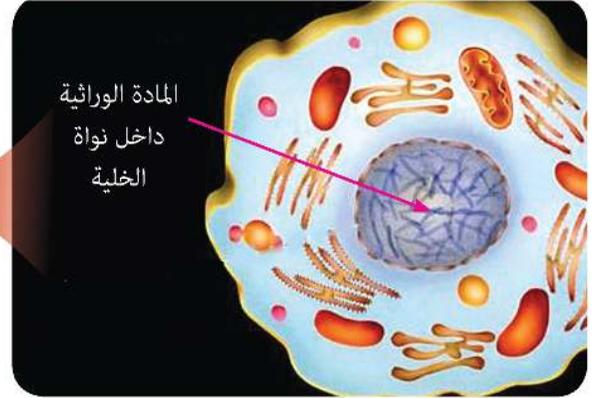
- ♦ الكروموسومات.
- ♦ الانقسام الميوزي.
- ♦ الانقسام الميوزي.

أى أجزاء الخلية مسئول عن عملية الانقسام الخلوي؟

تحتوي نواة الخلية على المادة الوراثية للكائن الحي ، هذه المادة الوراثية تتكون من عدد من الكروموسومات (الصبغيات) ، تقوم الكروموسومات بالدور الرئيسي في انقسام الخلية.



▲ شكل (٢) الكروموسوم



▲ شكل (١) الخلية

التركيب العام للكروموسوم :

لاحظ الرسم لترى أن الكروموسوم يتركب من خيطين متصلين معاً عند السنتروميير، ويسمى كل خيط من هذين الخيطين بالكروماتيد، يتركب الكروموسوم كيميائياً من حمض نووي يسمى DNA وبروتين. والحمض النووي هو الذي يحمل المعلومات الوراثية للكائن الحي.

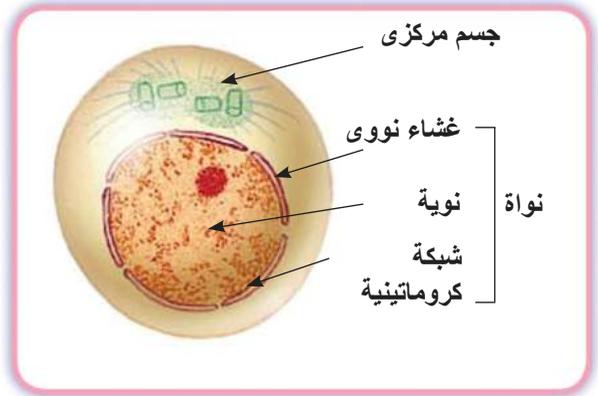
- يختلف عدد الكروموسومات في الكائنات الحية من نوع لآخر، إلا أنه ثابت في أفراد النوع الواحد، فالخلايا الجسمية في معظم الكائنات الحية تحتوي على مجموعتين من الكروموسومات (أحدهما مورث من الأب و الآخر مورث من الأم) ويعرف بالعدد الثنائي ويرمز له (2N) بينما تحتوي الأمشاج (الحيوانات المنوية أمشاج مذكرة والبويضات أمشاج مؤنثة) على العدد الأحادي (N). معرفة عدد الكروموسومات يساعد في تحديد الأنواع الحيوانية و النباتية.

معلومات إضافية

أولاً: الانقسام الميتوزي

هل تساءلت يوماً: كيف ينمو جسمك، كيف تنبت البذرة وكيف ينمو كل من الجذر والساق والأوراق؟ يحدث الانقسام الميتوزي في الخلايا الجسدية للكائنات الحية ويؤدي إلى نمو الكائنات الحية وتعويض خلاياها التالفة.

قبل دراسة مراحل هذا الانقسام، يجب أن نعرف أن الخلية تمر قبل عملية الانقسام بمرحلة تحدث فيها بعض العمليات الحيوية المهمة التي تُهيئ الخلية للانقسام، وهذه المرحلة تسمى **بالطور البيني** تستعد فيها الخلية للدخول في مراحل الانقسام الميتوزي، وفيها تتم مضاعفة المادة الوراثية في الخلية.



▲ شكل (٣) الطور البيني

ثم تدخل الخلية في مرحلة الانقسام الميتوزي الذي يحدث في أربع مراحل (أطوار) هي:

١ الطور التمهيدي

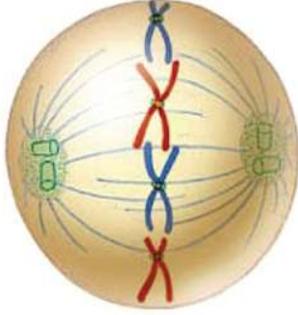
لاحظ الرسم لترى أن:

- الشبكة الكروماتينية (المادة الوراثية) تتكثف وتظهر على شكل خيوطٍ طويلة رفيعة مزدوجة (الكروموسومات).
- تتكون شبكة من الخيوط تمتد بين قطبي الخلية تسمى المغزل. تتكون خيوط المغزل في الخلية الحيوانية من الجسم المركزي، أما في الخلية النباتية فيتشكل المغزل من تكثف السيتوبلازم في القطبين.
- يتصل كل كروموسوم بأحد خيوط المغزل بواسطة السنتروميير.
- تختفي في نهاية هذا الطور النوية والغشاء النووي.



▲ شكل (٤) الطور التمهيدي

الانقسام الخلوي



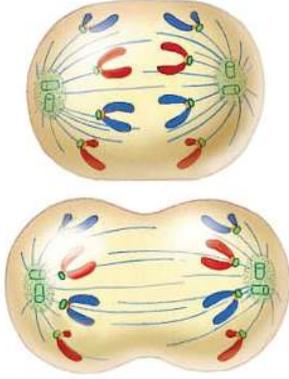
▲ شكل (٥) الطور الاستوائي

٢ الطور الاستوائي :

- في هذا الطور تتجه الكروموسومات إلى خطِّ استواء الخلية ويتصل كلُّ كروموسوم بخيطٍ من خيوط المغزل عند السنترومير

٣ الطور الانفصالي :

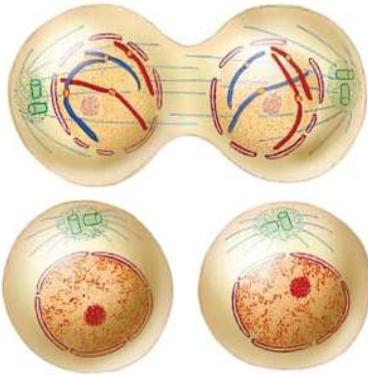
- ينقسم سنترومير كل كروموسوم إلى نصفين طولياً، ويتعد الكروماتيدان في كل كروموسوم عن بعضهما وينفصلان .
- تبدأ خيوط المغزل في التقلُّص فتتكون مجموعتان متشابهتان من الكروماتيدات ، تتجه كل مجموعة إلى أحد قطبي الخلية .



▲ شكل (٦) الطور الانفصالي

٤ الطور النهائي :

- في هذا الطور تحدث مجموعة من التغييرات العكسية يترتب عليها تكوين كروموسومات كاملة متساوية العدد مع كروموسومات الخلية الأم وتتكون خيوطٌ نووية، ثم شبكة نووية ثم تتكون خليتان جديدتان مستقلتان بكل واحدة منهما نفس عدد كروموسومات الخلية الأم ($2N$).



▲ شكل (٧) الطور النهائي

ثانياً : الانقسام الميوزي

كيف تتكوّن الحيوانات المنوية و البويضات في الإنسان و الحيوان ؟ و كيف تتكوّن حبوب اللقاح و البويضات في النباتات الزهرية ؟



يحدث الانقسام الميوزي في الكائنات الحية التي تتكاثر عن طريق الأمشاج ، ففي الإنسان و الحيوانات يحدث هذا الانقسام في الخصية لتكوين الأمشاج المذكورة (الحيوانات المنوية) وفي المبيض لتكوين الأمشاج المؤنثة (البويضات)، و هذا يقابله في النباتات الزهرية حدوث انقسام في المتك لتكوين حبوب اللقاح و في مبيض الزهرة لتكوين البويضات .

يختلف الانقسام الميوزي عن الانقسام الميوزي في أنّ كل خلية ناتجة تحتوي على نصف عدد الكروموسومات الموجودة في الخلية الأم ، ويتم هذا الاختزال بواسطة انقسامين خلويين متتاليين (مرحلتين) يتم خلالها تضاعف مادة الكروموسومات مرة واحدة فقط بالطور البيني الذي يحدث قبل بداية الانقسام الميوزي الأول.

الانقسام الميوزي الأول

١ الطور التمهيدي الأول :

لاحظ الرسم لترى أنّ:

تتكثف الشبكة الكروماتينية (المادة الوراثية) وتظهر على شكل أزواج متماثلة (الكروموسومات)، ثم يتقارب كل كروموسومين متماثلين من بعضهما ليصبحا مجموعة واحدة تتكون من أربعة كروماتيدات و يطلق عليها (المجموعة الرباعية).

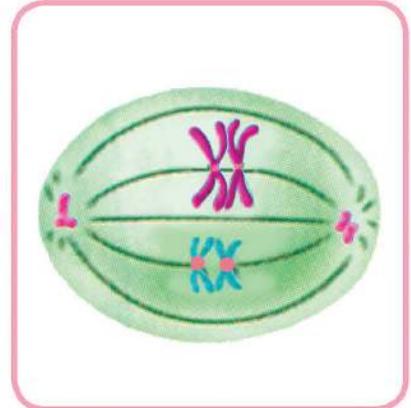


▲ شكل (٨) الطور التمهيدي الأول

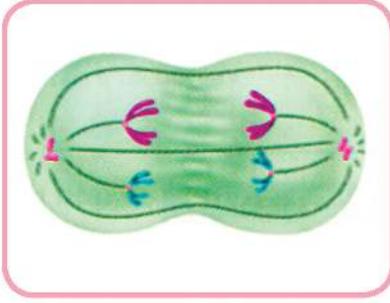
في نهاية الطور التمهيدي الأول يختفي الغشاء النووي و يبدأ كل كروموسومين (متماثلين) من المجموعة الرباعية بالابتعاد عن بعضهما و يكون كل كروموسوم مكوناً من كروماتيدين مرتبطين بواسطة السنتروميير و يظهر المغزل و تتعلق الكروموسومات بخيط المغزل.

٢ الطور الاستوائي الأول :

في هذا الطور تترتب أزواج الكروموسومات على خط استواء الخلية.



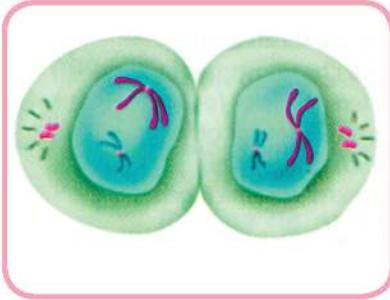
الانقسام الخلوي



▲ شكل (١٠) الطور الانفصالي الأول

٣ الطور الانفصالي الأول :

يَتَبَعُ في هذا الطور كل كروموسومين متماثلين عن بعضهما البعض، حيث تنكمش خيوط المغزل ويَتَجَهُّ أحد الكروموسومين إلى قطب والثاني إلى القطب الآخر، فيصيح في كل قطب نصف عدد الكروموسومات الموجودة بالخلية الأم.



▲ شكل (١١) الطور النهائي الأول

٤ الطور النهائي الأول :

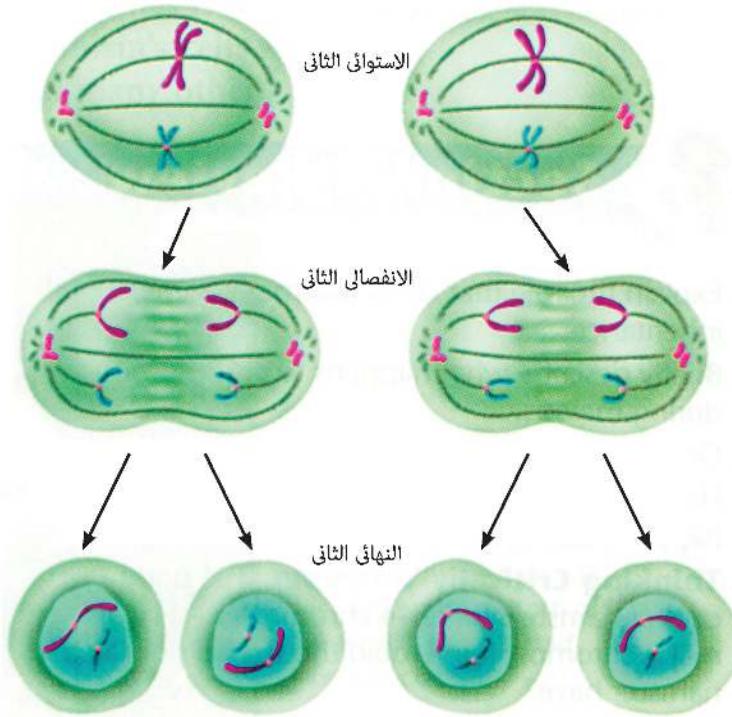
في هذا الطور يتكوّن عند كل قطب من قطبي الخلية غشاء نوويًا يُحِيط بالكروموسومات، وبذلك تتكوّن نواتان تحتوي كل منهما على نصف العدد الأصلي للكروموسومات في الخلية الأم، ثم تدخل الخلية في الانقسام الميوزي الثاني.

الانقسام الميوزي الثاني

يهدف إلى زيادة عدد الخلايا الناتجة، وكل خلية تُسمّى (مشيج) تحتوي على نصف عدد كروموسومات النوع.

وفيه تنقسم كل خلية من الخليتين الناتجتين من الانقسام الاختزالي الأول بطريقة تُشبه مراحل الانقسام الميوزي. وفي المرحلة النهائية لهذا الانقسام تتكوّن أربع خلايا، ويكون في كل منها نصف عدد الكروموسومات الموجودة في الخلية الأم للكائن الحي.

وعندما يتحد المشيج المذكور بالمشيج المؤنث يتكوّن الزيجوت الذي يحتوي على العدد الأصلي من الكروموسومات الموجودة في الكائن الحي، وهكذا يبقى عدد الكروموسومات ثابتًا في خلايا أفراد النوع الواحد.



▲ شكل (١٢) الانقسام الميوزي الثاني

ظاهرة العبور

- في نهاية الطور التمهيدي الأول تنفصل قطع من الكروماتيدات الداخلية في المجموعة الرباعية وتحدث عملية تبادل لهذه الأجزاء وتسمى هذه العملية بظاهرة العبور.



تحدث عملية تبادل لهذه الأجزاء

يلتف طرفا الكروماتيدين المتجاورين في الرباعي

المجموعة الرباعية

▲ شكل (١٣) ظاهرة العبور

ما أهمية ظاهرة العبور؟

- تحدث ظاهرة العبور بين الكروماتيدات الداخلية في المجموعة الرباعية.
- تسهم في تبادل الجينات (التي تحمل الصفات الوراثية) بين كروماتيدات الكروموسومين المتماثلين وتوزيعها عشوائياً في الأمشاج، وهذا يُعد عاملاً مهماً في اختلاف الصفات الوراثية بين أفراد النوع الواحد.



لحل الأنشطة و التدريبات ارجع إلى موقع الوزارة الإلكتروني

الدرس الثاني: التكاثر اللاجنسي والجنسي



تتميز الكائنات الحية بقدرتها على التكاثر، والتكاثر عملية حيوية يُنتج فيها الكائن الحي أفرادًا جديدة من نفس نوعه مما يضمن استمراره، وفي هذه العملية تنتقل الصفات الوراثية من الآباء للأبناء.

التكاثر في الكائنات الحية نوعان :

١ التكاثر اللاجنسي (اللاتزاوجي)

يتم التكاثر اللاجنسي (اللاتزاوجي) عن طريق كائن حي واحد فقط، ويحدث هذا غالبًا في الكائنات الحية وحيدة الخلية مثل التكاثر بالتبرعم في فطر الخميرة والانشطار الثنائي في الأميبا.

٢ التكاثر الجنسي (التزاوجي).

يحدث التكاثر الجنسي (التزاوجي) في أغلب الكائنات الحية الراقية من نباتات وحيوانات، ويتم عن طريق اثنين من الكائنات الحية، أحدهما ذكر والآخر أنثى.

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- ✓ تتعرف مفهوم التكاثر اللاجنسي.
- ✓ تتعرف أن التكاثر اللاجنسي ينتج نسلًا مطابقًا للآباء.
- ✓ تتعرف مفهوم التكاثر الجنسي.
- ✓ تتعرف أن التكاثر الجنسي مصدرًا للتغير الوراثي.

مصطلحات الدرس



- ◆ التكاثر اللاجنسي.
- ◆ التكاثر بالانشطار الثنائي.
- ◆ التكاثر بالتبرعم.
- ◆ التكاثر بالتجدد.
- ◆ التكاثر بتكوين الأبواغ.
- ◆ التكاثر الحضري.
- ◆ التكاثر الجنسي.

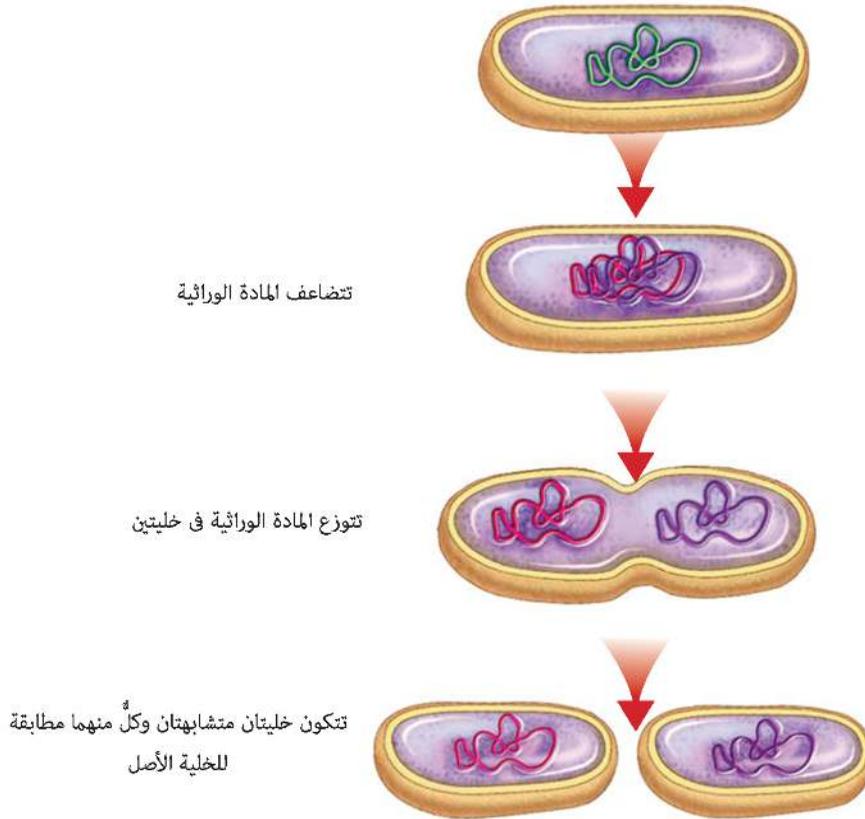
أولاً : التكاثر اللاجنسى

يحدث التكاثر اللاجنسى عادة في الكائنات الحية وحيدة الخلية، كما أنه يحدث أيضاً في بعض الحيوانات والنباتات عديدة الخلايا؛ حيث يقوم الكائن الحى بإنتاج أفراد جديدة لها صفات وراثية مطابقة تماماً للآباء. ويتضمن التكاثر اللاجنسى انقسامًا **ميتوزيًا** ولا يتطلب أجهزة أو تركيب خاصة في الكائن الحى. وفيما يلي بعض صور التكاثر اللاجنسى:

صورُ التكاثر اللاجنسى

١ التكاثر بالانشطار الثنائى

أحد أنواع التكاثر اللاجنسى يحدث في الكائنات الحية وحيدة الخلية وفيه تنقسم النواة (**ميتوزيًا**)، ثم تنشط الخلية التى تمثل جسم الكائن الحى وحيد الخلية الى خليتين ليصبح كل منهما فردًا جديدًا. يحدث هذا النوع من الانشطار في الأوليات الحيوانية (مثل الأميبا- البراميسيوم- اليوجلينا) وكذلك في الطحالب البسيطة والبكتيريا.



▲ شكل (١٤) التكاثر بالانشطار الثنائى في البكتيريا

٢ التكاثر بالتبرعم

التبرعم أحد صور التكاثر اللاجنسي، يحدث في الكائنات وحيدة الخلية (مثل فطر الخميرة) والكائنات عديدة الخلايا مثل (الهيدرا والإسفنج).

نشاط

اكتشف: كيف يتكاثر فطر الخميرة؟

المواد والأدوات :

قطعة من الخميرة - محلول سكري - ماء دافئ - ميكروسكوب - شريحة زجاجية - غطاء شريحة - عود أسنان - طبق بترى .

الخطوات :

١ أضف ١ مل من محلول السكر، ٤ مل من الماء الدافئ إلى ٢ مل من محلول الخميرة في طبق بترى . اتركها لمدة عشر دقائق في مكان دافئ مظلم.

٢ خذ بعضاً من الخليط بواسطة عود أسنان وضعه على شريحة زجاجية، وضع غطاء الشريحة برفق.

٣ افحص الشريحة تحت المجهر (الميكروسكوب) وسجل ما تلاحظه. وتستننتجه واستكمل النشاط على موقع الوزارة الإلكتروني.

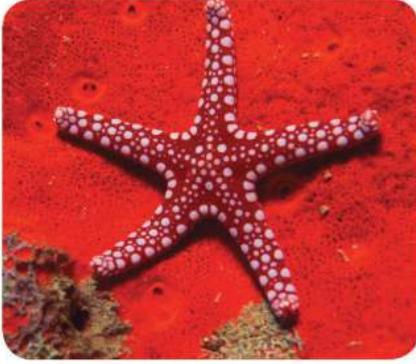
٤ قارن ما لاحظته بالشكل الذي أمامك.



▲ شكل (١٥) التبرعم في الخميرة

في النشاط السابق تلاحظ ما يلي:

- ينشأ البرعم في الخميرة كبروز جانبي في الخلية الأم ثم تنقسم نواة الخلية ميتوزياً إلى نواتين تبقى إحداهما في الخلية الأم وتهاجر الثانية إلى البرعم.
- ينمو البرعم تدريجياً ويبقى متصلاً بالخلية الأم حتى يكتمل نموه، ثم ينفصل عنها أو يستمر بها مكوناً مستعمرة.



▲ شكل (١٦) يتكون نجم البحر من قرص وسطي، وتخرج منه أذرع متعددة.

٣ التكاثر بالتجدد

التجدد هو قدرة بعض الحيوانات على تعويض الأجزاء المفقودة منها، حيث يتكاثر الكائن الحي عن طريق أحد أجزائه، فأذرع نجوم البحر يمكن أن تتجدد وتعطي حيواناً كاملاً إذا احتوت على جزء من القرص الوسطى للحيوان.



▲ شكل (١٧) جراثيم متطايرة لفطر عفن الخبز

٤ التكاثر بالأبواغ (الجراثيم)

إحدى صور التكاثر اللاجنسي وهو أكثر شيوعاً في كثير من الفطريات مثل عفن الخبز وعيش الغراب، وبعض الطحالب؛ حيث إنها تحتوي على أعضاء خاصة تسمى الحافظات الجرثومية ويوجد بداخل كل حافظة عدد كبير من الجراثيم التي تخرج بعد تمزق الحافظة وعندما تقع على بيئة مناسبة تبدأ بالنمو وتعطي كائناً جديداً.

٥ التكاثر الخضري

سبق أن درست أن بعض النباتات تتكاثر خضرياً بدون الحاجة إلى بذور، وذلك بواسطة الأعضاء النباتية المختلفة كالأوراق والجذور والسيقان، أو من الأنسجة النباتية والخلايا (زراعة الأنسجة) وذلك لإنتاج نباتات جديدة مشابهة تماماً للنبات الأم، ويتضمن التكاثر الخضري في النبات انقساماً خلوياً ميتوزياً.

مما سبق ترى أن التكاثر اللاجنسي ينتج نسلاً مطابقاً للأباء

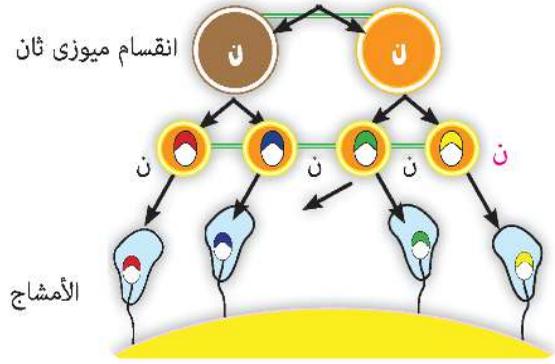
ينتج عن التكاثر اللاجنسي في الكائنات الحية أفراداً تتشابه معاً في تركيبها الوراثي، الذي يشبه الكائن الحي الأصلي. ويرجع التشابه في التركيب الوراثي للنسل المتكون لأنه نتج عن طريق الانقسام المباشر (الميتوزي)، حيث يحصل النسل الجديد على نسخة كاملة من الصفات الوراثية للفرد الأبوي، ومن ثم فإنه لا يحدث أي تغيرات وراثية تؤدي لاختلاف الناتج عن الكائن الحي الأصلي.

ثانياً: التكاثر الجنسي

يسمى أيضا التكاثر التزاوجى، وهو طريقة التكاثر الأكثر شيوعاً خاصة في الكائنات الحية الراقية، ويتم التكاثر الجنسي بين فردين أبويين؛ أحدهما مذكر والآخر مؤنث، ويعتمد التكاثر الجنسي على عمليتين أساسيتين هما: تكوين الأمشاج، والإخصاب.

تكوين الأمشاج (الجاميتات)

- تتكون الأمشاج في الكائنات الحية من خلايا خاصة تُعرف بالخلايا التناسلية في عملية الانقسام الاختزالي (الميوزى)، والأمشاج الناتجة من هذا الانقسام تحتوي على نصف عدد الكروموسومات (ن) الموجودة في الخلايا الجسدية للكائن الحي.



▲ شكل (١٨) الانقسام الميوزى وتكوين الأمشاج (الجاميتات)

الإخصاب :

- يقصد به اندماج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث ليتكون الزيجوت أو اللاقحة الذى يحوى العدد العادى للكروموسومات للكائن الحي. هذا الزيجوت يحتوى على مادة وراثية من كل من الأبوين، وعند نموه يُعطى نسلاً جديداً يجمع في صفاته بين صفات كل من الفردين الأبويين.



▲ شكل (١٩) الإخصاب

التكاثر الجنسي مصدر للتغير الوراثى :

- يجمع النسل الناتج عن التكاثر الجنسي صفاته الوراثية من مصدرين، أحدهما الذكر والآخر الأنثى، وهذا يعنى أن النسل الناتج يكتسب صفات وراثية جديدة تجمع صفات الأبوين، ومن هنا فإن التكاثر الجنسي يُعد مصدراً للتغير الوراثى من الآباء إلى الأبناء. حيث يحدث ذلك نتيجة لحدوث عملية العبور أثناء الانقسام الميوزى.



لحل الأنشطة و التدريبات ارجع إلى موقع الوزارة الإلكتروني

العلم والتكنولوجيا والمجتمع

تطبيق تكنولوجي

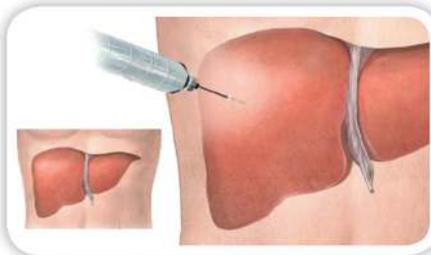
تكنولوجيا النانو وعلاج السرطان



- يحدث السرطان عندما تنقسم خلايا الجسم بشكل مستمر بصورة غير طبيعية، والكتلة الناتجة عن الانقسام يطلق عليها ورم. وباستخدام تكنولوجيا النانو طور العلماء قنابل مجهرية ذكية تخترق الخلايا السرطانية، وتفجرها من الداخل، وقد تم استخدامها في قتل الخلايا السرطانية في فئران المختبر. واستطاعت الفئران المصابة بالسرطان أن تعيش ٣٠٠ يوم بعد هذا العلاج، في حين لم تعيش الفئران التي لم تتلق العلاج أكثر من ٤٣ يوماً.
- وقد توصل العالم المصري الدكتور مصطفى السيد إلى طريقة للكشف عن الخلايا السرطانية باستخدام جزيئات نانوية من الذهب، وتبدأ التقنية بتحميل بروتينات - لها خاصية الالتصاق بإفرازات الخلية السرطانية - بجزيئات الذهب، وحقنها للمريض، فتتشابك البروتينات بسطح الخلية المصابة وبها جزيء الذهب ليصبح بعد ذلك من الممكن رصد الخلايا المصابة بل ورؤيتها عبر الميكروسكوب.
- أما طريقة العلاج فيتم فيها تركيز ضوء الليزر بدرجة معينة على جزيئات الذهب، فتمتص طاقة الضوء وتحولها لحرارة تؤدي لحرق وقتل الخلية المصابة التي التصقت بها، أما الخلايا السليمة فلا تتأثر؛ وذلك لأننا نتحكم في الضوء ونسلطه بالشدة المناسبة التي تؤدي إلى قتل الخلايا المصابة فقط.

تطبيق تكنولوجي

زراعة الكبد



- بعض الخلايا في جسم الإنسان لا تنقسم مطلقاً، مثل الخلايا العصبية وخلايا الدم الحمراء البالغة، وبعض الخلايا لا تنقسم في الأحوال العادية ولكنها تحتفظ بالقدرة على الانقسام تحت ظروف معينة كخلايا الكبد فمثلاً إذا جرح الكبد أو قُطع جزء منه حتى ثلثه فإن الخلايا الباقية تنقسم حتى تعوض الجزء المفقود. وهذا هو الأساس العلمي المستخدم في عملية زراعة الكبد.

العلوم و الحياة

اكتشف وتعلم

الصف الثالث الاحادي

الفصل الدراسي الثاني

كتاب
التلميذ



المحتويات

الدرس الأول: التفاعلات الكيميائية ٢

الدرس الثاني: سرعة التفاعل الكيميائي ١٢

العلم والتكنولوجيا والمجتمع ٢٢

الوحدة الأولى

التفاعلات الكيميائية



الدرس الأول: الخصائص الفيزيائية للتيار الكهربى ٢٦

الدرس الثاني: التيار الكهربى والأعمدة الكهربائية ٣٤

الدرس الثالث: النشاط الإشعاعى والطاقة النووية ٣٩

العلم والتكنولوجيا والمجتمع ٤٥

الوحدة الثانية

الطاقة الكهربائية والنشاط الإشعاعى



الدرس الأول: المبادئ الأساسية للوراثة ٤٨

العلم والتكنولوجيا والمجتمع ٥٩

الوحدة الثالثة

الجينات والوراثة



٦٢ الدرس الأول : التنظيم الهرموني فى الإنسان

٦٧ العلم والتكنولوجيا والمجتمع

الوحدة الرابعة

الهرمونات



الأمان والسلامة عند أداء الأنشطة

يدرك العلماء جيداً أهمية الأخذ باحتياطات الأمان عند إجراء الأنشطة ، وكذلك أنت فى حاجة إلى هذه الاحتياطات الآمنة عند إجرائك التجارب ، وفيما يلى هذه الإرشادات :

- ★ قبل البدء اقرأ التجربة بدقة.
- ★ ارتد نظارة الأمان عند الحاجة إليها.
- ★ نظّف المكان من أى سوائل تنسكب عليه فى الحال.
- ★ لا تتذوق أو تشم المواد الكيميائية المستخدمة إلاّ تحت إشراف معلمك.
- ★ استخدم الأدوات الحادة بحرص.
- ★ استخدم الترمومترات بعناية.
- ★ استخدم المواد الكيميائية بعناية.
- ★ تخلص من المواد الكيميائية بصورة مناسبة.
- ★ بعد الانتهاء من التجربة: خزّن الأدوات المستخدمة فى الأنشطة فى مكان مناسب.
- ★ لا تضع يديك على العين أو الفم أو الأنف.
- ★ اغسل يديك جيداً بعد كل تجربة.



التفاعلات الكيميائية

أهداف الوحدة

في نهاية هذه الوحدة تصبح قادرًا على أن:

- ✓ تتعرف أنواع التفاعلات الكيميائية.
- ✓ تميز بين تفاعلات الانحلال الحراري والإحلال البسيط والإحلال المزدوج.
- ✓ تتعرف مفاهيم الأكسدة والاختزال والعامل المؤكسد والعامل المختزل.
- ✓ تتعرف مفهوم سرعة التفاعل الكيميائي.
- ✓ تحدد العوامل التي تؤثر على سرعة التفاعل الكيميائي.
- ✓ تستنتج تأثير كل من (طبيعة المتفاعلات، التركيز، درجة الحرارة، العامل المساعد) على سرعة التفاعل الكيميائي.
- ✓ تقدر أهمية التفاعلات الكيميائية في حياتنا.

القضايا المتضمنة

الحفاظ على الموارد.

التكامل مع المواد الأخرى

البيولوجي: من خلال تعرف دور الإنزيمات .

ماذا تلاحظ في هذه الصورة؟ سجل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.

مقدمة عن الوحدة

العمليات الحيوية داخل جسم الإنسان ما هي إلا مجموعة من التفاعلات الكيميائية الحيوية التي تهدف إلى استمرار حياته وفق نظم ثابتة، وكذلك العمليات التي تتم في المصانع والتي تهدف إلى إنتاج عديد من المواد التي نحتاجها في حياتنا ما هي إلا مجموعة من التفاعلات الكيميائية.

ومن ثم فإن الإنتاج الصناعي والزراعي واستمرارية حياة الكائنات الحية وحتى تكوّن الوقود في باطن الأرض، كل ذلك ما هو إلا تفاعلات كيميائية.

الدرس الثاني



سرعة التفاعل الكيميائي

الدرس الأول



التفاعلات الكيميائية

الدراس الأولى: التفاعلات الكيمياءية

تكتسب التفاعلات الكيمياءية أهمية كبرى في حياتنا، فالبنزين يحترق في محرك السيارة لتوليد طاقة تحركها، وغذاء النبات ينتج من عملية البناء الضوئي بتفاعل ثاني أكسيد الكربون والماء.

والأنواع المختلفة من الأدوية والألياف الصناعية والأسمدة ما هي إلا بعض الأمثلة على نواتج بعض التفاعلات الكيمياءية.

التفاعل الكيمياءى هو كسر الروابط الموجودة في جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في جزيئات المواد الناتجة من التفاعل.

ولكن هل التفاعلات الكيمياءية متماثلة؟



▲ شكل (1) تحدث التفاعلات الكيمياءية فى العديد من أمور حياتنا

أهداف الدرس



فى نهاية هذا الدرس تصبح قادراً على أن:

- ✓ تتعرف أنواع التفاعلات الكيمياءية.
- ✓ تميز بين تفاعلات الانحلال الحرارى والإحلال البسيط والإحلال المزدوج.
- ✓ تتعرف مفاهيم الأكسدة والاختزال والعامل المؤكسد والعامل المختزل.
- ✓ تقدر عظمة الخالق من خلال تعرفك على دور تفاعلات البناء الضوئى فى تكون الغذاء.

مصطلحات الدرس

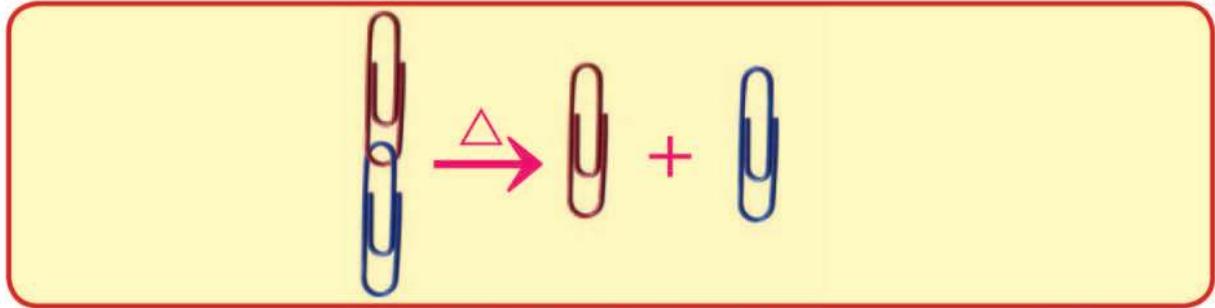


- ◆ تفاعلات الانحلال الحرارى.
- ◆ تفاعلات الإحلال البسيط.
- ◆ تفاعلات الإحلال المزدوج.
- ◆ الأكسدة.

تختلف التفاعلات الكيميائية وفقاً للعمليات التي تتضمنها، ويمكن أن تُقسّم التفاعلات الكيميائية إلى عدة أنواع.

أولاً: تفاعلات الانحلال الحراري

في هذا النوع من التفاعلات الكيميائية يتفكك المركب بالحرارة إلى مكوناته البسيطة، فقد يتفكك كلياً إلى عناصره الأولية أو مركبات أبسط منه، ويمكن تمثيل تفاعلات الانحلال باستخدام دبابيس الورق كما بالشكل (٢)



▲ شكل (٢) تمثيل لتفاعلات الانحلال الحراري

نشاط

اكتشف: بعض المواد تنحل بالحرارة



الأدوات:

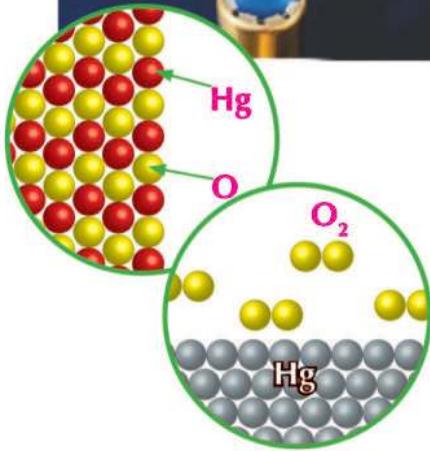
أكسيد الزئبق أحمر - هيدروكسيد نحاس - كربونات نحاس - كبريتات النحاس - نترات صوديوم - أنابيب اختبار - لهب - عود ثقاب - ماسك أنابيب .

الخطوات:

- ١ ضع قليلاً من أكسيد الزئبق في أنبوبة اختبار.
- ٢ سخّن أكسيد الزئبق باستخدام اللهب.
- ٣ قَرّب عود ثقاب مشتعل من فوهة أنبوبة الاختبار.

ارجع إلي موقع الوزارة الإلكتروني لاستكمال النشاط

- ٤ كرّر الخطوات السابقة مع باقى المركبات بالنشاط.
- ٥ سجّل ملاحظتك على كل مادة.



▲ شكل (٣) انحلال أكسيد الزئبق الأحمر

- تتحل بعض أكاسيد الفلزات بالحرارة إلى الفلز والأكسجين، فينحل أكسيد الزئبق (الأحمر) بالحرارة إلى الزئبق (فضي اللون) الذي يترسب في قاع الأنبوبة وغاز الأكسجين الذي يتصاعد عند فوهة الأنبوبة، والذي يُسبب زيادة توهج عود الثقاب المشتعل.



- كما تتحل بعض هيدروكسيدات الفلز عند تسخينها إلى أكسيد الفلز وبخار الماء، فينحل هيدروكسيد النحاس (أزرق اللون) بالحرارة إلى أكسيد النحاس (أسود اللون) وبخار الماء .



- وتتحل معظم كربونات الفلز عند تسخينها إلى أكسيد الفلز وثاني أكسيد الكربون، فتتحل كربونات النحاس (أخضر اللون) بالحرارة إلى أكسيد النحاس (أسود اللون) وغاز ثاني أكسيد الكربون .



- وتتحل معظم كبريتات الفلز عند تسخينها إلى أكسيد الفلز وغاز ثالث أكسيد الكبريت، فتتحل كبريتات النحاس (أزرق اللون) بالحرارة إلى أكسيد النحاس (أسود اللون) وغاز ثالث أكسيد الكبريت .



- وتتحل بعض نترات الفلزات عند تسخينها ويتصاعد غاز الأكسجين، فتتحل نترات الصوديوم (أبيض اللون) بالحرارة إلى نيتريت الصوديوم (أبيض مصفر) وغاز الأكسجين.



▲ شكل (٤) ينحل هيدروكسيد النحاس (أزرق اللون) بالحرارة إلى أكسيد النحاس (أسود اللون)

ثانياً: تفاعلات الإحلال

تحدث تفاعلات الإحلال عندما يكون هناك عنصر نشط " أكثر فاعلية " يحل محل عنصر آخر ذي نشاط أقل منه " أقل فاعلية" في مركب آخر.

K	البوتاسيوم
Na	الصوديوم
Ba	الباريوم
Ca	الكالسيوم
Mg	الماغنسيوم
Al	الألومنيوم
Zn	الغارصين
Fe	الحديد
Sn	القصدير
Pb	الرصاص
H	الهيدروجين
Cu	النحاس
Hg	الزئبق
Ag	الفضة
Pt	البلاتين
Au	الذهب

وتُحدّد هذه التفاعلات عادةً بمعرفة العناصر الأكثر نشاطاً من خلال متسلسلة النشاط الكيميائي (متسلسلة النشاط الكيميائي هي ترتيب العناصر الفلزية ترتيباً تنازلياً حسب درجة نشاطها الكيميائي، ويحل العنصر الأكثر نشاطاً محل العنصر الأقل نشاطاً).

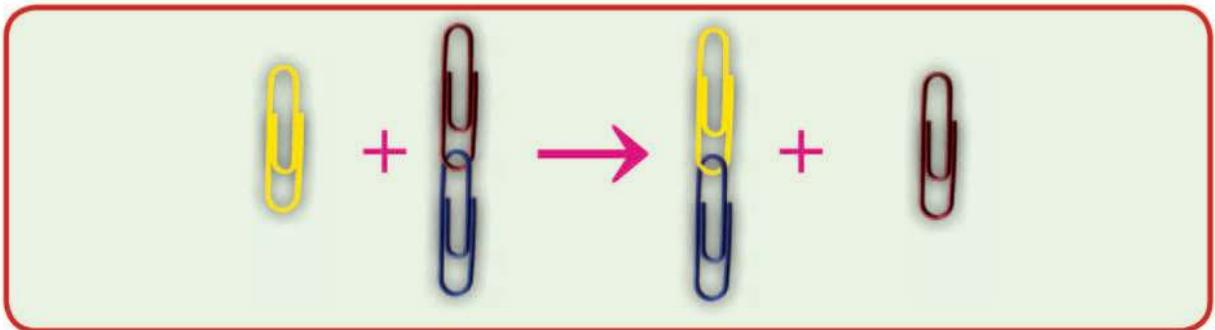
وتحل العناصر التي تسبق الهيدروجين في السلسلة محل الهيدروجين في الأحماض ، أما التي تلي الهيدروجين في السلسلة فلا تحل محلها في الأحماض إلا بشروط كيميائية خاصة.

تنقسم تفاعلات الإحلال إلى نوعين:

1 تفاعلات الإحلال البسيط

هي تفاعلات يتم فيها إحلال عنصر محل عنصر آخر في محلول أحد مركباته، بشرط أن يكون العنصر الذي سيحل محل غيره أكثر نشاطاً منه .

ويمكن تمثيل تفاعلات الإحلال البسيط باستخدام دبابيس الورق كما بالشكل (٦)



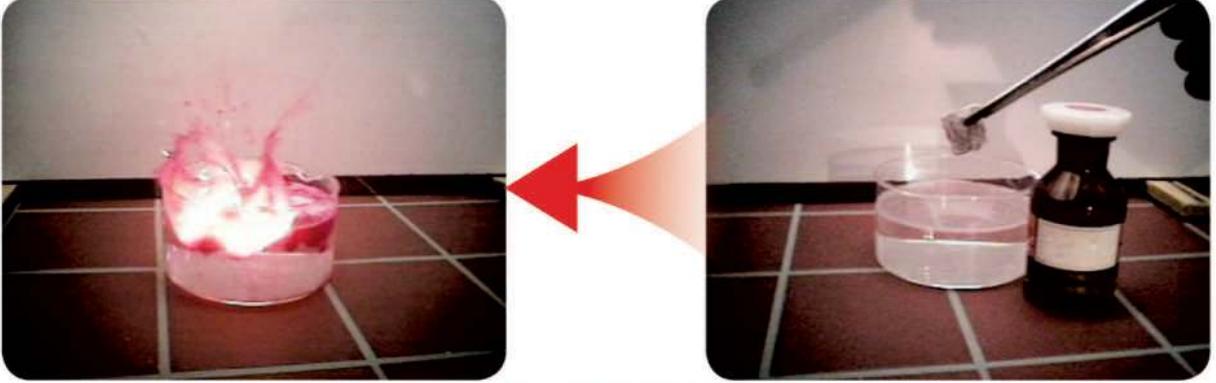
شكل (٦) تمثيل تفاعلات الإحلال البسيط

إحلال فلز محل هيدروجين الماء أو الحمض

تحل الفلزات محل هيدروجين الماء، وينتج هيدروكسيد الفلز ويتصاعد غاز الهيدروجين.

نشاط

اكتشف تفاعل الماء مع الصوديوم



▲ شكل (٧) تفاعل الماء مع الصوديوم

الأدوات:

قطعة صوديوم صغيرة جداً - كأس به ماء - ملقط .

الخطوات:

- ضع قطعة الصوديوم بأستخدام الملقط في كأس الماء باحتراس.

ارجع إلي موقع الوزارة الإلكتروني لاستكمال النشاط

احتياطات الأمان

خطر

- كن حذرًا عند إجراء هذا التفاعل؛ لأنه يؤدي إلى انفجار واشتعال، كما يجب وضع قطعة صغيرة جدًا من الصوديوم، المحفوظ تحت سطح الكيروسين .

معادلة التفاعل هي:



تتفاعل بعض الفلزات مع الماء، حيث يحل الفلز محل هيدروجين الماء وينتج هيدروكسيد الفلز ويتصاعد غاز الهيدروجين.

اكتشف إحلال الفلزات محل هيدروجين الحمض

الأدوات:

حمض هيدروكلوريك مخفف - ٣ كؤوس - خارصين - خراطة ألومنيوم - خراطة نحاس.



شكل (٨) تفاعل الفلزات مع الأحماض حيث تحل محل هيدروجين الحمض

الخطوات:

١ ضع في الكأس الأولى قليلاً من الخارصين، وفي الثانية قليلاً من خراطة ألومنيوم، وفي الثالثة خراطة النحاس.

٢ ضع في كل كأس قليلاً من حمض الهيدروكلوريك المخفف.

- سجل ملاحظاتك
- الاستنتاج

ارجع إلي موقع الوزارة الإلكتروني لاستكمال النشاط

لايتفاعل النحاس بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف، بينما يتفاعل الخارصين في الحال مكوناً ملحاً وغاز



الهيدروجين.



وبعد فترة قليلة يكون الألومنيوم قد بدأ في التفاعل مكوناً ملحاً وغاز الهيدروجين مع ملاحظة أن الألومنيوم يسبق الخارصين في السلسلة الكهروكيميائية إلا أن الألومنيوم يتأخر عملياً في تفاعله مع حمض الهيدروكلوريك لوجود طبقة من أكسيد الألومنيوم تعزل الألومنيوم عن الحمض، هذه الطبقة تأخذ فترة حتى تنفصل عن الفلز ويصبح الفلز معرض للتفاعل معه.



إحلال فلز محل آخر في محلول أحد أملاحه

بعض الفلزات يمكن أن تحل محل فلزات أخرى في محاليل أملاح الفلزات التي تليها في متسلسلة النشاط الكيميائي.

نشاط

إحلال فلز محل آخر في محلول أحد أملاحه

المواد والأدوات:

كأس - محلول كبريتات النحاس الزرقاء - قطع مغنسيوم.

الخطوات:

- ضع قطع المغنسيوم في كأس بها محلول كبريتات النحاس الزرقاء.

لاحظ التغييرات التي تحدث و سجلها بكتاب الأنشطة

و التدريبات ص ٤



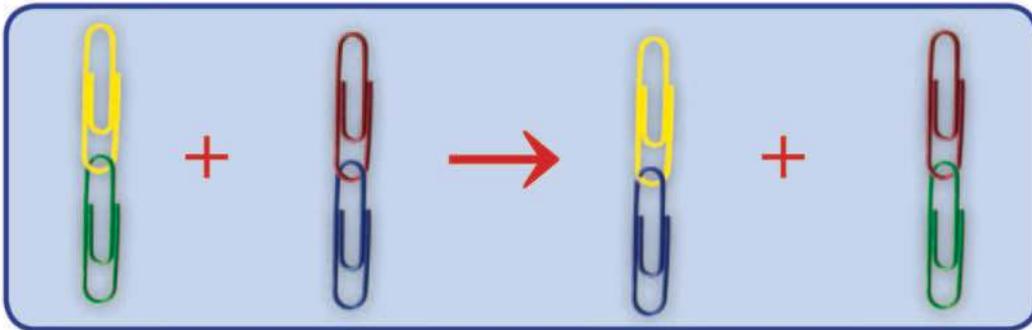
▲ شكل (٩) إحلال فلز محل آخر في محلول أحد أملاحه

عنصر المغنسيوم أكثر نشاطاً من عنصر النحاس؛ ولذلك يحل محله في محلول كبريتات النحاس، حيث يترسب النحاس (الأحمر) في الكأس ويتحول المحلول إلى محلول كبريتات المغنسيوم.



تفاعلات الإحلال المزدوج

هي تفاعلات تتم فيها عملية تبادل مزدوج بين شقي (أيونات) مركبين لينتجا مركبين جديدين، ويتم في هذا التفاعل الاستبدال بين العناصر في المواد المتفاعلة، بحيث يأخذ كل عنصر مكان العنصر الآخر ليكونا مركبين مختلفين من المواد المتفاعلة.

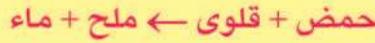


شكل (١٠) تمثيل تفاعلات الإحلال المزدوج

وتنقسم أنواع تفاعلات الإحلال المزدوج إلى:-

تفاعل حمض مع قلوي (التعادل)

التعادل هو تفاعل حمض وقلوي لتكوين ملح وماء .



مثل تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم، وينتج ملح كلوريد الصوديوم وماء، وعند تسخين المحلول يتبخر الماء ويتبقى كلوريد الصوديوم.



تفاعل الحمض مع الملح

تفاعل الأحماض مع الأملاح ويتوقف ناتج التفاعل على نوع كل من الحمض والملح.

نشاط

اكتشف تفاعل حمض الهيدروكلوريك وكربونات الصوديوم

المواد والأدوات:

حمض هيدروكلوريك - مسحوق كربونات صوديوم - زجاجة بلاستيك - بالون .

الخطوات: كأس بها ماء جير رائق - أنبوبة بلاستيك



١ ضع كمية من حمض الهيدروكلوريك في الزجاجة.

٢ ضع كمية من كربونات الصوديوم في البالون.

٣ أدخل فوهة البالون في فوهة الزجاجة.

٤ اقلب البالون برفق، بحيث تسقط كمية كربونات الصوديوم في الزجاجة

٥ بحرص شديد أغلق فوهة البالون، ثم انزع البلاون من الزجاجة.

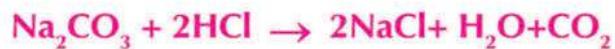
٦ مرر الغاز المتجمع في البالون في ماء جير رائق

● سجل ملاحظتك

● الاستنتاج

ارجع إلي موقع الوزارة الإلكتروني لاستكمال النشاط

يتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع كربونات الصوديوم ويتكون كلوريد الصوديوم وماء وغاز ثاني أكسيد الكربون الذي يُعكّر ماء الجير الرائق.



▲ شكل (١١) تصاعد ثاني أكسيد الكربون

تفاعل محلول ملح مع محلول ملح آخر

تفاعلات الإحلال المزدوج بين محاليل الأملاح تكون مصحوبة بتكوين راسب، عند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول كلوريد الصوديوم يتكون راسب أبيض من كلوريد الفضة.



ثالثاً: تفاعلات الأكسدة والاختزال

١- عند إمرار غاز الهيدروجين على أكسيد النحاس الساخن فإن الهيدروجين ينتزع الأكسجين من أكسيد النحاس ويتكون الماء، ويتحول أكسيد النحاس إلى النحاس.



في هذا التفاعل يُقال إن الهيدروجين قد تأكسد؛ لأنه اتحد مع الأكسجين، بينما أكسيد النحاس قد اختزل؛ لأنه نزع منه الأكسجين.

ونقول أيضاً إن أكسيد النحاس عامل مؤكسد؛ لأنه أكسد الهيدروجين، بينما الهيدروجين عامل مختزل؛ لأنه اختزل أكسيد النحاس إلى النحاس.

هو عملية كيميائية ينتج عنها نقص نسبة الأكسجين في المادة أو زيادة نسبة الهيدروجين فيه.	الاختزال	هي عملية كيميائية ينتج عنها زيادة نسبة الأكسجين في المادة أو نقص نسبة الهيدروجين فيها.	الأكسدة
هو المادة التي تنتزع الأكسجين أو تعطى الهيدروجين أثناء التفاعل الكيميائي.	العامل المختزل	هو المادة التي تعطى الأكسجين أو تنتزع الهيدروجين أثناء التفاعل الكيميائي.	العامل المؤكسد

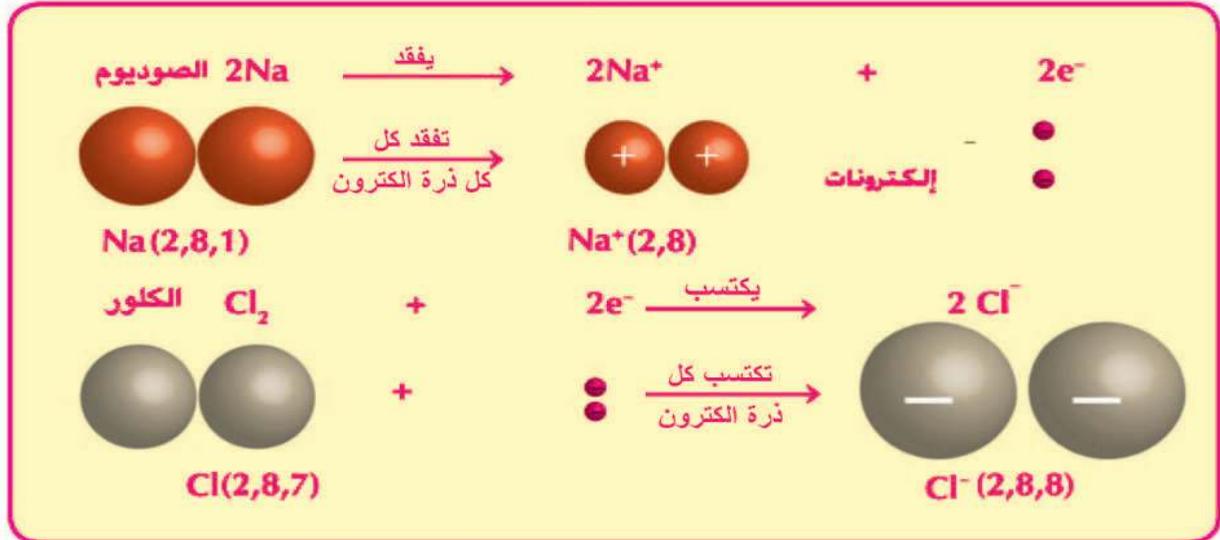
٢- هناك تفاعلات كيميائية تتضمن عمليات تأكسد واختزال ولا تحتوي على أكسجين أو هيدروجين؛ فعند تفاعل الصوديوم مع الكلور تحدث عملية أكسدة واختزال ينتج عنها تكوين كلوريد الصوديوم أو ما يعرف باسم ملح الطعام.



▲ شكل (١٢) استخراج ملح الطعام من ماء البحيرات

التفاعلات الكيميائية

تعلمت أن تكافؤ الصوديوم أحادي لأنه يفقد إلكترونًا واحدًا مكونًا أيون صوديوم موجب (Na^+) ، بينما تكافؤ الكلور أحادي لأنه يكتسب إلكترونًا واحدًا مكونًا أيون كلوريد سالب (Cl^-) ويكون التعبير عن التفاعل السابق بالمعادلة التالية:



نلاحظ في هذا التفاعل أن ذرة الصوديوم تحولت إلى أيون الصوديوم، بينما تحولت ذرة الكلور إلى أيون الكلوريد.

ذرة الصوديوم فقدت إلكترونًا واحدًا وتحولت من ذرة متعادلة إلى أيون الصوديوم الموجب +1 وتسمى تلك العملية بالأكسدة.



وحيث إن الإلكترونات لا يمكن أن تبقى حرةً فإنها تنتقل إلى ذرات الكلور (تكتسب إلكترونات) وتتحول إلى أيونات الكلوريد السالبة -1، وتسمى تلك العملية بالاختزال.



عملية كيميائية تفقد فيها ذرة إلكترونًا أو أكثر.	الاختزال	عملية كيميائية تفقد فيها ذرة العنصر إلكترونًا أو أكثر.	الأكسدة
هو المادة التي تفقد إلكترونًا أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائي.	العامل المختزل	هو المادة التي تكتسب إلكترونًا أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائي.	العامل المؤكسد

نلاحظ أن عمليتي الأكسدة والاختزال عمليتان متلازمتان تحدثان معاً.



لحل الأنشطة و التدريبات ارجع إلى موقع الوزارة الإلكتروني

الدرس الثاني: سرعة التفاعلات الكيميائية

التفاعل الكيميائي عملية تتحوّل فيها مادة كيميائية إلى مادة أخرى. وتختلف التفاعلات الكيميائية في سرعة حدوثها؛ فهناك تفاعلات تتم في وقت قصير جداً مثل الألعاب النارية، كما أنّ هناك تفاعلات ذات معدّل بطيء نسبياً، مثل تفاعل الزيوت مع الصودا الكاوية، وهناك تفاعلات بطيئة جداً تحتاج لعدة شهور مثل صدأ الحديد، وهناك تفاعلات بطيئة جداً تحتاج لملايين السنين كالتفاعلات التي تحدث في باطن الأرض لتكوين النفط.

**فما سرعة التفاعل الكيميائي؟
وما العوامل المؤثرة عليها؟**



▲ شكل (١٤) الألعاب النارية تفاعل كيميائي سريع



▲ شكل (١٣) صدأ الحديد تفاعل كيميائي بطيء جداً

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح قادراً على أن:

- ✓ تتعرف مفهوم سرعة التفاعل الكيميائي.
- ✓ تحدد العوامل التي تؤثر على سرعة التفاعل الكيميائي.
- ✓ تستنتج تأثير كل من (طبيعة المتفاعلات، التركيز، درجة الحرارة، العامل المساعد) على سرعة التفاعل الكيميائي.
- ✓ تعي أن الأغذية تفسد بأكسدها إذا ما تركت مكشوفة.

مصطلحات الدرس



- ◆ سرعة التفاعل الكيميائي.
- ◆ درجة حرارة التفاعل.
- ◆ العامل الحفاز.

سرعة التفاعل الكيميائي

للتعرف على معنى سرعة التفاعل الكيميائي ندرس التفاعل الكيميائي التالي :

يتفكك غاز خامس أكسيد النيتروجين إلى غاز ثاني أكسيد النيتروجين وغاز الأوكسجين تبعاً للمعادلة



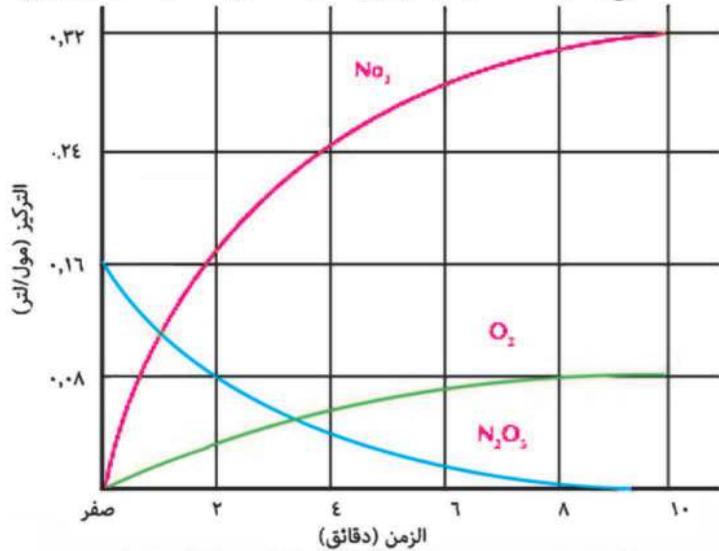
التالية:

وتتجمع ذرات الأوكسجين مكونة جزيئات تتصاعد، ويوضح الرسم البياني التالي معدل تفكك غاز خامس أكسيد النيتروجين مع الزمن، حيث يُمثل التركيز (مول/لتر) على المحور الرأسى، والزمن (دقيقة) على المحور الأفقى:

- الخط البياني الأزرق يعبر عن التغير فى تركيز خامس أكسيد النيتروجين.
- الخط البياني الأحمر يعبر عن التغير فى تركيز ثانى أكسيد النيتروجين.
- الخط البياني الأخضر يعبر عن التغير فى تركيز الأوكسجين.

نلاحظ فى بداية التفاعل أنّ تركيز غاز خامس أكسيد النيتروجين ٠,١٦ مول/لتر أى بنسبة ١٠٠% بينما يكون

تركيز غازى ثانى أكسيد النيتروجين والأوكسجين صفر مول/لتر، أى بنسبة صفر%، وبمرور الزمن يبدأ تركيز غاز خامس أكسيد النيتروجين فى الانخفاض، بينما يزيد تركيز غازى ثانى أكسيد النيتروجين والأوكسجين، وفى نهاية التفاعل يكون تركيز غاز خامس أكسيد النيتروجين صفر مول/لتر، أى بنسبة صفر% بينما يزيد تركيز غازى ثانى أكسيد النيتروجين والأوكسجين ١٠٠%.



▲ شكل (١٥) رسم بياني يوضح معدل تفكك غاز خامس أكسيد النيتروجين

لاحظ الرسم البياني واكمل الجدول علي الموقع الألكتروني

ويمكن تعريف سرعة التفاعل الكيميائي كالآتي:

سرعة التفاعل الكيميائي: "التغير في تركيز المواد المتفاعلة و المواد الناتجة في وحدة الزمن"
وتقاس سرعة التفاعل عملياً بمعدل اختفاء إحدى المواد المتفاعلة أو معدل ظهور إحدى المواد الناتجة.



▲ شكل (١٦) ماذا يحدث للون المحلول بمرور الزمن؟

عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات النحاس الأزرق يتكون كبريتات صوديوم عديمة اللون، وراسب أزرق من هيدروكسيد النحاس، وتقاس سرعة هذا التفاعل بمعدل اختفاء لون كبريتات النحاس أو معدل ظهور الراسب.

العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي

تتوقف سرعة التفاعل الكيميائي على عدة عوامل منها:

- ١- طبيعة المتفاعلات.
- ٢- تركيز المتفاعلات.
- ٣- درجة حرارة التفاعل.
- ٤- العوامل الحفازة.

١) طبيعة المتفاعلات

من عوامل زيادة سرعة التفاعل الكيميائي طبيعة المواد المتفاعلة، ويقصد بها عاملان هما:

- أ) نوع الترابط في المواد المتفاعلة.
- ب) مساحة سطح المادة المعرضة للتفاعل.

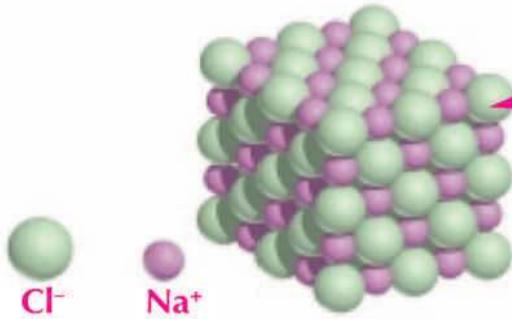
أ) نوع الترابط في المواد المتفاعلة

١) **المركبات التساهمية:** تكون بطيئة في تفاعلاتها؛ لأنها لا تتفكك أيونياً وتكون التفاعلات بين جزيئات

المركبات التساهمية .

سرعة التفاعلات الكيميائية

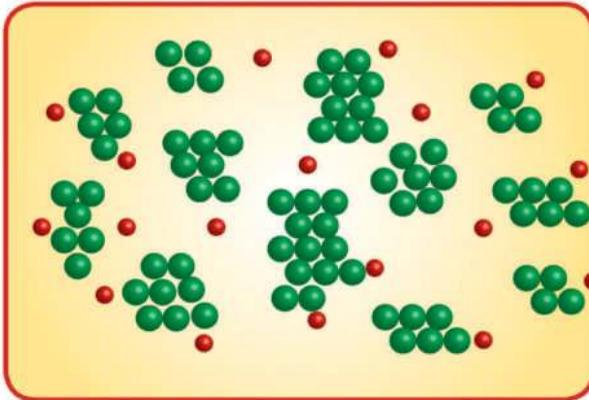
(٢) **المركبات الأيونية:** تكون سريعة في تفاعلاتها لأنها تتفكك أيونياً، ويكون التفاعل بين الأيونات وبعضها مثل تفاعل كلوريد الصوديوم مع نترات الفضة، حيث يتفكك كل مركب منهما إلى أيوناته، ويتم التفاعل بين الأيونات.



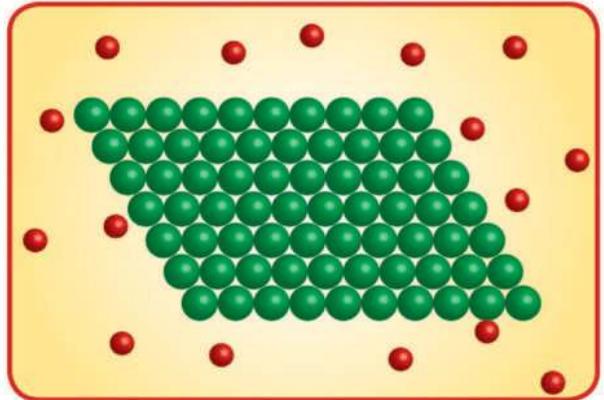
شكل (١٧) المركبات الأيونية تتفكك إلى أيونات

(ب) مساحة سطح المادة المعرضة للتفاعل

مساحة سطح المواد المتفاعلة تؤثر أيضاً في سرعة التفاعل الكيميائي، فكلما زادت مساحة سطح المواد المتفاعلة زادت سرعة التفاعل الكيميائي.



▲ شكل (١٩) تزداد مساحة السطح المعرض للتفاعل



▲ شكل (١٨) مساحة السطح المعرض للتفاعل صغيرة

مساحة السطح المعرض للتفاعل صغيرة، حيث تتفاعل الجزيئات (ذات اللون الأحمر) مع جزيئات الطبقة الخارجية فقط، ولا تتفاعل مع الجزيئات في عمق المادة شكل (١٨).

عند تفتيت المادة تزداد مساحة السطح المعرض للتفاعل، فتتفاعل الجزيئات (ذات اللون الأحمر) مع معظم جزيئات الطبقة الخارجية والجزيئات التي كانت في عمق المادة شكل (١٩).

نشاط

اكتشف تأثير مساحة السطح على سرعة التفاعل الكيميائي

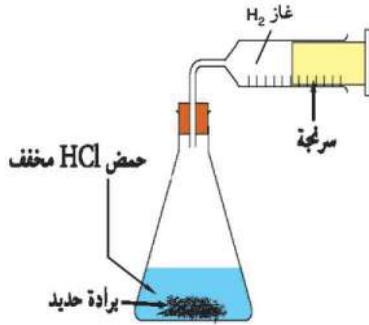
الأدوات:

حجمان متساويان من حمض الهيدروكلوريك المخفف - كتلتان متساويتان من الحديد إحداهما على شكل برادة والأخرى قطعة واحدة - دورقين - سرنجتين.

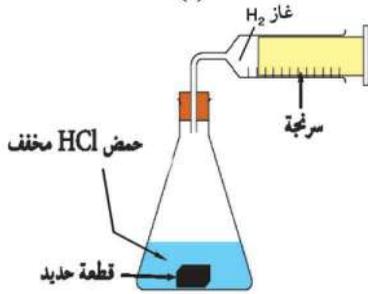
الخطوات:

١ ضع في الدورق (أ) برادة الحديد وفي الدورق (ب) قطعة الحديد.

٢ ضع في كل من الدورقين حجمًا متساويًا من حمض الهيدروكلوريك المخفف.



(أ)



(ب)

شكل (٢٠)
تأثير مساحة السطح
على سرعة التفاعل

● سجل ملاحظاتك

● الاستنتاج

ارجع إلي موقع الوزارة الإلكتروني لاستكمال النشاط

معدّل تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع برادة الحديد أسرع منه مع قطعة الحديد؛ لأنه في حالة برادة الحديد تكون مساحة السطح المعرض للتفاعل أكبر من حالة قطعة الحديد؛ ولذلك ينتهي التفاعل في حالة البرادة في وقت أقل من قطعة الحديد الواحدة.



نستنتج أن سرعة التفاعل الكيميائي تزداد بزيادة مساحة السطح المعرض له.

تركيز المتفاعلات

٢

أحد عوامل زيادة سرعة التفاعل الكيميائي هو زيادة تركيز المواد المتفاعلة الذي يجعل عدد التصادمات بين الجزيئات أكثر، وبالتالي تصبح سرعة التفاعل أكبر.



▲ شكل (٢٢) الشارع المزدحم يزيد فيه احتمال التصادمات مثل جزيئات المادة ذات التركيز العالي.



▲ شكل (٢١) الشارع الهادئ يقل فيه احتمال التصادمات مثل جزيئات المادة ذات التركيز المنخفض.

يوضح شكل (٢٣) تأثير تركيز الأكسجين على معدل الاحتراق، يوضح شكل (أ) احتراق سلك تنظيف الألومنيوم في أكسجين الهواء الجوي، يوضح شكل (ب) احتراق سلك تنظيف الألومنيوم في ورق يحتوي على أكسجين. احتراق سلك تنظيف الألومنيوم في الأكسجين داخل الدورق (تركيز الأكسجين كبير) أسرع من احتراق سلك تنظيف الألومنيوم في أكسجين الهواء الجوي (تركيز الأكسجين أقل).



▲ شكل (٢٣) تأثير تركيز الأكسجين على معدل الاحتراق

نشاط

تأثير تركيز المتفاعلات على سرعة التفاعل الكيميائي

المواد والأدوات:

قطعتا مغنسيوم نفس الحجم - ٢ أنبوبة اختبار - حمض هيدروكلوريك مخفف وآخر مركز - ماصة .

الإجراءات:

- ١ ضع في الأنبوبة (أ) (شكل ٢٤) حمض هيدروكلوريك مخفف وفي الأنبوبة (ب) (شكل ٢٥) نفس الكمية ولكن من حمض هيدروكلوريك مركز باستخدام الماصة، تحت إشراف معلمك.
- ٢ ضع قطعة مغنسيوم في كل من الأنبوبتين.

- سجل ملاحظتك
- سجل الاستنتاج

ارجع إلي موقع الوزارة الإلكتروني لاستكمال النشاط



▲ شكل (٢٥) تفاعل شريط من المغنسيوم مع حمض هيدروكلوريك مركز.



▲ شكل (٢٤) تفاعل شريط من المغنسيوم مع حمض هيدروكلوريك مخفف.

نستنتج من ذلك أن سرعة التفاعل الكيميائي تزداد بزيادة تركيز المواد المتفاعلة.

٣ درجة حرارة التفاعل

العامل الآخر لزيادة سرعة التفاعل الكيميائي هو زيادة درجة الحرارة التي تجعل عدد التصادمات بين الجزيئات أكثر، وبالتالي تُصبح سرعة التفاعل أكبر، فمعظم التفاعلات الكيميائية تزداد سرعتها بارتفاع درجة الحرارة.

ماذا تفعل لحفظ الطعام لمدة زمنية كبيرة؟ وماذا تفعل لطهي الطعام بشكل أسرع؟



▲ شكل (٢٧) إذا أردت أن تطهى البيض بسرعة فإنك تزيد من درجة الحرارة، فبزيادة درجة الحرارة تزداد سرعة التفاعلات التي تتم لطهي الطعام.



▲ شكل (٢٦) يفسد الطعام غير المجمد سريعاً بسبب التفاعلات الكيميائية التي تحدثها البكتيريا، وتبريد الطعام عند درجة حرارة منخفضة يبطئ من سرعة تلك التفاعلات.

نشاط

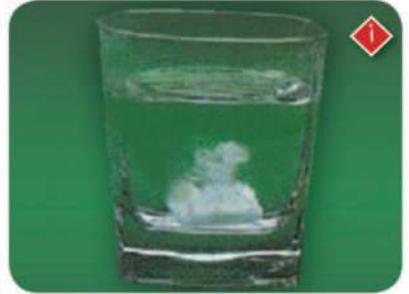
اكتشف تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي

المواد والأدوات:

٢ كأس زجاجية متماثلتين - ٢ قرص فوار - ماء بارد - ماء ساخن.

الإجراءات:

- ١ ضع في الكأس (أ) شكل (٢٨) ماءً بارداً إلى منتصفه وفي الكأس (ب) ماءً ساخنًا شكل (٢٩).
- ٢ ضع قرصاً فواراً في كل من الكأسين.



▲ شكل (٢٨) قرص فوار في ماء بارد



▲ شكل (٢٩) قرص فوار في ماء ساخن

- سجل ملاحظاتك
- سجل الاستنتاج

ارجع إلي موقع الوزارة الإلكتروني لاستكمال النشاط

يحدث فوران أكثر في الكأس المحتوية على الماء الساخن
نستنتج من ذلك أن سرعة التفاعل الكيميائي تزداد بزيادة درجة حرارة التفاعل.

٤ العوامل الحفازة

العامل الحفاز هو مادة تغير من معدل سرعة التفاعل الكيميائي دون أن تتغير؛ فبعض التفاعلات الكيميائية تكون بطيئة جداً وعند إضافة عامل مساعد نجد أن سرعة التفاعل تزداد بشكل أكبر، وأغلب العوامل المساعدة تزيد من سرعة التفاعل ويسمى حفزاً موجباً، وبعضها يقلل من سرعة التفاعل ويسمى حفزاً سالباً.

للعامل المساعد بعض الخواص منها:

- ١ أنه يُغير من سرعة التفاعل، ولكنه لا يؤثر على بدء أو إيقاف التفاعل.
- ٢ لا يحدث له أي تغيير كيميائي أو نقص في الكتلة قبل وبعد التفاعل.
- ٣ يرتبط أثناء التفاعل بالمواد المتفاعلة، ثم ينفصل عنها بسرعة لتكوين النواتج في نهاية التفاعل.
- ٤ يُقلل من الطاقة اللازمة للتفاعل.
- ٥ غالباً ما تكفي كمية صغيرة من العامل الحفاز لإتمام التفاعل.

نشاط

اكتشف: تفكك محلول فوق أكسيد الهيدروجين



المواد والأدوات:

محلول فوق أكسيد الهيدروجين - ثاني أكسيد المنجنيز - أنبوتنا اختبار.

الإجراءات:

١ ضع في كل من الأنبوبتين حجماً متساوياً من محلول فوق أكسيد الهيدروجين.

٢ ضع في إحدى الأنبوبتين كمية صغيرة من ثاني أكسيد المنجنيز.

- سجل ملاحظاتك
- سجل الاستنتاج

ارجع إلي موقع الوزارة الإلكتروني لاستكمال النشاط

* يزداد تصاعد الفقاعات الغازية (غاز الأكسجين) في الأنبوبة المحتوية على ثاني أكسيد المنجنيز بالمقارنة بالأنبوبة الأخرى.

* يعمل ثاني أكسيد المنجنيز كعامل حفاز يزيد من سرعة تفكك فوق أكسيد الهيدروجين



▲ شكل (٣٠) ثاني أكسيد المنجنيز يعمل على زيادة سرعة تفكك فوق أكسيد الهيدروجين

اكتشف: تأثير الانزيمات على سرعة التفاعل الكيميائي

المواد والأدوات:

محلول فوق أكسيد الهيدروجين - قطعة بطاطا - كأس زجاجية.

الإجراءات:

- املاً الكأس الزجاجية حتى منتصفها بمحلول فوق أكسيد الهيدروجين.
- ضع قطعة البطاطا فى الكأس الزجاجية المحتوية على محلول فوق أكسيد الهيدروجين

سجل ملاحظتك و استنتاجك بكتاب
الأنشطة و التدريبات ص ٩



● سجل ملاحظتك

ارجع إلى موقع الوزارة الإلكتروني لاستكمال النشاط

● سجل الاستنتاج

- نستنتج من ذلك أن البطاطا تحتوى على مواد كيميائية (انزيم الأوكسيديز) تزيد من معدل تفكك محلول فوق أكسيد الهيدروجين ويتصاعد غاز الأكسجين، هذا الانزيم يعمل كعامل حفاز.

▲ شكل (٣١)

علم الأحياء.

- يحتوى جسم الإنسان على آلاف من أنواع الإنزيمات، ويؤدى كل نوع وظيفة واحدة محددة، وبدون الإنزيمات لا يمكن للمرء أن يتنفس أو يتحرك أو يهضم الطعام.
- ويمكن لجزء أنزيم واحد أن يؤدي عمله كاملاً مليون مرة فى الدقيقة، ويحدث التفاعل فى وجود الأنزيمات بسرعة تفوق سرعة حدوثه بدون الإنزيم بآلاف أو حتى ملايين المرات.

الارتباط
بالعلوم
الأخرى



لحل الأنشطة و التدريبات ارجع إلى موقع الوزارة الإلكتروني

العلم والتكنولوجيا والمجتمع



نشاط إثرائي

استخدام بيكربونات الصوديوم في حياتك

في المطبخ



- في قاع سلة المهملات ضع القليل منها وقبل وضع الكيس الخاص بالمهملات؛ وذلك سوف يمنع الروائح الكريهة.
- انقع البقوليات في الماء وأضف قليلاً من بيكربونات الصوديوم؛ وذلك سوف يساعد على تخفيف الانتفاخ المصاحب لأكل البقوليات.

تلميع المعادن



- تُستخدم لتلميع الفضة باستخدام قطعة من الألمونيوم (فويل) في الغسيل ليعود بريق الفضة كما كان.
- أي قطع معدنية للزينة مصنوعة من النحاس أو من الكروم تدلك بقطعة من القماش مبللة بالماء ومغموسة في بيكربونات الصوديوم لتعيد إليها رونقها.

في المنزل

- ضع القليل منها في كيس المكنسة الكهربائية للتخلص من رائحة التراب التي تظهر أثناء التنظيف.
- ضع القليل من بيكربونات الصوديوم في حوض المطبخ وصب عليها الماء المغلي ستلاحظ أن تسليك الحوض وتصريفه أصبح أسرع.

في الحديقة

- ضع بيكربونات الصوديوم في أماكن خروج النمل بدون إضافات ومع مرور الوقت والمداومة سوف تلاحظ اختفاه.

تطبيق حياتي

المحوّل الحفّاز

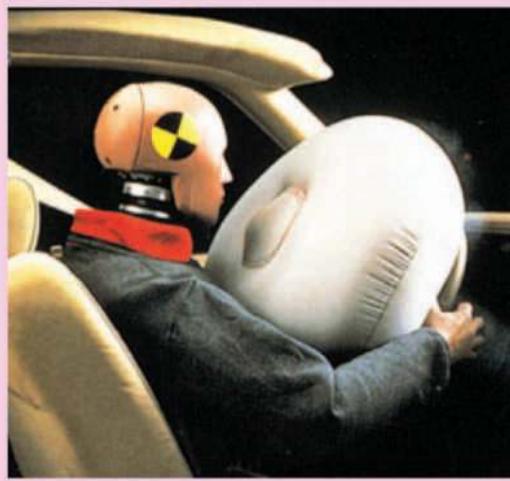


معظم السيارات الحديثة أصبحت مجهزة بعلبة معدنية متصلة بأنبوب طرد غازات عادم الاحتراق تدعى المحوّل الحفّاز catalytic converter ذي الشعب الثلاث التي يعمل كل منها على معالجة واحدة من مجموعات الغازات الضارة.

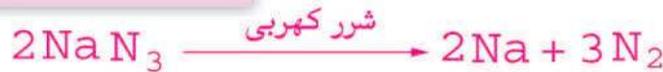
ويتألف كل منها من خلايا خزفية سيراميكية تشبه خلايا النحل الشمعية، ولكنها مطلية بطبقة رقيقة من معدن محفّز عادة ما يكون البلاتين أو الايريديوم أو البلاديوم وكلها من المعادن الثمينة. وتعتمد فكرة استخدام هذا التركيب على تعريض أكبر سطح من المادة المحفّزة لتيار الغازات المنبعثة من المحرك وتحقيق أكبر وفر في استخدام هذه المعادن.

تطبيق تكنولوجي

الوسائد الهوائية



تعتبر الوسائد الهوائية في السيارات، من أهم وسائل الأمان في المواقف الطارئة. وهذه الوسائد مصممة بحيث تمتلئ بالهواء بسرعة فائقة خلال ٤٠ ميلي ثانية فقط عند حدوث اصطدام للسيارة مع جسم آخر. ثم تفرغ من الهواء مباشرة لتؤمن الرؤية الواضحة والحركة الصحيحة للسائق وتنشط الوسادة الهوائية عند حدوث انخفاض سريع ومفاجئ في سرعة السيارة. مما يؤدي إلى تحلل وانفجار مادة أزيد الصوديوم مكونة الصوديوم وغاز النيتروجين الذي يملأ الوسادة الهوائية عند حدوث الاصطدام.



الطاقة الكهربائية والنشاط الإشعاعي

أهداف الوحدة



في نهاية هذه الوحدة تصبح قادرًا على أن:

- ✓ تتعرف مفاهيم شدة التيار وفرق الجهد والمقاومة الكهربائية.
- ✓ تتعرف الأجهزة المستخدمة في قياس شدة التيار وفرق الجهد والمقاومة الكهربائية.
- ✓ تحدد وحدات قياس شدة التيار وفرق الجهد والمقاومة الكهربائية.
- ✓ تقارن بين التيار المتردد والتيار المستمر.
- ✓ تقارن بين طرق توصيل الأعمدة بالدوائر الكهربائية.
- ✓ تذكر أمثلة للعناصر المشعة.
- ✓ تحدد الاستخدامات السلمية للطاقة النووية.
- ✓ تتعرف أضرار التلوث الإشعاعي وطرق الوقاية منها.
- ✓ تقدر أهمية الطاقة الكهربائية في حياتنا من خلال تطبيقاتها المتعددة.

القضايا المتضمنة



- ◆ الاستخدام السلمي للطاقة.
- ◆ الوقاية من الإشعاع.

ماذا تلاحظ في هذه الصورة؟ سجّل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.

مقدمة عن الوحدة

الكهرباء هي طاقة خفية لا نستطيع أن نقدم لها وصفاً دقيقاً ، ولكننا نتعرف عليها من تأثيراتها وظواهرها المتعددة . فهي ضوء في المصابيح الكهربائية التي تثير لنا حياتنا ليلاً ، وهي حرارة في السخانات والمكايو والمدافئ الكهربائية ، وهي طاقة ميكانيكية حركية في المحركات الكهربائية ، وهي أصوات في الراديو والكاسيت والهاتف ، وهي صوت وصورة في التلفزيون والكمبيوتر ، وهي موجات تؤدي أعمالاً متنوعة ، وهي أشعة كالأشعة السينية تستخدم في التشخيصات الطبية وغير ذلك الكثير من الاستخدامات ، حيث سخرها الله للإنسان وجعلها في خدمته في كثير من مجالات حياته ، إضافة إلى أنها طاقة نظيفة لا تلوث البيئة .

الدرس الثالث



النشاط الإشعاعي
والطاقة النووية

الدرس الثاني



التيار الكهربى والأعمدة
الكهربائية

الدرس الأول



الخصائص الفيزيائية
للتيار الكهربى

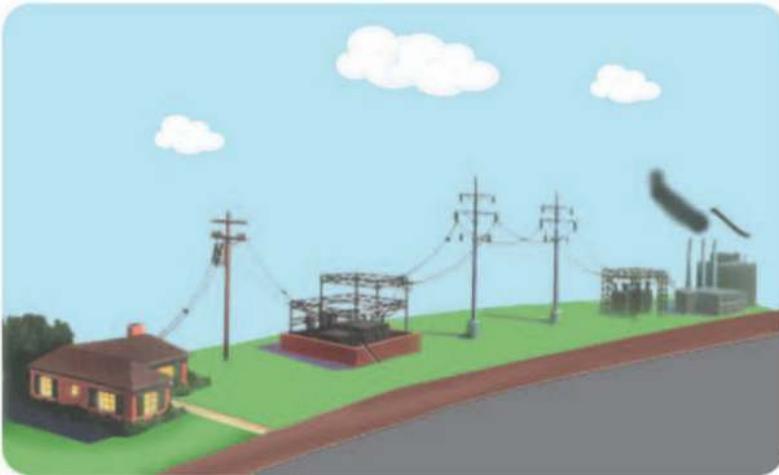
الدرس الأول: الخصائص الفيزيائية للتيار الكهربى

يُصعب عليك في العصر الحالى أن تعيشَ في منزلك بدون الكهرباء، فالأجهزة الكهربائية حولك في كل مكان، وأنت لن تستطيع قراءة هذا الكتاب ليلاً إلا إذا أضىء المصباح الكهربى، ولن تسمع الأخبار في المذياع إلا من خلال التيار الكهربى. وكذلك في كثير من أمور الحياة.

فما المقصود بالتيار الكهربى؟

كيف يتولّد التيار الكهربى؟ وكيف يصل إلى منزلك؟

وما هى خصائصه؟



▲ شكل (١) توصيل التيار الكهربى من محطات القوى حتى المساكن

أهداف الدرس



**من لهابة هذا الدرس تصبغ
فادرا على أن:**

- ✓ تتعرف مفاهيم شدة التيار وفرق الجهد والمقاومة الكهربائية.
- ✓ تتعرف الأجهزة المستخدمة في قياس شدة التيار وفرق الجهد والمقاومة الكهربائية.
- ✓ تحدد وحدات قياس شدة التيار وفرق الجهد والمقاومة الكهربائية.
- ✓ تقدر التغير الذى حدث في حياة البشر نتيجة اكتشاف الكهرباء.

مصطلحات الدرس

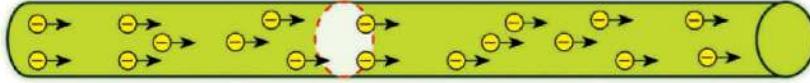


- ◆ التيار الكهربى.
- ◆ شدة التيار.
- ◆ فرق الجهد.
- ◆ القوة الدافعة الكهربائية
- ◆ المقاومة الكهربائية.

كيف يتولّد التيار الكهربى؟ وما المقصود بالتيار الكهربى؟

سبق لك دراسة تركيب الذرة، وعرفت أنّ البروتونات توجد في النواة والإلكترونات تدور حول النواة في المدارات الخارجية متأثرة بقوى التجاذب مع النواة. وعندما تنعدم أو تضعف قوة التجاذب تصبح بعض الإلكترونات حرة فعند توصيل سلك بمصدر تيار كهربى فإن الإلكترونات تسرى في الأسلاك (الموصلات) مكونة التيار الكهربى نتيجة فرق الجهد فى الدائرة.

لذا، يمكن تعريف **التيار الكهربى** على أنه عبارة عن تدفق شحنات كهربية سالبة (الإلكترونات) في مادة موصلة (كسلك معدنى).



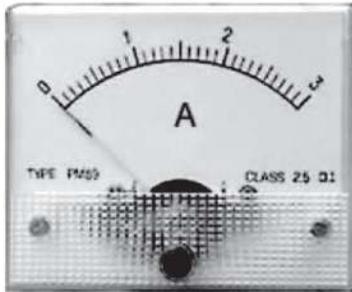
▲ شكل (٢) حركة الإلكترونات في السلك الكهربى

الخصائص الفيزيائية للتيار الكهربى:

دراسة التيار الكهربى تتطلب معرفة عدّة مفاهيم فيزيائية منها **شدة التيار وفرق الجهد والمقاومة**.

١ شدة التيار:

هى كمية الكهرباء بالكولوم أو مقدار الشحنات الكهربائية المتدفقة بالكولوم خلال مقطع الموصل فى زمن قدره ثانية واحدة.



▲ شكل (٣) جهاز الأميتر

الكولوم: الشحنة المنقولة بتيار ثابت شدته ١ أمبير فى الثانية الواحدة.

كيف تُقاس شدة التيار؟ وما وحدات قياسها؟

تُقاس باستخدام جهاز **الأميتر** ويرمز له بالرمز A فى رسم الدائرة الكهربائية. وتُعرف وحدة قياس شدة التيار **بالأمبير**.

ويمكن تعريف **الأمبير** على أنه **شدة التيار الناتج عن مرور كمية من الكهرباء مقدارها ١ كولوم، عبر مقطع موصل، فى زمن قدره (١ ثانية)**.

$$\therefore \text{شدة التيار (ت)} = \frac{\text{كمية الكهرباء (ك)}}{\text{الزمن (ز)}}$$

مثال:

- احسب شدة التيار الكهربى الناتج عن مرور كمية من الكهرباء مقدارها ٥٤٠٠ كولوم فى مقطع موصل خلال ٥ دقائق.

الحل:

$$\text{الزمن بالثوانى} = 60 \times 5 = 300 \text{ ثانية}$$

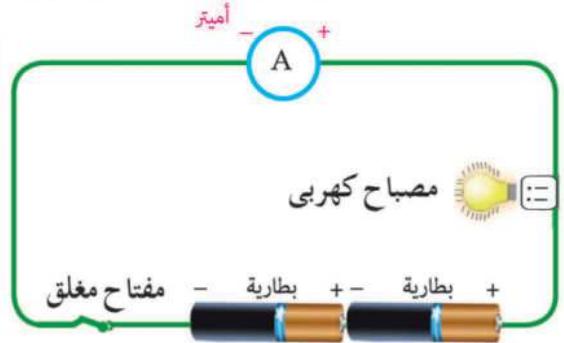
$$\text{شدة التيار (ت)} = \frac{\text{كمية الكهربائية}}{\text{الزمن}} = \frac{5400}{300} = 18 \text{ أمبير.}$$

نشاط

كيف يُستخدم الأميتر؟ ولماذا؟

١ كوّن دائرة كهربية كما بالشكل.

٢ أغلق مفتاح الدائرة الكهربائية.



▲ شكل (٤) توصيل الأميتر فى الدائرة الكهربائية

ارجع إلى موقع الوزارة الإلكتروني لاستكمال النشاط

* نستنتج من ذلك أن الأميتر جهاز يستخدم لقياس شدة التيار الكهربى ويوصل على التوالى فى الدائرة الكهربائية.

٢ فرق الجهد الكهربى:

ما المقصود بالجهد الكهربى لموصل؟

هو حالة الموصل الكهربى التى تتبين منها انتقال الكهربى منه أو إليه إذا ما وصل بموصلٍ آخر.

لكى تفهم ما المقصود بفرق الجهد، وكيف تنتقل الكهربىة من موصل إلى آخر، حاول فهم المثال التالى:

تنتقل الحرارة من الجسم الساخن (أ) إلى الجسم البارد (ب) عند اتصالهما معاً بقضيب معدنى (شكل ٥)، ويستمر انتقال الحرارة حتى تتساوى درجة حرارة كل منهما. ولا يعتمد انتقال الحرارة على كميتها فى الجسمين، ولكن على الفرق فى درجة الحرارة بينهما. إن فرق درجة الحرارة هو الذى يُحدّد انتقال الحرارة من الجسم أو إليه.



▲ شكل (٥) انتقال الحرارة بالتوصيل

وبالمثل بالنسبة للكهربية:

إن الفرق في الجهد الكهربى بين الموصّلين هو الذى يُحدّد انتقال الشحنات الكهربائية من الجسم أو إليه إذا وُصّل بموصّل آخر. فإذا تلامس موصّلان مشحونان وكان الجهد الكهربى للموصّل الأول أعلى من الجهد الكهربى للموصّل الثانى (شكل ٦) فإن تيارًا كهربيًا يسرى من الموصّل الأول إلى الموصّل الثانى حتى يتساوى جهدهما، ولا يعتمد انتقال الشحنات على كميتها، بل على جهد الموصل بالنسبة للموصّل الآخر.



▲ شكل (٦) انتقال التيار الكهربى حسب فرق الجهد الكهربى بين موصلين.

ويعرف **فرق الجهد** بين طرفى موصل كالتالى:

هو مقدار الشغل المبذول لنقل كمية من الكهربية (شحنة كهربية) مقدارها كولوم، بين طرفى هذا الموصل.

$$\text{فرق الجهد (فولت)} = \frac{\text{الشغل المبذول (جول)}}{\text{كمية الكهربية (كولوم)}}$$

مثال:

● إذا كان مقدار الشغل المبذول لنقل شحنة كهربية مقدارها ٣٠٠ كولوم بين نقطتين يساوى ٣٣٣٠٠ جول، احسب فرق الجهد بين النقطتين.

الحل:

$$\text{فرق الجهد} = \frac{\text{الشغل المبذول}}{\text{كمية الكهربية}} = \frac{٣٣٣٠٠}{٣٠٠} = ١١١ \text{ فولت}$$

قياس فرق الجهد و وحدة قياسه

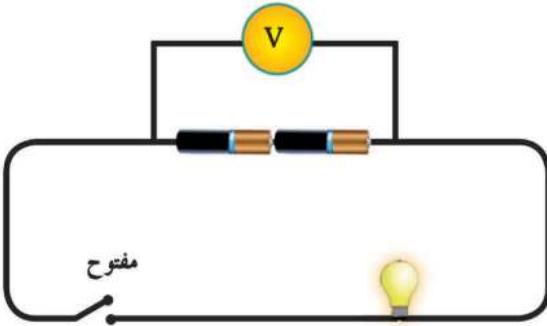
يُستخدم جهاز «الفولتميتر» (شكل ٧) لقياس فرق الجهد بين طرفي موصل ويرمز له بالرمز V في رسم الدائرة الكهربائية. وتُعرف وحدة قياس فرق الجهد «بالفولت». والفولت هو فرق الجهد بين طرفي موصل عند بذل شغل مقداره (١ جول) لنقل كمية من الكهرباء مقدارها (١ كولوم) بين طرفي موصل.



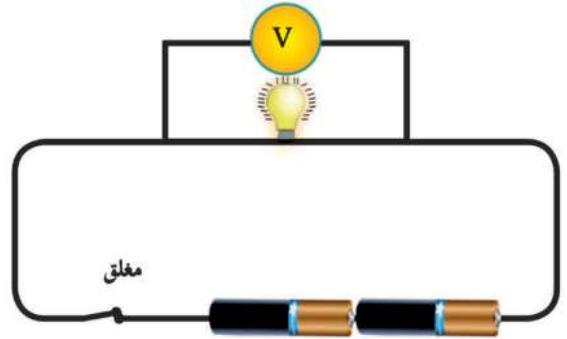
▲ شكل (٧) جهاز الفولتميتر

كيف يوصل جهاز الفولتميتر في الدائرة الكهربائية؟ يوصل على التوازي.

- يُستخدم الفولتميتر لقياس فرق الجهد الكهربائي في الدائرة الكهربائية (شكل ٨).
- كما يُستخدم الفولتميتر لقياس فرق الجهد بين طرفي أو قطبي البطارية (شكل ٩) الذي يُعرف باسم «القوة الدافعة الكهربائية» والتي يمكن تعريفها على أنها «فرق الجهد الكهربائي بين قطبي المصدر الكهربائي عندما تكون الدائرة الكهربائية مفتوحة، أي لا يمر خلالها تيار كهربائي»، ووحدة قياسها الفولت.



▲ شكل (٩) قياس فرق جهد البطارية (القوة الدافعة الكهربائية)



▲ شكل (٨) قياس فرق الجهد بين طرفي المصباح

٣ المقاومة الكهربائية:

أثناء سريان التيار الكهربائي في الموصلات (الأسلاك) فإنه يلقي مقاومة أو ممانعة، وبالتالي فإنه يُمكن تعريف المقاومة الكهربائية على أنها «الممانعة التي يلقاها التيار الكهربائي أثناء سريانه في موصل». يُستخدم لقياس المقاومة الكهربائية جهاز يسمّى «الأوميتر». وحدة قياس المقاومة الكهربائية هي «الأوم».

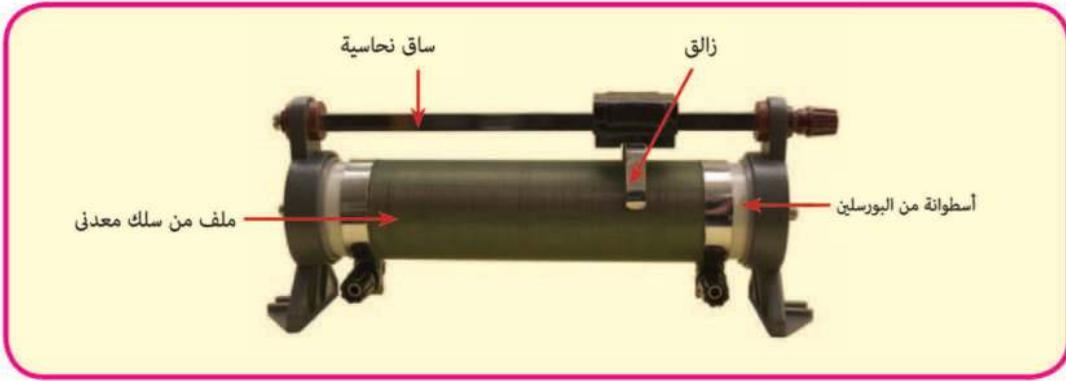
الأوم: هو «مقاومة الموصل الذي يسرى فيه تيار كهربائي شدته ١ أمبير عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه ١ فولت».

أنواع المقاومة الكهربائية:

- ١ مقاومة ثابتة، ويرمز لها في الدائرة الكهربائية بالرمز 
- ٢ مقاومة متغيرة (شكل ١٠)، ويرمز لها في الدائرة الكهربائية بالرمز 

المقاومة المتغيرة: (الريوستات المنزلقة):

وهى المقاومة التى يمكن تغيير قيمتها لضبط قيمة شدة التيار وفرق الجهد في الأجزاء المختلفة من الدائرة الكهربىة.



▲ شكل (١٠) المقاومة المتغيرة (الريوستات المنزلقة)

تركيب المقاومة المتغيرة:

- ١ سلك معدنى ذو مقاومة كبيرة، ملفوف حول أسطوانة من مادة عازلة مثل البورسلين.
- ٢ ساق من النحاس مثبت عليها صفيحة مرنة تلامس السلك، ويمكنها أن تنزلق عليه بطول الأسطوانة، ولذلك تُعرف هذه الصفيحة «بالزالق».

فكرة عمل المقاومة المتغيرة:

تعتمد فكرة عمل المقاومة المتغيرة على التحكم في المقاومة التى يلاقيها التيار أثناء مروره في السلك، عن طريق انزلاق الصفيحة المرنة على السلك، وذلك بالتحكم في طول السلك الذى يدخل في الدائرة ويسرى فيه التيار، فتتغير المقاومة وتتغير تبعاً لذلك شدة التيار المار في الدائرة الكهربائية، أى أنه لو زاد طول السلك لزدت مقاومته للتيار الكهربى، وبالتالي تقل شدة التيار.

معلومة إضافية

معلومة

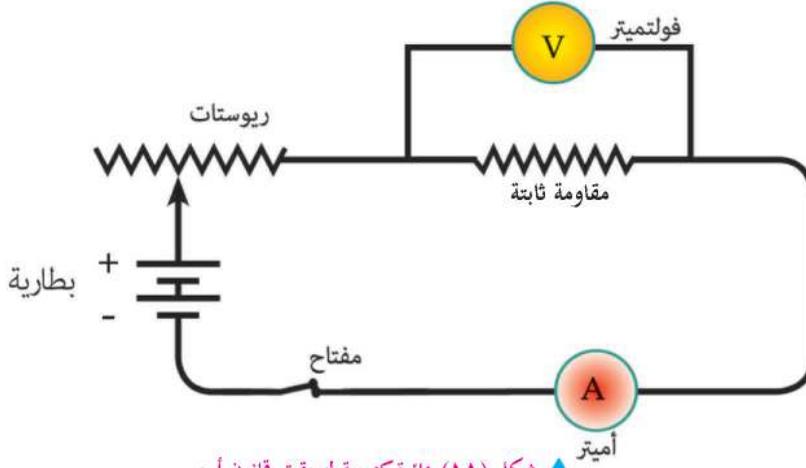
• يوجد داخل خزان وقود السيارة عوامة تتصل بمقاومة متغيرة تتحكم في سريان التيار الكهربى في مقياس وقود السيارة. وعندما يكون مستوى الوقود منخفضاً يسرى تيار كهربى في دائرة كهربىة يسبب انحراف مؤشر الوقود بتابلوه السيارة معطياً إشارة بأن السيارة في حاجة إلى الوقود.

العلاقة بين شدة التيار وفرق الجهد : (قانون أوم)

هل هناك علاقة بين شدة التيار المار في موصل كهربى، وفرق الجهد بين طرفيه؟ وللإجابة على هذا السؤال أجرِ التجربة التالية:

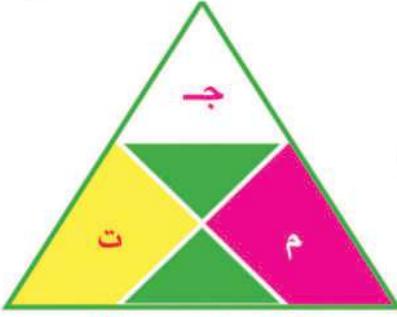
نشاط

اكتشف العلاقة بين شدة التيار وفرق الجهد



شكل (١١) دائرة كهربية لتحقيق قانون أوم

- ١ كون دائرةً كهربيةً (شكل ١١) تتكوّن من بطارية ومقاومة متغيرة (ريوستات) وأميتر (موصل على التوالي وفولتميتر) (موصل على التوازي مع مقاومة ثابتة) ومفتاح، وكلها موصّلة على التوالي.
- ٢ أَمُرر التيار الكهربى فى الدائرة بواسطة غلق المفتاح وعين شدة التيار المار فى المقاومة الثابتة (قراءة الأميتر بالأمبير) ولتكن (ت)، وعين فرق الجهد بين طرفى المقاومة الثابتة (قراءة الفولتميتر بالفولت) ولتكن (ج).
- ٣ غير من شدة التيار فى المقاومة الثابتة باستخدام الريوستات فتغير قيم كل من (ت)، (ج) وسجل قيمتها.
- ٤ كرّر العمل عدّة مرات مع تغيير شدة التيار بتحريك زلق الريوستات فى كل مرة، وتسجيل قيمة (ت)، (ج) فى كل مرة.
- ٥ أوجد خارج قسمة $\frac{ج}{ت}$ فى كل حالة.



شكل (١٢) يوضح العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار والمقاومة

ماذا تلاحظ على هذه النتائج التى حصلت عليها؟

- أن خارج قسمة $\frac{ج}{ت} =$ مقدار ثابت.
- وهذا المقدار الثابت يُساوى قيمة المقاومة الثابتة، ويرمز له بالرمز (م)
- ويقاس بوحدة تسمى «الأوم».
- أى أن $\frac{ج}{ت} = م$ وتُعرف هذه العلاقة بقانون أوم.
- بمعنى أن فرق الجهد بين طرفى المقاومة يتناسب طرديًا مع شدة التيار الكهربى المار فيه عند ثبوت درجة الحرارة.

الأوم: مقاومة موصل يمر به تيار كهربى شدته ١ أمبير وفرق الجهد بين طرفيه ١ فولت

الأمبير: شدة تيار كهربى يمر فى موصل مقاومته ١ أوم وفرق الجهد بين طرفيه ١ فولت . أو شدة التيار الناتج عن مرور كمية من الكهرباء مقدارها ١ كولوم عبر مقطع موصل فى زمن قدره ١ ثانية.

الفولت: فرق الجهد بين طرفى موصل مقاومته ١ أوم وشدة التيار المار خلاله ١ أمبير

علماء لهم تاريخ



- جورج سيمون أوم، عالم ألمانى اكتشف الخصائص الكميّة للتيارات الكهربائية، واكتشف قانونًا فى الكهرباء، عُرف باسمه تخليدًا لذكراه، كما سُميت وحدة قياس المقاومة الكهربائية باسمه.

قانون أوم:

«تتناسب شدة التيار الكهربى المار فى موصل ما تناسبًا طرديًا مع فرق الجهد بين طرفيه عند ثبوت درجة الحرارة».

$$ج = م \times ت$$

بمعنى أن: ج = مقدار ثابت \times ت أى أن: حيث (م) هى المقدار الثابت

وبالتالى: المقاومة (م) = $\frac{\text{فرق الجهد (ج)}}{\text{شدة التيار (ت)}}$

ومن هذه العلاقة يُمكن استنتاج تعريف المقاومة على أنها النسبة بين فرق الجهد بين طرفى موصل وشدة التيار الكهربى المار فيه.

مثال:

إذا مر تيارٌ كهربى شدته ٠.٢ أمبير خلال سخان كهربى؛ وكان فرقُ الجهد بين طرفيه ٢٢٠ فولتًا. احسب مقاومة السخان. الحل: م = $\frac{ج}{ت} = \frac{٢٢٠}{٠.٢} = ١١٠٠$ أوم



لحل الأنشطة و التدريبات ارجع إلى موقع الوزارة الإلكتروني

التيار الكهربى والأعمدة الكهربائية

الدرس الثالث

تلعب الكهرباء دورًا مهمًا في حياتنا اليومية . لقد عرفت في الدرس السابق ما المقصود بالتيار الكهربى، فهل تعرف بعض مصادره وأنواعه؟

بعض مصادر التيار الكهربى

يُمكن توليد التيار الكهربى بطريقتين:

- تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية بالخلايا الكهروكيميائية (مثل البطارية الجافة أو العمود الجاف)، ويُطلق على التيار الكهربى المتولّد منها باسم «التيار المستمر».
- تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربية بواسطة المولّد الكهربى (الدينامو) ويُعرف التيار الكهربى الناتج باسم «التيار المتردد».



الدينامو



البطارية (خلية كهروكيميائية)

▲ شكل (١٣) بعض مصادر الطاقة الكهربائية

أهداف الدرس



فى نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- ✓ تتعرف بعض مصادر التيار الكهربى.
- ✓ تقارن بين التيار المتردد والتيار المستمر.
- ✓ تُقارن بين طرق توصيل الأعمدة بالدوائر الكهربائية.
- ✓ تقدر أهمية استخدام البطاريات فى تيسير كثير من التطبيقات المهمة فى حياتنا.

مصطلحات الدرس



- ◆ التيار الكهربى المستمر.
- ◆ التيار الكهربى المتردد.
- ◆ توصيل الأعمدة الكهربائية على التوالى.
- ◆ توصيل الأعمدة الكهربائية على التوازى.

أنواع التيار الكهربى

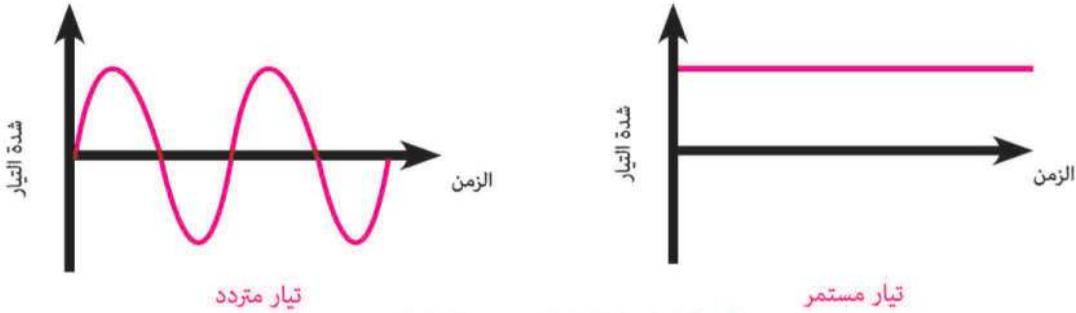
يوجد نوعان من التيار الكهربى هما:

١ التيار الكهربى المستمر:

- هو تيارٌ كهربى ثابت الشدة يسرى فى اتجاهٍ واحدٍ فقط بالدائرة الكهربائية، حيث تنساب الإلكترونات من أحد قطبى الخلية الكهروكيميائية لتمر خلال مكونات الدائرة، ثم تعود إلى القطب الآخر.
- ينتج هذا التيار من الخلايا الكهروكيميائية، مثل العمود الجاف.
- يمكن نقل التيار المستمر لمسافات قصيرة فقط.
- يُستخدم فى عمليات الطلاء الكهربى وفى تشغيل بعض الأجهزة الكهربائية.

٢ التيار الكهربى المتردد:

- وهو تيار متغير الشدة والاتجاه يسرى فى اتجاهين متعاكسين، حيث تنساب الإلكترونات فى اتجاهٍ واحدٍ فقط فى البداية، ثم تبدأ فى الانسياب فى الاتجاه المعاكس، وتتكرر هذه الدورة مرات كثيرة متلاحقة وبسرعة كبيرة.
- ينتج هذا التيار من المولدات الكهربائية، مثل (الدينامو).
- يمكن نقل التيار المتردد مسافات قصيرة أو طويلة.
- يُستخدم فى إنارة المنازل والشوارع وتشغيل الأجهزة الكهربائية.
- يمكن تحويله إلى التيار المستمر.



▲ شكل (١٤) التيار المستمر والتيار المتردد

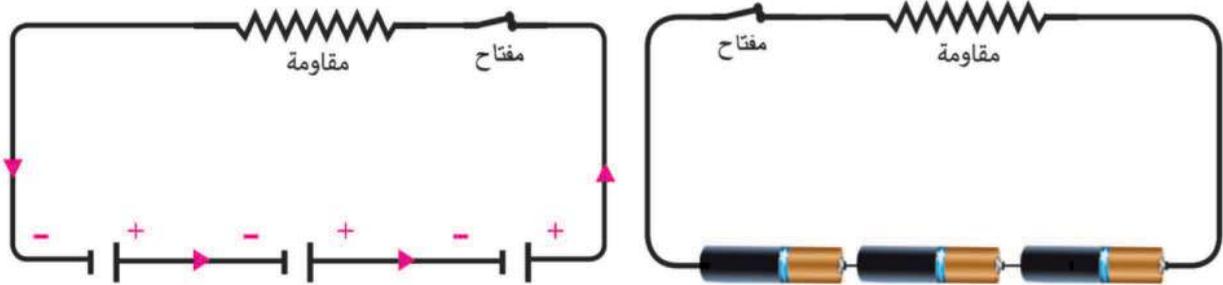
الآن قارن بين التيار المستمر والتيار المتردد فى الجدول المتاح على الموقع الإلكتروني

طرق توصيل الأعمدة الكهربائية فى الدوائر الكهربائية

توصّل الأعمدة الكهربائية بعدة طرق مختلفة، نذكر منها الآتى:

١ التوصيل على التوالي:

يتم بتوصيل القطب السالب للعمود الأول بالقطب الموجب للعمود الثانى بسلك نحاسى، ثم يوصّل القطب السالب للعمود الثانى بالقطب الموجب للعمود الثالث ... وهكذا. وبذلك يتبقى كل من القطب الموجب للعمود الأول والقطب السالب للعمود الأخير حرًا، ويعد هذان القطبان قطبي البطارية الكهربائية.

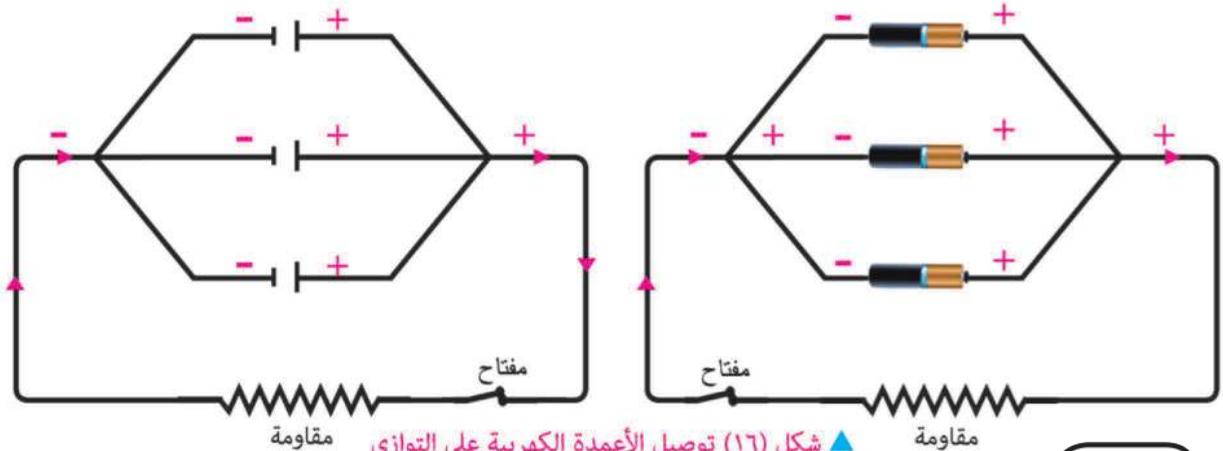


▲ شكل (١٥) توصيل الأعمدة الكهربائية على التوالي

ويمثل العمود الكهربى فى الرسم بالشكل $(-|+)$ وهما خطان مستقيمان متوازيان، يدل الخط الأطول منهما على القطب الموجب للعمود، والأقصر يدل على القطب السالب.

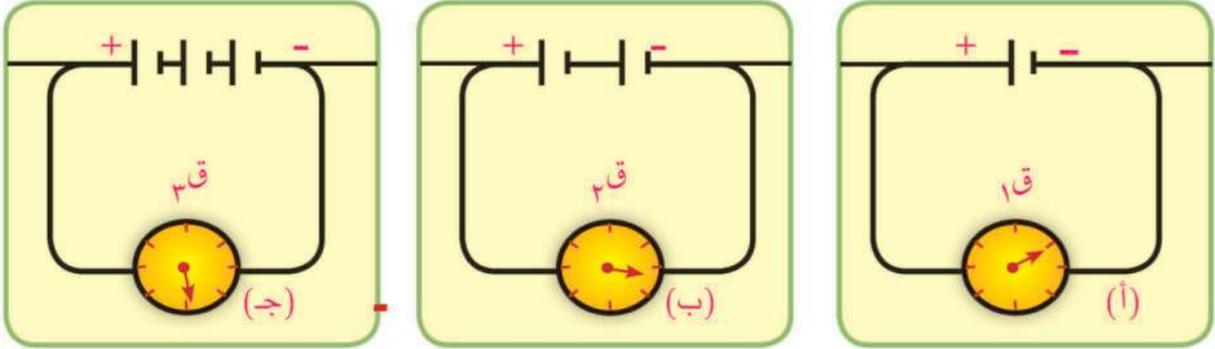
٢ التوصيل على التوازي:

يتم بتوصيل الأقطاب الموجبة للأعمدة كلها معًا، وتوصيل الأقطاب السالبة كلها معًا بأسلاك من النحاس، وبذلك يصبح هناك طرف موجب واحد وطرف سالب واحد للبطارية، وهما قطبا البطارية.



▲ شكل (١٦) توصيل الأعمدة الكهربائية على التوازي

قياس القوة الدافعة الكهربائية للأعمدة الموصلة على التوالي



شكل (١٧) قياس القوة الدافعة الكهربائية لعدة أعمدة كهربية متصلة على التوالي

- ١ كَوْن دائرة كهربية من عمودٍ كهربائي واحد وفولتميتر شكل (١٧ أ) عيّن قيمة القوة الدافعة الكهربائية لهذا العمود الكهربائي من قراءة الفولتميتر، وتكن «ق١».
 - ٢ صل عمودًا كهربيًا آخر مماثلًا للعمود الأول إلى هذه الدائرة على التوالي مع العمود السابق، شكل (١٧ ب) ثم عيّن القوة الدافعة الكهربائية وتكن «ق٢».
 - ٢ صل عمودًا كهربيًا مماثلًا إلى هذه الدائرة الأخيرة على التوالي مع العمودين الكهربيين السابقين، شكل (١٧ ج) وعيّن القوة الدافعة الكهربائية وتكن «ق٣».
- سجل قراءة ق١.....، ق٢.....، ق٣.....، ثم أجب عن التساؤلات التالية:

ماذا تلاحظ من هذه القيم الثلاث للقوة الدافعة الكهربائية؟ ماذا تستنتج منها؟

- ١ القوة الدافعة في الحالة الثانية ضعفت القوة الدافعة في الحالة الأولى (أي أن «ق٢» ضعفت قيمة «ق١»).
- ٢ القوة الدافعة في الحالة الثالثة ثلاثة أضعاف القوة الدافعة في الحالة الأولى (أي أن «ق٣» تُعادل ثلاثة أضعاف قيمة «ق١»).

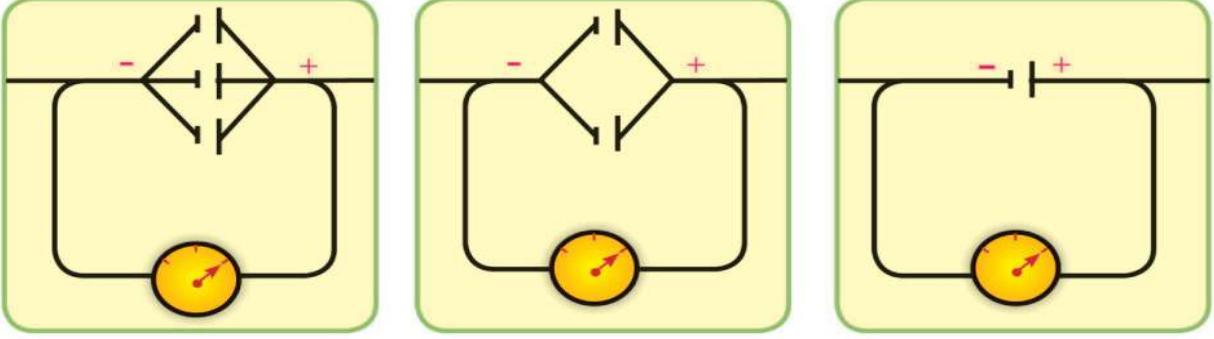
الاستنتاج:

القوة الدافعة الكهربائية المتصلة أعمدها على التوالي = مجموع القوى الدافعة الكهربائية للأعمدة المكونة للبطارية.

- أي أن: ق (القوة الدافعة للبطارية) = ق١ + ق٢ + ق٣
- أي أنه: في حالة تماثل الأعمدة فإن:
ق البطارية = ق العمود الواحد × ن
حيث «ن» عدد الأعمدة المتماثلة.

قياس القوة الدافعة الكهربائية لأعمدة متصلة على التوازي

- كرّر التجربة السابقة، ولكن بتوصيل الأعمدة على التوازي. وعيّن القوة الدافعة الكهربائية في كل خطوة، ولتكن «ق_١»، «ق_٢»، «ق_٣». وسجلها بكتاب الأنشطة ص ١٤



▲ شكل (١٨) قياس القوة الدافعة الكهربائية لعدة أعمدة كهربية متصلة على التوازي

ماذا تلاحظ من القيم الثلاث للقوة الدافعة الكهربائية؟ وماذا تستنتج؟

الملاحظة:

- القراءة في الحالة الثالثة هي نفسها في الحالة الثانية، وهي نفس القراءة في الحالة الأولى، أى أن $ق_١ = ق_٢ = ق_٣$.

الاستنتاج:

- القوة الدافعة لعدة أعمدة متماثلة متصلة على التوازي تُساوى القوة الدافعة للعمود الواحد.
- أى أن: $ق$ للبطارية = $ق$ للعمود الواحد.

مثال:

بطارية مكونة من ثلاثة أعمدة، القوة الدافعة الكهربائية لكل عمود منها ٣ فولت. احسب القوة الدافعة الكهربائية إذا وصلت أعمدها: (١) على التوالي. (٢) على التوازي.

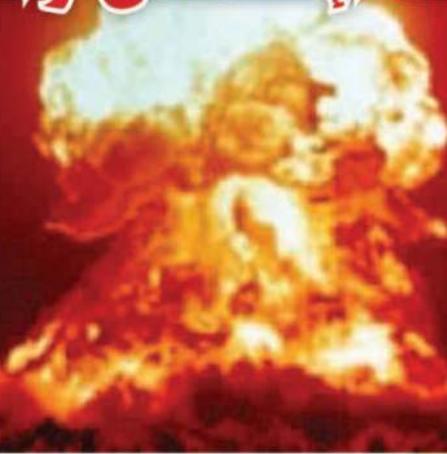
الحل:

- ١ توصيل الأعمدة على التوالي: $ق$ للبطارية = $ق$ للعمود الواحد \times ن (عدد الأعمدة) $= ٣ \times ٣ = ٩$ فولت.
- ٢ توصيل الأعمدة على التوازي: $ق$ للبطارية = $ق$ للعمود الواحد = ٣ فولت.



لحل الأنشطة و التدريبات ارجع إلى موقع الوزارة الإلكتروني

الدرس الثالث: النشاط الإشعاعي والطاقة النووية



سَبَق لك معرفة أن العناصر تتكوّن من ذرات، وأن كتلة الذرة تتركز في النواة، وأن تركيب الذرة هو المسئول عن خواصّ العنصر الكيميائية والفيزيائية.

وتعد النواة مخزناً للطاقة، وهذه الطاقة تنشأ عن وجود القوة اللازمة لربط مكونات النواة والتغلب على قوة التنافر بين البروتونات موجبة الشحنة الموجودة داخل النواة. وهذه القوى تعد مصدر الطاقة في النواة وتسمى قوة الترابط النووي، وهي تعتبر المصدر الذي تستمد منه الذرة قوتها الجبارة التي تعرف «**بالطاقة النووية**».

اكتشاف ظاهرة النشاط الإشعاعي

عُرِف النشاط الإشعاعي للمرة الأولى على يد العالم الفرنسي «هنري بيكورييل» حيث اكتشف انبعاث أشعة غير منظورة من عنصر اليورانيوم لها القدرة على النفاذ خلال المواد الصلبة.



▲ شكل (١٩) العالم هنري بيكورييل

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح قادراً على أن:

- ✓ تتعرف ظاهرة النشاط الإشعاعي.
- ✓ تذكر أمثلة للعناصر المشعة.
- ✓ تحدّد الاستخدامات السلمية للطاقة النووية.
- ✓ تتعرف أضرار التلوث الإشعاعي وطرق الوقاية منها.
- ✓ تبدي رأيك في أهمية استخدام الطاقة النووية في الجوانب السلمية للبشرية.

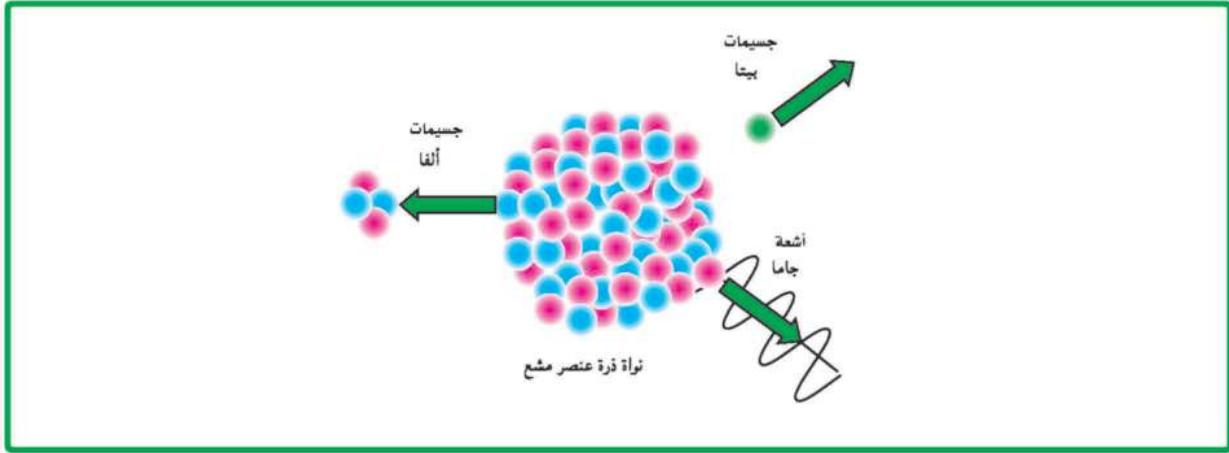
مصطلحات الدرس



- ◆ النشاط الإشعاعي.
- ◆ الطاقة النووية.

ما المقصود بظاهرة النشاط الإشعاعي؟

تُعرف ظاهرة النشاط الإشعاعي على أنها «عملية التحول التلقائي لأنوية ذرات بعض العناصر المشعة الموجودة في الطبيعة، محاولة منها للوصول إلى تركيب أكثر استقرارًا، حيث تحتوي أنوية ذرات هذه العناصر على عدد من النيوترونات يزيد على العدد اللازم لاستقرارها، لذلك فهي غير مستقرّة بسبب ما فيها من طاقة زائدة. وتُعرف هذه العناصر بالعناصر المشعة الطبيعية، ومن أمثلة هذه العناصر المشعة الراديوم، اليورانيوم، السيزيوم، البولونيوم، الروبيديوم، السيلينيوم، الزركونيوم



شكل (٢٠) النشاط الإشعاعي

وهناك نشاط إشعاعي آخر يعرف بالنشاط الإشعاعي الصناعي ويُقصد به الإشعاع أو الطاقة النووية المنطلقة أثناء التفاعلات النووية التي يقوم بها العلماء ومنها ما يُمكن التحكم فيها، كالتي تُجرى بالمفاعلات النووية (الاستخدامات السلمية) ومنها ما يصعب التحكم فيها، كما هو الحال في القنابل الذرية (الاستخدامات الحربية).



Egyptian Knowledge Bank
بنك المعرفة المصري



د. علي مصطفى مشرفة

• د. علي مصطفى مشرفة عالم مصري وصفه العالم اينشتاين بأنه أعظم علماء الفيزياء في العالم. كانت له نظريات ضخمة في مجالات الذرة والإشعاع، وقد بنيت على نظرياته أسس صناعة القنبلة الذرية، وكان معارضاً لهذا الأمر وينادي بضرورة تسخير الذرة والإشعاع لخير البشرية.

علماء لهم تاريخ

الاستخدامات السلمية للطاقة النووية:

اهتم العلماء بالبحث عن الاستخدامات النافعة للطاقة النووية، وذلك بالتحكم في كمية الطاقة المنطلقة من التفاعلات النووية التي تحدث بالمفاعلات النووية، وبالتالي يمكن استخدامها في الأغراض السلمية في الكثير من المجالات مثل:

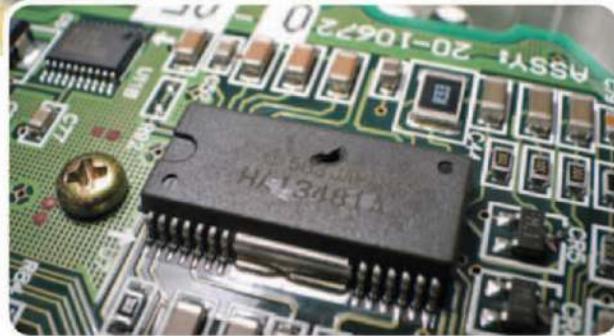
- ١ **مجال الطب:** لعلاج وتشخيص بعض الأمراض، مثل السرطان.
- ٢ **مجال الزراعة:** للقضاء على الآفات الزراعية وتحسين سلالات بعض النباتات.
- ٣ **مجال الصناعة:** لتحويل الرمال إلى شرائح السيليكون المستخدمة في تصنيع بعض أجزاء الكمبيوتر والدوائر الإلكترونية المدججة بالأجهزة الكهربائية، وكذلك للكشف عن العيوب بالمنتجات الصناعية.
- ٤ **مجال توليد الكهرباء:** حيث تُستغل الحرارة الناتجة من الطاقة النووية في تشغيل المحركات وتوليد الكهرباء عن طريق تسخين الماء حتى الغليان، واستخدام بخار الماء الناتج في إدارة التوربينات لتوليد الكهرباء.
- ٥ **مجال استكشاف الفضاء:** تُستخدم كوقود نووي تستخدمه الصواريخ التي تصل إلى القمر والتي تجوب الفضاء.
- ٦ **مجال التنقيب:** تستخدم في التنقيب عن البترول والمياه الجوفية.



في مجال استكشاف الفضاء



في مجال تشخيص الأمراض



في مجال الصناعة

▲ شكل (٢١) بعض استخدامات الطاقة النووية

مخاطر وأضرار التلوث الإشعاعي وطرق الوقاية منها:

يوجد مصدران للتلوث الإشعاعي:

١ مصادر طبيعية:

وتتمثل في مصادر الإشعاع الطبيعية الموجودة على سطح الأرض، وفي الأشعة الكونية التي تأتي من الفضاء الخارجي.

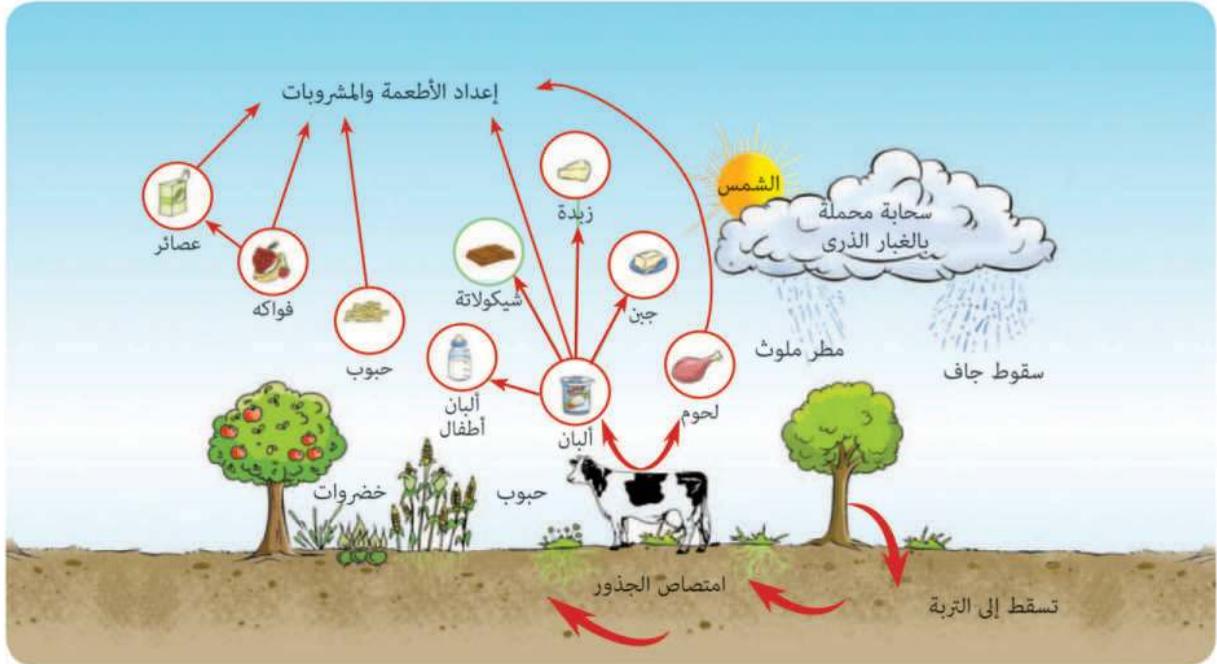
٢ مصادر صناعية:

تحدث نتيجة تجارب تفجير القنابل النووية التي تجرّبها بعض الدول من آن لآخر، وكذلك من المفاعلات النووية. وهذا يؤدي إلى رفع كمية الإشعاع ونوعيته في البيئة المحيطة بنا؛ مما يؤدي إلى التلوث الإشعاعي للبيئة.

وتعدّ حادثة مفاعل تشيرنوبيل مثالاً على ذلك، ففي يوم ٢٦ من إبريل سنة ١٩٨٦م حدث انفجارٌ للمفاعل الروسي تشيرنوبيل نتيجة خطأ في التشغيل أدى إلى انفجار المفاعل وتسرب الكثير من العناصر المشعّة، مكونةً سحابةً ذريةً حملتها الرياح إلى معظم دول أوروبا الشرقية والغربية - ووصل إلى حدّ عالٍ من التلوث أدى إلى سقوط الأمطار في شهر مايو من نفس العام حاملةً معها العناصر ذات النشاط الإشعاعي إلى سطح الأرض، مما أدى إلى تلوث الأغذية بالعناصر المشعّة.



▲ شكل (٢٢) مفاعل نووي من الداخل



▲ شكل (٢٣) رسم تخطيطي يوضح الطريقة التي بها يتلوث الغذاء بالعناصر المشعّة

لاحظ شكل (٢٤) لترى أن السحابة التي تحمل الغبار الذري أدت إلى حدوث تغيرات وراثية، كما ينتقل منها التلوث عن طريق السقوط الجاف أو السقوط بواسطة الأمطار إلى سطح الأرض. وبالتالي فإن النباتات والترربة تتلوث بالنظائر المشعة المتساقطة، وتنتقل إلى الحيوانات آكلات العُشب من الأبقار والأغنام، وبالتالي ستكون ألبانها ومنتجاتها ولحومها ملوثة بالإشعاع.

تأثيرات الإشعاع على جسم الإنسان:

تختلف تأثيرات الإشعاع على جسم الإنسان باختلاف زمن التعرض للإشعاعات. ويمكن تقسيم تأثيرات الإشعاع على جسم الإنسان إلى مجموعتين:

١- تأثيرات نتيجة التعرض لجرعة إشعاعية كبيرة في فترة زمنية قصيرة.

إذا تعرض جسم الإنسان إلى جرعة إشعاعية كبيرة في فترة زمنية قصيرة فإن ذلك يؤدي إلى تدمير نخاع العظام والطحال والجهاز الهضمي والعصبي المركزي. ونخاع العظام (هو المسئول عن تكوين خلايا الدم) هو أول ما يتأثر بالإشعاع، ويقل عدد كرات الدم الحمراء مما ينتج عنه الإحساس بالإعياء والتهابات متنوعة بأماكن متفرقة مثل التهاب الحنجرة والجهاز التنفسي، ويصاحب ذلك غثيان ودوار وإسهال.

٢- تأثيرات نتيجة للتعرض لجرعات إشعاعية صغيرة لفترات طويلة.

إذا تعرض الإنسان لجرعات إشعاعية صغيرة لفترات طويلة تمتد شهوراً أو عدة أعوام، فإن أهم التأثيرات المعروفة هي:

أ- تأثيرات بدنية ووراثية:

التغيرات التي تطرأ على الكائن الحي ذاته نتيجة التعرض للإشعاعات تسمى التغيرات البدنية، وقد تسبب الإشعاعات تغيرات وراثية؛ إذ إنها تحدث تغيراً في تركيب الكروموسومات الجنسية ويكون من نتيجته ظهور مواليد غير عاديين.

ب- تأثيرات خلوية:

يُسبب الإشعاع تغيرات في تركيب الخلايا. ويتغير التركيب الكيميائي للهيكل الجزيئي ويصبح غير قادر على حمل الأكسجين. ومن البديهي أن التعرض إلى جرعات هائلة من الإشعاع يدمر الخلايا.



▲ شكل (٢٤) التعرض للإشعاع يسبب تغيرات وراثية

طرق الوقاية من التلوث الإشعاعي

١ ارتداء المتعاملين مع المواد المشعة بالمعامل والمستشفيات للقفازات والملابس الواقية من الإشعاع.

٢ وضع قوانين خاصة تلزم المحطات النووية بتبريد المياه الساخنة قبل إلقتها في البحار أو البحيرات.

٣ يتم التخلص من النفايات النووية بعدة طرق مختلفة وفقاً لقوة الإشعاعات الصادرة منها.

أ) النفايات ذات الإشعاعات الضعيفة والمتوسطة توضع في باطن الأرض بعد إحاطتها بطبقة من الأسمنت أو الصخور.

ب) النفايات ذات الإشعاعات القوية تدفن على أعماق كبيرة في باطن الأرض.

٤ مراعاة الشروط التالية عند دفن النفايات المشعة:

أ) أن تكون هذه النفايات المشعة بعيدة تماماً عن مجرى المياه الجوفية حتى لا تتعرض هذه المياه للتلوث.

ب) أن تكون المنطقة المختارة لحفظ النفايات المشعة منطقة مستقرة لا تتعرض للهزات الأرضية أو الزلازل.



▲ شكل (٢٥) ارتداء القفازات والملابس الواقية يقي من الإشعاعات



▲ شكل (٢٦) توضع بعض النفايات في باطن الأرض بعد إحاطتها بطبقة من الأسمنت أو الصخور

الجرعة الآمنة عند التعرض للإشعاعات النووية:

— يجب مراعاة عدم التعرض للإشعاعات النووية علماً بأن الحد الأقصى للجرعة الآمنة للعاملين في مجال الإشعاع هو ٢٠ مللي سيفرت في العام الواحد

والحد الأقصى للجرعة الآمنة للجمهور في العام الواحد لا يتجاوز ١ مللي سيفرت

— السيفرت (Sv) هي الوحدة الدولية لقياس الإشعاع الممتص بواسطة الجسم البشري (١ مللي سيفرت = 10^{-3} سيفرت).

تختلف حدود الجرعة الفعالة الآمنة حسب:

- ١- عمر الشخص
- ٢- الفترة التي يتعرض فيها للإشعاع.
- ٣- الجزء من الجسم الذي يتعرض للإشعاع.

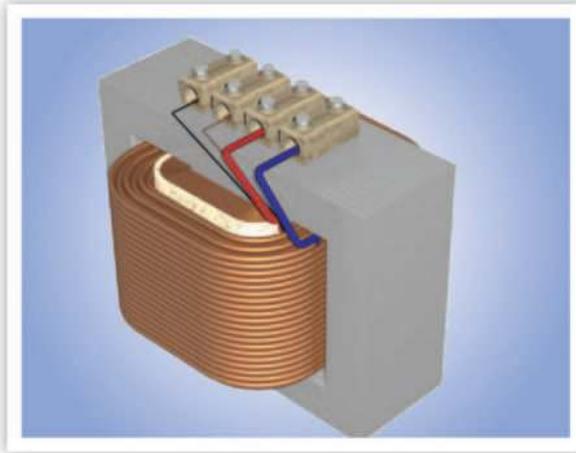


لحل الأنشطة و التدريبات ارجع إلى موقع الوزارة الإلكتروني

العلم و التكنولوجيا و المجتمع

تطبيق تكنولوجيا

الجهد الكهربى بالمنزل والأجهزة الكهربائية



المحول الكهربى

- قد تكون على علم أن الجهد الكهربى بمنزلك مقداره ٢٢٠ فولت. ولكن ماذا تفعل إذا صادفت جهازاً يعمل على جهد مقداره ١١٠ فولت؟ لاشك أنك تعرف أنك لو أوصلت الجهاز بالكهرباء فى منزلك مباشرة فإنه سيتلف، إذن ما العمل؟ لابد لك أن تستخدم جهازاً يُعرف «بالمحول الكهربى» يُمكنك من الحصول على الجهد المطلوب (١١٠ فولت من ٢٢٠ فولت، أى محول خافض للجهد الكهربى) ابحث عن أنواع المحولات الكهربائية فى مكتبة المدرسة وشبكة الإنترنت.

ابحث عن أنواع المحولات الكهربائية عبر بنك المعرفة.



تطبيق تكنولوجيا

هل يمكنك تخزين التيار الكهربى بمنزلك؟



جهاز تخزين الطاقة الكهربائية

- هل سمعتَ عن جهاز يُستخدم لتخزين الطاقة الكهربائية لفترةٍ زمنيةٍ قد تطول أو تقصر، ثم يقوم بإمداد الأجهزة بالتيار الكهربى كى تستمر فى عملها عندما ينقطع التيار الكهربى عن المنزل. إن هذا النوع من الأجهزة الكهربائية يسمى «جهاز التغذية الكهربائية غير المنقطعة».

الجينات والوراثة

أهداف الوحدة

فك نهاية هذه الوحدة تصبح
قادرًا على أن :

- ✓ تحدد الفرق بين الصفة الوراثية والصفة المكتسبة .
- ✓ تتعرف قانون مندل للوراثة .
- ✓ تتعرف مفهوم الصفة السائدة والمتنحية .
- ✓ تحدد الصفات السائدة والمتنحية في تجارب مندل على نبات البازلاء .
- ✓ تحدد بعض الصفات السائدة والمتنحية في الإنسان .
- ✓ تتعرف مفهوم الجين .
- ✓ تحدد أنواع الطفرات .
- ✓ تقدر جهود علماء الوراثة في اكتشاف كيفية انتقال الصفات الوراثية .

القضايا المتضمنة

- الحفاظ على الموارد البشرية .

ماذا تلاحظ في هذه الصورة؟ سجل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.

مقدمة عن الوحدة

يفسر لنا علم الوراثة وجود تشابه بينك وبين إخوتك وكذلك أوجه الاختلاف في بعض الصفات الظاهرية .
يرجع ذلك إلى أن الصفات الوراثية تنتقل من جيل إلى آخر وفقا لأسس وقوانين توصل لها علماء الوراثة .
وتنتقل الصفات الوراثية عن طريق التكاثر ، وفي حالة التكاثر اللاجنسي يكون التشابه تاما ، لأن الأبناء ينتجون من خلية أبوية واحدة ، بينما توجد أوجه تشابه واختلاف بين الأبناء في حالة التكاثر الجنسي لأنه ينتج عن تزاوج فردين .

الدرس الأول



المبادئ الأساسية للوراثة

الدرس الأول: المبادئ الأساسية للوراثة

لاحظ الإنسان منذ آلاف السنين أن هناك بعض الصفات مثل لون الشعر ولون الجلد وعدد الأصابع وفصيلة الدم تنتقل من جيل إلى آخر، وأطلق عليها العلماء **الصفات الوراثية**، وبعض الصفات غير قابلة للانتقال من جيل إلى آخر وأطلقوا عليها اسم **الصفات المكتسبة**.

لعلك تتساءل الآن:

كيف تنتقل الصفات الوراثية من جيل إلى آخر، ولماذا تظهر بعض صفات الآباء في الأبناء؟

بدأت الدراسة العلمية للوراثة من خلال تجارب العالم (مندل)، وبناء على النتائج التي توصل إليها تجمع لدى علماء الوراثة معلومات كثيرة عن الأسباب التي تنتقل بها الصفات الوراثية من جيل إلى آخر.

فكيف بدأ مندل تجاربه وما النتائج التي توصل إليها؟



شكل (١) العالم مندل (مؤسس علم الوراثة)

أهداف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبح قادراً على أن:

- ✓ تحدد الفرق بين الصفة الوراثية والمكتسبة.
- ✓ تفسر اختيار مندل لنبات البازلاء في تجاربه.
- ✓ تتعرف قانوني مندل للوراثة.
- ✓ تتعرف مفهوم الصفة السائدة والمتنحية.
- ✓ تحدد الصفات السائدة والمتنحية في تجارب مندل على نبات البازلاء.
- ✓ تحدد بعض الصفات السائدة والمتنحية في الإنسان.
- ✓ تقدر جهود العالم مندل مؤسس علم الوراثة.

مصطلحات الدرس



- ◆ الصفات الوراثية.
- ◆ الصفات المكتسبة.
- ◆ الصفة السائدة.
- ◆ الصفة المتنحية.
- ◆ السيادة التامة.

تجارب مندل

اختار مندل نبات البازلاء (بسلة الخضر) لإجراء أبحاثه، ويرجع اختياره لهذا النبات للأسباب التالية :

- ١ سهولة زراعة نبات البازلاء وسرعة نموه.
- ٢ قصر دورة حياة نبات البازلاء.
- ٣ أزهار نباتات البازلاء خنثى، وبالتالي إمكانية تلقيحها ذاتياً.
- ٤ سهولة تلقيحه صناعياً (بتدخل الإنسان).
- ٥ إنتاج النبات لعدد كبير من أفراد الجيل الواحد.
- ٦ وجود عدة أصناف من البازلاء تحمل أزواجاً من الصفات المتضادة (المتقابلة) التي يسهل تمييزها ، فبعض النباتات طويلة الساق وبعضها قصير، وبعض النباتات أزهارها بيضاء وبعضها حمراء، وقرن البازلاء قد يكون أخضر اللون أو أصفر وهكذا...



▲ شكل (٢) نبات البازلاء

على الرغم من تعدد الصفات المتضادة في نبات البسلة إلا أن مندل اختار سبع صفات أساسية لإجراء تجاربه، والشكل التالي يوضح هذه الصفات:

لون قرن البازلاء	شكل قرن البازلاء	لون بذرة البازلاء	شكل بذرة البازلاء	طول الساق	لون الزهرة	وضع الزهرة
خضراء	منتفخ	صفراء	ملساء	طويل	حمراء	جانبي
صفراء	محزز	خضراء	مجعدة	قصير	بيضاء	طرفي

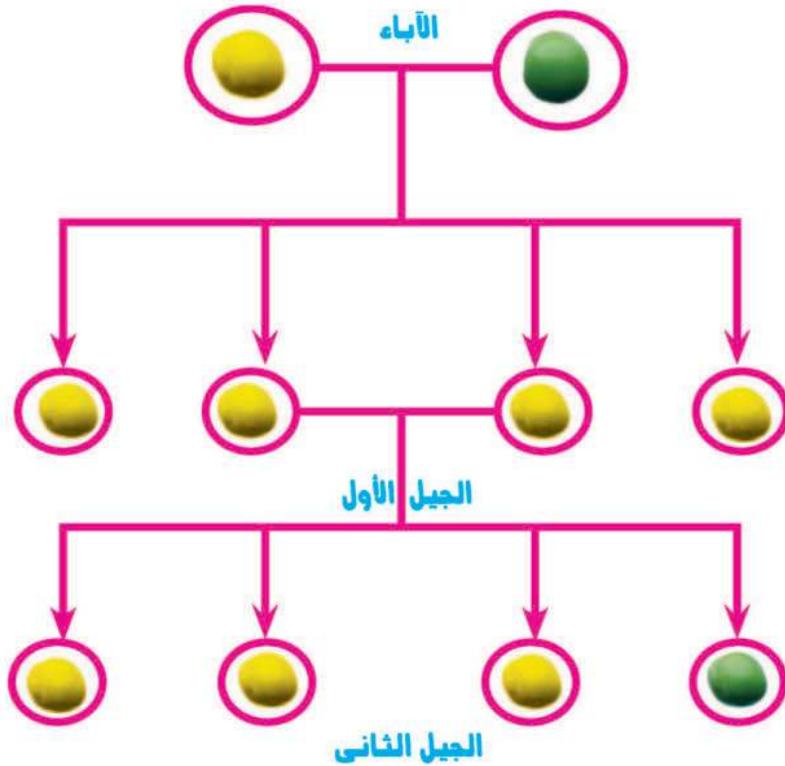
درس مندل توارث كل زوج من أزواج الصفات الوراثية المتضادة على حِدَةٍ متبَعًا خطوات علمية محددة، ولتوضيح ذلك ننتبع هذه الخطوات في دراسة صفة لون البذور في النبات:

تجربة مندل لدراسة صفة لون البذور في نبات البازلاء:

١ قام مندل بزراعة نبات بازلاء يعطى بذورًا صفراء، ونبات بازلاء يعطى بذورًا خضراء لأجيال عدة، للتأكد من نقاء هذه الصفات؛ وقد لاحظ أن النباتات صفراء البذور تنتج نباتات صفراء البذور (جيلاً بعد جيل) وكذا الحال مع النباتات خضراء البذور. وقد توصل مندل إلى ذلك من خلال التلقيح الذاتي لهذه النباتات لأجيال عدة.

٢ بعد التأكد من نقاوة صفتي البذور الصفراء والخضراء في النباتات زرع مندل بذور هذه النباتات (الآباء) وعندما أعطت نباتات تحمل أزهارًا، انتزع مندل الأسدية من أزهار النباتات قبل نضج المتك، حتى لا يحدث تلقيح ذاتي.

٣ باستخدام التلقيح الخلطي قام مندل بتلقيح زهرة النبات الذي يعطى بذورًا صفراء بلقاح من نبات يعطى بذورًا خضراء، كما قام بتلقيح زهرة النبات الذي يعطى بذورًا خضراء بلقاح من نبات يعطى بذورًا صفراء، ثم غطى مياسم المتاع، حتى لا يحدث تلقيح خلطي.



شكل (٣) توارث صفة لون البذور في نبات البازلاء

لاحظ مندل أن النباتات كلها أنتجت بذورًا صفراء فقط، واختفى لون البذور الخضراء من الجيل الأول تمامًا، أطلق مندل على صفة اللون الأصفر في البذور اسم (الصفة السائدة)، أي أنها تسود (تغلب) على الصفة الأخرى. كما أطلق على صفة اللون الأخضر في البذور اسم (الصفة المتنحية).

ترك مندل نباتات الجيل الأول تتلقح ذاتيًا، ثم زرع البذور الناتجة فحصل في الجيل الثاني على نباتات بعضها ذات بذور خضراء، وهي تمثل ربع الناتج فقط، أما النباتات ذات البذور الصفراء فتمثل ثلاثة أرباع الجيل الثاني.

مبدأ السيادة التامة



▲ شكل (٤)

كرّر مندل التجربة نفسها على الصفات السبع الأخرى لنبات البازلاء، وحصل على نفس النتائج؛ حيث وجد أن صفة الطول في النبات تسود على صفة القصر، ولون الزهرة الأحمر يسود على اللون الأبيض لها، وموضع الزهرة الجانبي يسود على الموضع الطرفي، والبذرة الملساء تسود على المجعدة، ويسود شكل القرن المنتفخ على المحرز ولون القرن الأخضر على اللون الأصفر. ولاحظ أن إحدى الصفتين تختفي تمامًا في الجيل الأول، ثم تظهر الصفتان المتضادتان معاً في الجيل الثاني بنسبة ١:٣ تقريباً.



▲ شكل (٥)

وقد سمي مندل الصفة التي تظهر في جميع أفراد الجيل الأول صفة سائدة وسمى الصفة المضادة التي تختفي في أفراد الجيل الأول صفة متنحية، ويسمى ظهور صفة وراثية (سائدة) في أفراد الجيل الأول عند تزاوج فردين يحمل كلاهما صفة وراثية نقيّة مضادة للصفة التي يحملها الفرد الآخر مبدأ السيادة التامة.

ماذا استنتج مندل من التجربة السابقة؟ استنتج مندل ما يلي :

١ لون البذور يعتمد على (عوامل) موجودة في النباتات، تنتقل من جيل إلى آخر عن طريق الأمشاج، فهناك عامل يحدّد اللون الأصفر للبذور، و عامل آخر يحدّد اللون الأخضر .

٢ عندما يلتقي هذان العاملان في الجيل الأول، يكون عامل اللون الأصفر سائداً على عامل اللون الأخضر الذي يكون متنحياً و هذا يؤدي إلى إنتاج بذور صفراء فقط في الجيل الأول.

٣ عندما تتكون الأمشاج من الجيل الأول بواسطة الانقسام الاختزالي، تنفصل (تنعزل) هذه العوامل بعضها عن بعض، ثم تلتقي مرة أخرى عند تكوين الجيل الثاني.

٤ إذا التقى (عامل) اللون الأصفر مع (عامل) اللون الأخضر مرة أخرى تكون النتيجة بذرة صفراء. أما إذا التقى عامل اللون الأخضر بعامل لون أخضر آخر فالنتيجة بذرة خضراء.

قانون مندل الأول : قانون انعزال العوامل

وضع مندل مجموعة من الفروض لتفسير ظهور الصفة السائدة واختفاء الصفة المتنحية في الجيل الأول في التجارب التي قام بدراستها في نبات البسلة، وهذه الفروض هي:

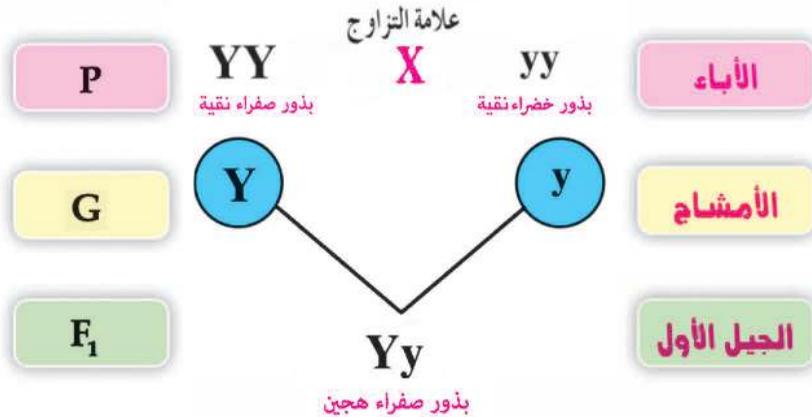
- تنتقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء عن طريق عوامل وراثية، وهي ما تُعرف حاليًا بالجينات.
- يتحكم بكل صفة وراثية في الكائن الحي عاملان وراثيان (أحدهما من الأب والآخر من الأم)، ويكون هذان العاملان متشابهين إذا كانت الصفة نقيّة، ويسمى بالفرد النقي، وغير متشابهين (مختلفين) إذا كانت الصفة غير نقيّة، ويسمى الكائن الحي الذي يحمل صفة غير نقيّة بالفرد الهجين .
- ينفصل العاملان الوراثيان لكل صفة عند تكوين الأمشاج، بحيث يحمل المشيج عاملاً واحدًا لكل صفة وراثية.

وقد لخص مندل فروضه السابقة في قانون عرف بقانون مندل الأول وأسماه قانون الانعزال، وينص على:

إذا اختلف فردان نقيان في زوج واحد من الصفات المتبادلة فإنهما ينتجان بعد زواجهما جيلًا به صفة أحد الفردين فقط (الصفة السائدة). ثم تُورث الصفتان معا في الجيل الثاني بنسبة ٣ : ١

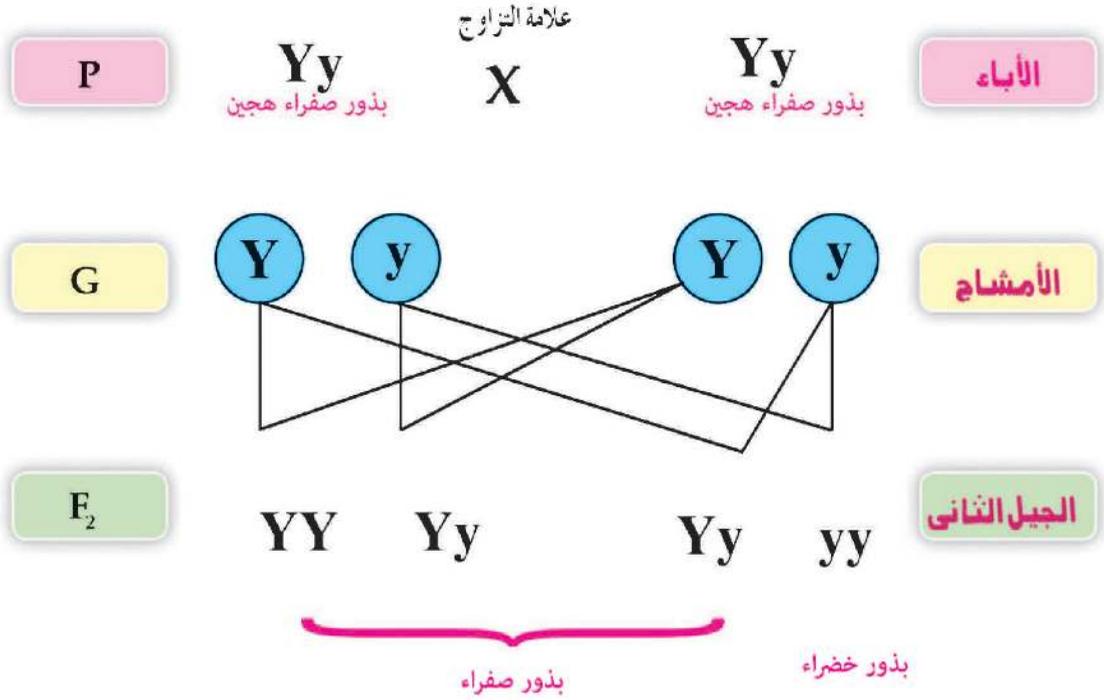
استخدام الرموز في التعبير عن نتائج التجربة :

إذا اخترنا رمزًا للتعبير عن لون البذور في النبات، ورمزنا للون السائد (الأصفر) بحرف كبير هو Y ورمزنا للون المتنحي (الأخضر) بحرف صغير هو y ، فإن نبات البسلة ذا البذور الصفراء النقية يصبح YY ، ونبات البسلة ذا البذور الخضراء النقية يصبح yy ، ويمكن التعبير عن التزاوج بين النباتين باستخدام الرموز كما يلي:



المبادئ الأساسية للوراثة

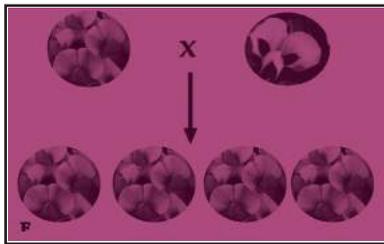
وعندما تستمر التجربة ، وتترك نباتات الجيل الأول لتتلقح ذاتيًا ، نحصل على الجيل الثاني الذي نُعبّر عنه بالرموز كما يلي:



نشاط

اكتشف نتائج تلقيح زهرتي بازلاء مختلفتي اللون

يعتبر الشكل التالي من نتائج التلقيح بين زهرتي مختلفتي اللون من نبات البازلاء، بالاستعانة بما درسته أجب عن الأسئلة التالية:



- الصفات المتقابلتان هما:
- الصفة السائدة هي:
- والمتنحية:
- فسر إجابتك:

إذا تم تلقيح ذاتي للأزهار الناتجة عن الجيل الأول، عبّر بالرسم والرموز عن نتائج الجيل الثاني.



Egyptian Knowledge Bank
بنك المعرفة المصري

يعتبر العالم "جريجور مندل" مؤسس علم الوراثة والتي أحدثت أعماله نقله كبيرة في معرفة البشرية لكيفية توارث الصفات.
ابحث عبر بنك المعرفة المصري عن بعض المواد التعليمية: فيديوهات ، صور ، عروض تقديمية عن أعمال "مندل" واعرضها على زملائك ومعلمك.

قانون مندل الثاني : قانون التوزيع الحر للعوامل الوراثية

تابع مندل تجاربه على نبات البازلاء بدراسة كيفية توارث زوجين من الصفات المتضادة، فأجرى تلقيحًا خلطيًا بين نباتي بازلاء يحمل أحدهما صفتين سائدتين نقيتين (طويل الساق حمراء الأزهار). والآخر يحمل صفتين متنحيتين (قصير الساق أبيض الأزهار).

لاحظ مندل أن نباتات الجيل الأول كلها طويلة الساق، حمراء الأزهار، وعندما ترك نباتات الجيل الأول تتلقح ذاتيًا لتنتج أفراد الجيل الثاني، حصل على النباتات التالية:



▲ شكل (٦)

١	٣	٣	٩
قصيرة الساق بيضاء الأزهار	قصيرة الساق حمراء الأزهار	طويلة الساق بيضاء الأزهار	طويلة الساق حمراء الأزهار

من النتائج السابقة لاحظ ما يلي:

- في الجيل الأول كانت جميع النباتات طويلة الساق حمراء الأزهار، أي ظهرت الصفتان السائدتان.
- وفي الجيل الثاني كانت نسبة عدد النباتات حمراء الأزهار (سائد) إلى بيضاء الأزهار (متنحي) ١٢:٤ أي ٣:١ ونسبة عدد النباتات طويلة الساق (سائد) إلى قصيرة الساق (متنحي) ١٢:٤ أي ٣:١ ومن هنا استنتج مندل قانونه الثاني (التوزيع الحر للعوامل) وينص على:

إذا تزوج فردان نقيان مختلفان في زوجين أو أكثر من الصفات المتبادلة، فتورث صفتا كل زوج منهما مستقلة، وتظهر في الجيل الثاني بنسبة ٣ : ١

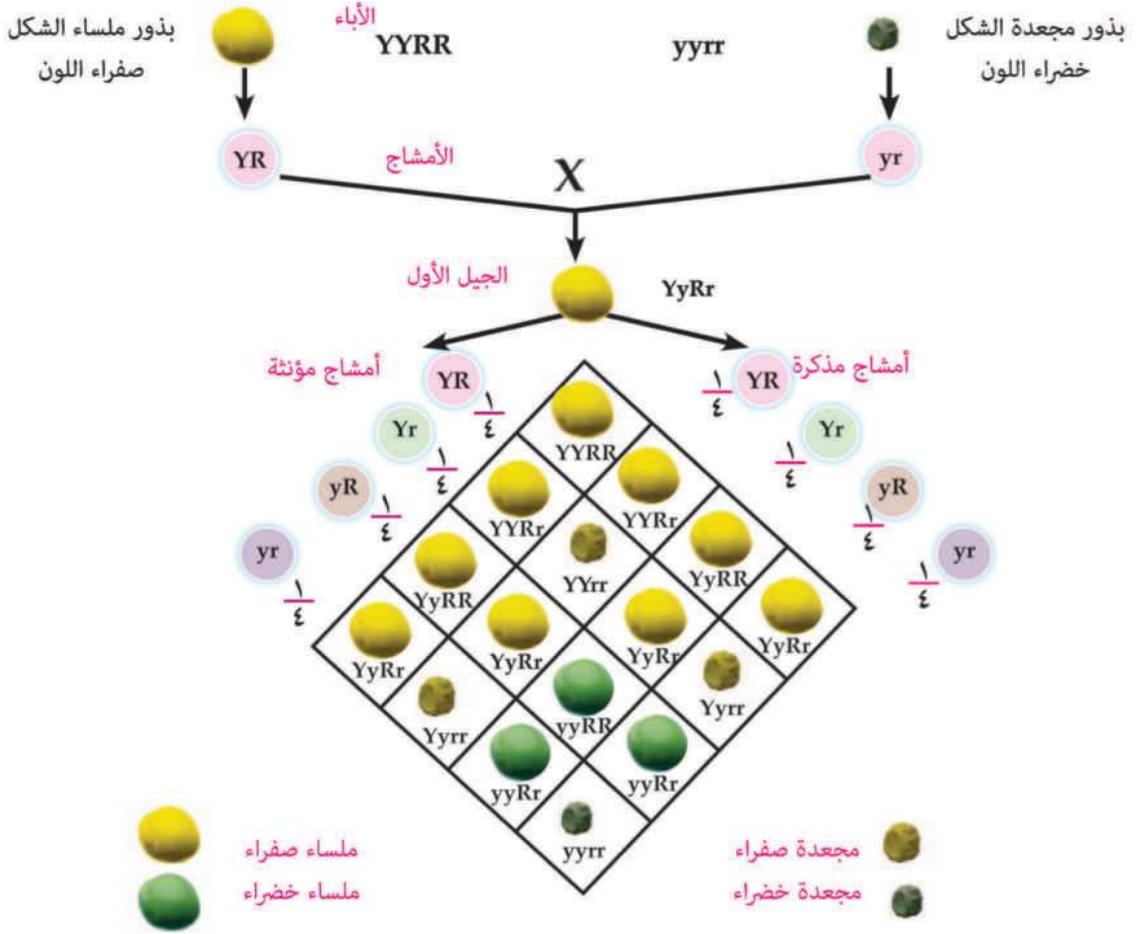
- أجريت في مطلع القرن الحالي تجارب لمعرفة إمكانية تطبيق قوانين مندل على وراثة العديد من الصفات في الحيوان والنبات، ودلت النتائج على أن وراثة بعض الصفات تتبع قوانين مندل، وهناك حالات لا تتبع قوانين مندل بشكل كامل، اتفق على تسميتها بالوراثة اللامندلية.

معلومة
إضافية

اكتشف نتائج تلقيح زهرتي بازلاء مختلفتي اللون (نشاط صفحة ٢٠)

اكتشف كيفية توارث زوجين من الصفات المتضادة

يوضح الشكل التالي نتائج تلقيح خلطي بين نباتي البازلاء يحمل أحدهما صفتين سائدتين نقيتين، هما بذور ملساء الشكل وصفراء اللون، والآخر يحمل صفتين متنحيتين، هما بذور مجعدة الشكل وخضراء اللون.



ادرس البيانات بالشكل السابق، واجب عن الأسئلة المتاحة علي الموقع الإلكتروني

ارجع إلي موقع الوزارة الإلكتروني لاستكمال النشاط

- ما هي الصفات التي ظهرت في أفراد الجيل الأول؟
- هل هي صفات سائدة أم متنحية؟
- كم نوعاً من الأمشاج ينتج عن أفراد الجيل الأول؟
- صفات نباتات الجيل الثاني.
- ما نسبة البذور الخضراء إلى الصفراء في الجيل الثاني؟
- ما نسبة البذور الملساء إلى المجعدة في الجيل الثاني؟

الصفات السائدة والمتنحية في الإنسان

تتبع العديد من الصفات الوراثية في الإنسان الوراثة المنديلية، حيث إن الصفة يتحكم فيها زوج واحد من الجينات، قد يكون سائداً أو متنحياً، الأفراد الذين يأخذون جيناً واحداً على الأقل - سائداً من أحد الأبوين - تكون لديهم الصفة السائدة، وهؤلاء الذين يحصلون على جين متنح من كلا الأبوين تظهر لديهم الصفة المتنحية. لاحظ الأشكال التالية لتتعرف على بعض الصفات التي تخضع لمبدأ السيادة التامة في الإنسان:



▲ شكل (٨) شحمة الأذن المنفصلة تسود عن صفة شحمة الأذن المتصلة.

▲ شكل (٧) القدرة على الالتفاف الأنبوبي للسان من الصفات السائدة في الإنسان.



▲ شكل (١٠) تسود صفة العيون الواسعة على صفة العيون الضيقة.

▲ شكل (٩) تسود صفة الشعر المجعد على صفة الشعر الناعم.



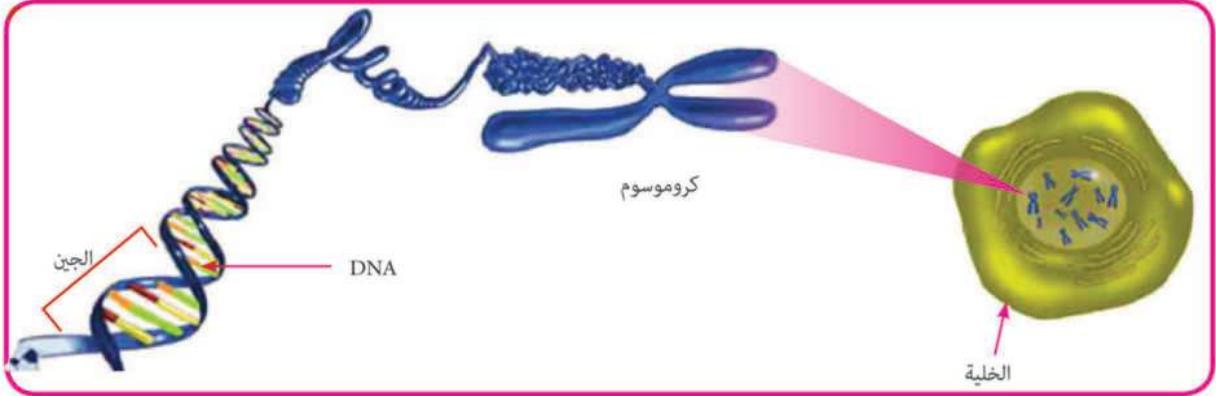
▲ شكل (١٢) صفة عدم وجود النمش في الوجه صفة سائدة

▲ شكل (١١) تسود صفة وجود غمازات الوجه على صفة

الجينات

ماهي الجينات؟

تعلم أن الكروموسوم (الصبغي) يتربّب كيميائيًا من حمض نووي يسمى DNA مرتبط مع البروتين، وأن الحمض النووي هو الذي يحمل المعلومات الوراثية للكائن الحي. وقد توصل العلماء إلى أن الجينات أجزاء من DNA موجودة على الكروموسومات.



▲ شكل (١٤) المادة الوراثية داخل نواة الخلية



توصل العالمان «واطسون وكريك» إلى وضع نموذج لجزيء DNA يتربّب من شريطين ملتفين حول بعضهما فيما يشبه الحلزون المزدوج، ويعتبر الجين جزء من الحمض النووي DNA الذي يتكون بدوره من وحدات بنائية أصغر منه تسمى نيوكليوتيدات
ابحث عبر بنك المعرفة المصري عن أعمال واطسون وكريك في اكتشاف تركيب DNA وأهمية ذلك في تطور علم الوراثة، ثم اعرض ما توصلت إليه على زملائك ومعلمك.

معلومة إضافية

● استخدم العالم الدانمركي جوهانسين مصطلح الجين بدلاً من العامل الوراثي، وأطلق تعبير التركيب الجيني على تركيب الجينات في الكائن الحي، وتعبير المظهر الخارجي على الصفة الوراثية التي تبدو على الكائن الحي.



لحل الأنشطة و التدريبات ارجع إلى موقع الوزارة الإلكتروني

كيف تؤدي الجينات وظائفها؟

تتحكم الجينات في نمو جسمك وصفاته ووظائفه، وقد تمكن العالمان بيدل وتاتوم من اكتشاف كيفية التي يتحكم بها الجين، حيث توصلوا إلى أن كل جين يُعطي إنزيمًا خاصًا، وهذا الإنزيم مسئول عن حدوث تفاعل ينتج عنه بروتين يُظهر صفة وراثية معينة وقد استحق العالمان عن ذلك جائزة نوبل عام ١٩٥٨م.

لنأخذ مثالاً على ذلك وراثه صفة لون العين: إذا ورثت جينًا من أحد أبويك يحمل صفة لون العيون البنية وهي صفة سائدة فإن هذا الجين يعمل على تكوين بروتين يظهر هذه الصفة لديك.



▲ شكل (١٦) صفة العيون البنية سائدة على الملونة. ▲ شكل (١٧) صفة الشعر الأسود سائدة على الشعر الفاتح.

العلم والتكنولوجيا والمجتمع



تطبيق تكنولوجي :

التكنولوجيا الحيوية تتعاون مع الطرق التقليدية لمكافحة سوء التغذية :

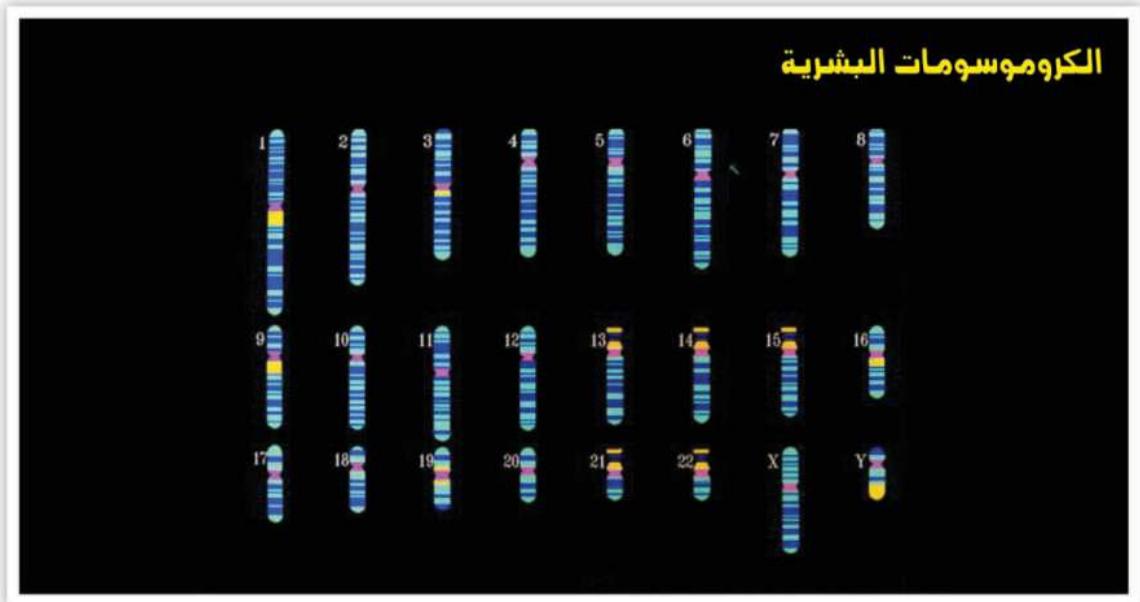
يصاب في الدول النامية حوالي ٥٠٠,٠٠٠ شخص كل عام بفقد الإبصار، ويحدث ذلك بسبب نقص فيتامين (أ) وهو من العناصر الغذائية المهمة، والتي يؤدي نقصها إلى سوء التغذية وينتشر نقص فيتامين (أ) بين الذين يعتمدون في غذائهم أساسًا على تناول الأرز، حيث إن الأرز لا يحتوي على بروفيتامين (أ) أو ما يسمى بالكاروتين (مادة يتم تحويلها إلى فيتامين (أ) داخل الجسم). ويتمثل حل تلك المشكلة في إنتاج أرز يحتوي على بروفيتامين (أ) ويعتمد هذا بتعديل التركيب الوراثي لمحصول الأرز، بإدخال الجينات التي تؤدي إلى تخليق مركب البروفيتامين (أ) داخل النسيج المخزن للنشا في حبوب النبات.

تطبيق حياتي

مشروع الجينوم البشري

بدأ هذا المشروع في أكتوبر ١٩٩٠م، ويهدف إلى اكتشاف جميع المورثات (الجينات) البشرية. وقد قرر العلماء أن يعملوا جاهدين على الحصول على خريطة تفصيلية دقيقة جداً لتتابع القواعد النيتروجينية، وتوقعوا أن رسم هذه الخريطة يساعد بشكل كبير في فهم بيولوجية الإنسان والتعرف على الاختلافات الفردية في الجينوم بين شخص وآخر، وقد اكتشفوا أنه على الرغم من أن أكثر من ٩٩٪ من الـ D.N.A متشابهة في كل البشر فإن التغيرات الفردية قد تؤثر بشكل كبير على تقبل الفرد للمؤثرات البيئية الضارة، مثل البكتيريا والفيروسات والسموم والكيمائويات والأدوية والعلاجات المختلفة.

يعتقد العلماء أن رسم خريطة الجينوم البشري ستساعدهم على التعرف على الجينات المختصة بالأمراض المختلفة، مثل السرطان والسكر وأمراض الأوعية الدموية والأمراض العقلية. وللتعرف على وظائف المورثات المختلفة للإنسان، كما يهتم المشروع بتأثير الطفرات المختلفة على عمل الجينات.



الهرمونات

أهداف الوحدة



في نهاية هذه الوحدة تصبح قادرًا
على أن:

- ✓ تذكر بعض الهرمونات ووظائفها بجسم الإنسان.
- ✓ تحدد دور الهرمونات في اتزان البيئة الداخلية لجسم الإنسان.
- ✓ تعطي أمثلة لبعض الأمراض الناجمة عن الخلل الهرموني في جسم الإنسان.

القضايا المتضمنة



- ◆ الصحة الوقائية.
- ◆ اتزان البيئة الداخلية .
- ◆ الخلل الهرموني.

ماذا تلاحظ في هذه الصورة؟ سجل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.

مقدمة عن الوحدة

يحتوى جسم الإنسان على مجموعة من الأعضاء تُعرف بالغدد الصماء تقوم بإفراز مواد كيميائية تعرف بالهرمونات تتضافر فى عملها لتحقيق اتزان بالبيئة الداخلية لجسم الإنسان . واختلال نسبة الهرمونات يؤدي إلى ظهور بعض الأمراض مثل مرض السكر والجويتر .

الدرس الأول



التنظيم الهرموني فى الإنسان

الدرس الأول: التنظيم الهرموني في الإنسان



يقوم الجهازُ العصبي - كما عرفت فيما سبق - بتنظيم وتَنسيق أنشطة ووظائف الأعضاء بأجسام الكائنات الحية، إلا أن تجارب وأبحاث العلماء أثبتت أن هناك شكلاً آخر من أشكال تنظيم وتَنسيق هذه الأنشطة والوظائف، تقوم به مواد كيميائية تفرزها خلايا خاصة في الجسم تعمل جنباً إلى جنب مع الجهاز العصبي في أداء هذه المهمة، وتعرف بالهرمونات.

مفهوم الهرمون

الهرمون عبارة عن مادة كيميائية (أو رسالة كيميائية) تُضبط وتُنظَّم معظم الأنشطة والوظائف الحيوية في أجسام الكائنات الحية.

- وتُفرَز الهرمونات في الجسم من أعضاء خاصة تسمى الغدد الصماء أو اللاقنوية (شكل ١) وذلك لأنها تفرز هرموناتها في مجرى الدم مباشرة دون المرور في قنوات. وتقوم هذه الغدد بإفراز ما يزيد عن ٥٠ هرموناً في جسم الإنسان.
- غالباً ما تقع الخلايا التي يؤثر عليها الهرمون بعيداً عن موقع الغدة الصماء التي تفرزه، لذا فإن الدم هو السبيل الوحيد لكي يصل الهرمون إلى موقع عمله، أو ما يُعرف بالخلايا المستهدفة.

هدف الدرس



في نهاية هذا الدرس تصبغ قادراً على أن:

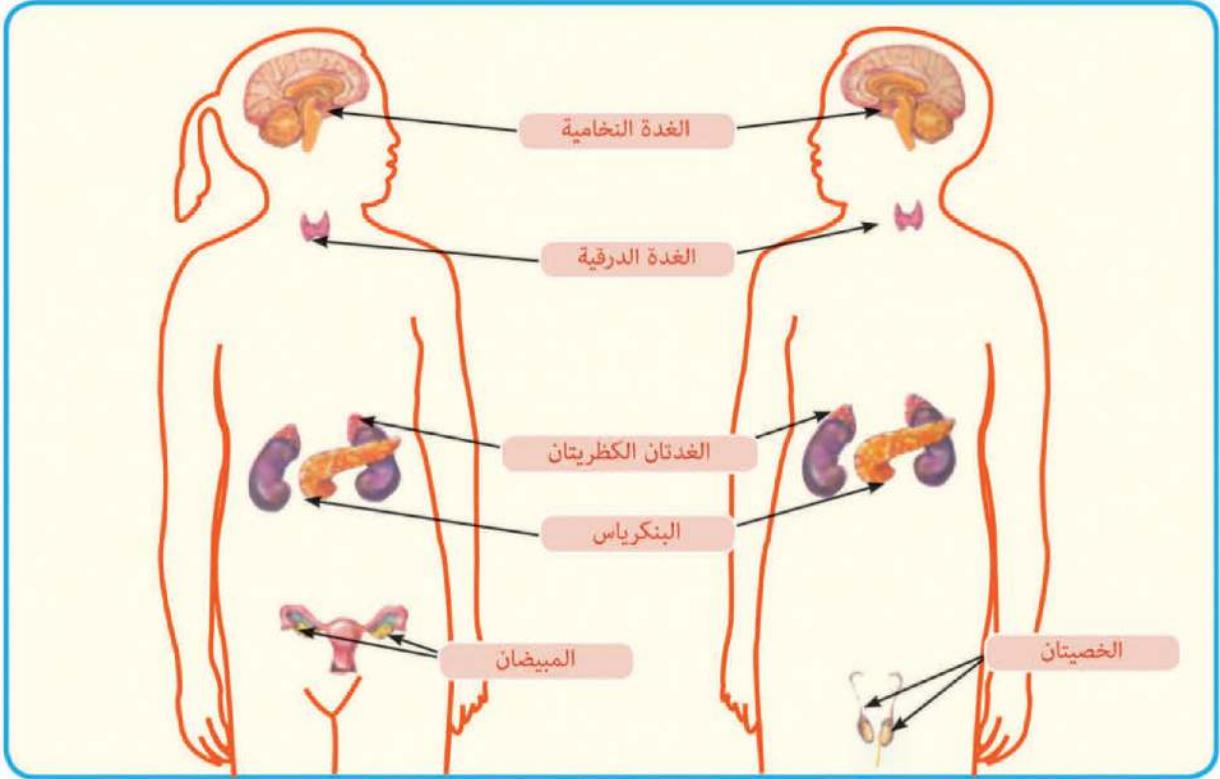
- ✓ تتعرف مفهوم الهرمون.
- ✓ تذكر بعض الهرمونات ووظائفها في جسم الإنسان.
- ✓ تحدد دور الهرمونات في اتزان البيئة الداخلية لجسم الإنسان.
- ✓ تتعرف بعض الأمراض الناجمة عن الخلل الهرموني في جسم الإنسان.

مصطلحات الدرس



- ◆ الهرمون.
- ◆ الغدد الصماء.

أهم الغدد الصماء بجسم الإنسان



▲ شكل (١) الغدد الصماء في جسم الإنسان

الغدة النخامية:

يوجد أسفل المخ غدة صغيرة في حجم الحمصة الصغيرة، تسمى الغدة النخامية. وعلى الرغم من صغر حجمها إلا أنها تُعرف «بسيده الغدد» أو «الغدة الرئيسة» لأنها تفرز هرمونات تنظم أنشطة العديد من الغدد الصماء الأخرى. تتكون من فصين، كل واحدٍ منهما يفرز العديد من الهرمونات المختلفة.

ومن بين هذه الهرمونات التي تفرزها الغدة النخامية ما يُعرف باسم «هرمون النمو» الذي يضبط معدل سرعة نمو عضلاتك، وعظامك، وأعضاء جسمك المختلفة فهو يُحدد الطول الذي ستصل إليه عندما تُصبح شخصًا ناضجًا.

وبالإضافة إلى هرمون النمو، فإن الغدة النخامية تفرز مجموعة من الهرمونات، منها ما ينشط الغدة الدرقية والغدتين الكظريتين، ومنها ما ينشط الغدد التناسلية (الخصيتين والمبيضين) قرب سن البلوغ، وكذلك تنشيط الغدة الثديية لإفراز اللبن، وهرمون آخر يُيسر عملية الولادة وآخر يُنظم مقدار الماء بالجسم.

معلومة إضافية

معلومة

تُصدر الأحيال الصوتية في الإناث أصواتًا عالية الحدة عن الأصوات التي تصدرها الأحيال الصوتية للذكور. يحدث ذلك لأن الهرمونات الجنسية في جسم الذكر البالغ تسبب زيادة سمك الأحيال الصوتية؛ لذا فإن الأحيال الصوتية الرفيعة بحنجرة المرأة تهتز بسرعة أكبر من الأحيال الصوتية الغليظة بحنجرة الرجل.

الغدة الدرقية :

تتكوّن من فصين يقعان في السطح الأمامي للعنق على جانبي القصبة الهوائية. تفرز الغدة الدرقية هرموناً يسمى «الدرقين» أو «الثيروكسين»، يقوم بدور رئيسي في عمليات التحول الغذائي بالجسم، حيث يقوم بإطلاق الطاقة اللازمة للجسم من المواد الغذائية. كما أنها تقوم بإفراز هرمون «الكالسيتونين» الذي يَضبط مستوى الكالسيوم في الدم شكل (٢).



▲ شكل (٢) الغدة الدرقية والغدد الجار درقية

البنكرياس :

سبق لك تعرّف دور البنكرياس في عملية الهضم عند دراستك للجهاز الهضمي. حدّد موضع البنكرياس في الشكل (٣). وبالإضافة إلى دور البنكرياس في عملية الهضم فإنه يُعد غدة صماء كذلك، فهو يفرز هرموناً يسمى «الأنسولين». هذا الهرمون يساعد في نقل سكر الجلوكوز من الدم إلى خلايا الجسم، حيث يمكن استخدامه للحصول على الطاقة، لذا فإن هذا الهرمون يخفض من مستوى السكر في الدم.

كما يفرز البنكرياس أيضاً هرموناً يسمى «الجلوكاجون»، وظيفته معاكسة لوظيفة هرمون الأنسولين. فالجلوكاجون يرفع مستوى السكر في الدم، وهو يقوم بهذا عن طريق تحفيز الكبد على إطلاق الجلوكوز بتحويل الجليكوجين المخزن فيه إلى مجرى الدم، حيث يكون متاحاً لخلايا الجسم.



▲ شكل (٣) البنكرياس

بعض هرمونات الغدة الصماء ووظائفها

الوظيفة	الهرمونات	الغدة
تنظيم النمو العام للجسم.	هرمون النمو	النخامية
تنشيط الغدة الدرقية لإفراز هرموناتها.	الهرمون المنشط للغدة الدرقية	
تنظيم نمو وتطور الأعضاء التناسلية قرب سن البلوغ.	الهرمون المنشط للغدة التناسلية	
إطلاق الطاقة اللازمة للجسم من المواد الغذائية.	الدرقين (الثيروكسين)	الدرقية
ضبط مستوى الكالسيوم في الدم.	الكالسيتونين	
تحفيز أعضاء الجسم للاستجابة لحالات الطوارئ.	الأدرينالين	الغدتان الكظريتان
يحفز تخزين سكر الجلوكوز في الكبد.	الأنسولين	البنكرياس
يحفز انطلاق سكر الجلوكوز من الكبد.	الجلوكاجون	
يظهر الصفات الجنسية الثانوية الأنثوية.	الأستروجين	المبيضان
يحفز نمو بطانة الرحم.	البروجستيرون	
يظهر الصفات الجنسية الثانوية الذكرية.	التستوستيرون	الخصيتان

بعض الأمراض الناجمة عن الخلل الهرموني في جسم الإنسان

توجد حالة من الاتزان الدقيق فيما بين الغدد الصماء، ولكن أحياناً لا تعمل إحدى هذه الغدد بالشكل الذي ينبغي أن تعمل به، لذا يختل التوازن فيما بين هذه الغدد، ويصاب الإنسان بحالة من الخلل الهرموني في جسمه، والنتيجة هي إحدى الاختلالات الهرمونية الموضحة بالجدول التالي:



▲ شكل (٥) قياس تركيز سكر الدم (الجلوكوز) للمصابين بمرض البول السكري



▲ شكل (٤) مرض الجويتر ناتج عن تضخم الغدة الدرقية

بعض الأمراض الناجمة عن الخلل الهرموني في جسم الإنسان

السبب	الوصف	المرض (الخلل الهرموني)
نقص إفراز هرمون النمو في فترة الطفولة.	توقف نمو الجسم فيصبح الشخص قزماً	القزامة
زيادة إفراز هرمون النمو في فترة الطفولة.	نمو مستمر في عظام الأطراف فيصبح الشخص عملاقاً	العملقة
نقص إفراز هرمون الثيروكسين لقلة اليود بالطعام، حيث يدخل في تركيب الهرمون.	تضخم الغدة الدرقية والعنق	الجويتر (التضخم) البسيط
زيادة إفراز هرمون الثيروكسين بكميات كبيرة.	تضخم الغدة الدرقية مصحوباً بنقص الوزن وسرعة الانفعال وجحوظ العينين	الجويتر (التضخم) الجحوظي
عدم قدرة الخلايا على استخدام الجلوكوز نتيجة نقص إفراز هرمون الأنسولين.	الشعور الشديد بالعطش وتعدد مرات التبول	البول السكري

العلم والتكنولوجيا والمجتمع

- في الماضي، لم يكن العلماء يعرفون سبب عدم نمو بعض الأشخاص إلى الحجم الطبيعي ويظلون أقزامًا، ثم اكتشف أن الغدة النخامية بأجسام أولئك الأقزام تفرز كميات قليلة للغاية من هرمون النمو. وبهذا الاكتشاف قام العلماء بعلاج هذه الحالات بحقن هرمون النمو البشري (الذي استخلصوه من جثث حديثي الوفاة) في أجسام الأطفال التي لاتنتج غدهم النخامية الكمية الكافية من هرمون النمو - وقد كانت كميات هرمون النمو التي يحصل عليها بهذه الطريقة قليلة للغاية ولا تكفي، إضافة إلى إمكانية احتوائها على بعض الميكروبات التي قد تُسبب العدوى بأمراض متنوعة.
- وفي عام ١٩٧٩م نجح العلماء في تصنيع كميات وفيرة من هرمون النمو البشري بواسطة تقنية الهندسة الوراثية، حيث استطاعوا إدخال جين الإنسان (الذي يحمل تعليمات تخليق هرمون النمو البشري) في حمض DNA بالخلايا البكتيرية. وبذلك أمكن تخليق وجمع كميات وافرة من هرمون النمو البشري، ثم تمت تنقيته وأجريت عليه التجارب والأبحاث التي أثبتت صلاحيته للاستخدام البشري في عام ١٩٨٥م. وقد نجح هذا الهرمون في علاج الأطفال محدودى النمو.



لحل الأنشطة و التدريبات ارجع إلى موقع الوزارة الإلكتروني

جميع حقوق الطبع محفوظة لوزارة التربية والتعليم
داخل جمهورية مصر العربية

العلوم و الحياة ص ٣ع

المواصفات الفنية

١٩,٥ x ٢٧ سم	مقاس الكتاب :
٤ لون	طبع المتـن :
٤ لون	طبع الغـلاف :
٧٠ جم ابيض	ورق المتـن :
١٨٠ كوشيه	ورق الغـلاف :
١٥٢ صفحة	عدد الصفحات بالغلاف :
٢٠/٣/٣٣/٢/٢٩/٢٤٨	رقم الكتـاب :
جانبي	التجـليد :

<http://elearning.moe.gov.eg>

دار درویش للطباعة
الرفاعي ابراهيم درویش

