العلوم

كتاب الطالب

المستوى الثامن

SCIENCE | GRADE 8

STUDENT BOOK

الفصل الدراسي الثاني
SECOND SEMESTER
2020 2019

(الطبعة الأولى)

www.jnob-jo.com

www.jnob-jo.com

حضرة صاحب السّموّ الشيخ تميم بن حمد آل ثاني
أمير دولة قطر

النشيد الوطني

قَسَماً بِمَنْ رَفَعَ السَّمَاءْ ... قَسَمًا بِمَنْ نَشَرَ الضِّيَاءْ
قَطَرٌ سَتَبْقَى حُرَّةً ... تَسْمُو بِرُوحِ الأَوْفِيَاءْ
سِيرُوا عَلَى نَهْجِ الأُلَى ... وَعَلَى ضِيَاءِ الأَنْبِيَاءْ
قَطَرٌ بِقَلْبِي سِيرَةٌ ... عِزٌّ وَأَمْجَادُ الإِبَاءْ
قَطَرُ الرِّجَالِ الأَوَّلِين ... حُمَاتُنَا يَوْمَ النِّدَاءْ
وَحَمَائِمٌ يَوْمَ السَّلاَمْ ... جَوَارِحٌ يَوْمَ الفِدَاءْ

www.jnob-jo.com

المراجعة والتدقيق العلمي والتربوي

كلية التربية جامعة قطر

إدارة التوجيه التربوي

خبرات تربوية وأكاديمية من المدارس

الإعداد والإشراف العلمي والتربوي

فريق من الخبراء التربويين

إدارة المناهج الدراسية ومصادر التعلم

www.jnob-jo.com

مقدمة

الحمدُ لله ربِّ العالمين، والصلاةُ والسلامُ على أشرفِ الأنبياءِ والمرسلينَ، سيدِنا محمدٍ وعلى آلِه وصحبِه أجمعينَ، وبعْد..

تسعى دولةُ قَطر من خلالِ رؤيةِ 2030، واستنادًا إلى «الإطارِ العامّ للمنهجِ التعليميّ الوطنيّ لدولةِ قَطر"، إلى تطويرِ نظامِها التعليميّ، وإعدادِ مناهجَ وطنيةٍ ملتزمةٍ بمعاييرِ الجودةِ العالميَّة، بُغيةَ بناءِ الإنسانِ وإعدادِه إعدادًا سليمًا، وتسليحِه بالمعرفةِ والقِيَمِ والمهاراتِ والاتجاهاتِ الَّتي تؤَهِّلُهُ لمواكبةِ التَّطوُّراتِ العالميةِ في المجالاتِ كافَّة، فأصبحتْ دولةُ قَطَرَ تنافِسُ الدُّولَ المتَقدِّمةَ في مجالِ التَّعليمِ والمجالاتِ الأُخرَى.

ويُعَدُّ الكتابُ المدرَسيُّ مصْدَرًا رئيسًا من مصادرِ المعرفةِ، وأحَدَ الرَّكائزِ المهمَّةِ في العمليَّةِ التَّعليميَّةِ. وقد حرَصنا على أنْ تكونَ الكتُبُ الدِّراسيَّةُ مواكِبةً لما يشهدُهُ العالَمُ مِن تقدُّمٍ عِلميٍّ وتِكنولوجيّ؛ حيثُ تمَّ خلالِها مراعاةُ الحداثةِ مع المحافظةِ على القيَمِ والتَّقاليدِ والضَّوابطِ الدِّينيَّةِ والاجتماعيَّةِ والثَّقافية.

وقد جاءَ تنظيمُ كتابِ الطَّالبِ هذا (العُلومُ المستوى الثامن) وبناءُ محتواهُ بأسلوبٍ مشوِّقٍ، وطريقةٍ تشجِّعُ الطَّالبَ على القراءةِ الواعيةِ والنَّشِطةِ، وتسهّلُ عليهِ بناءَ أفكارِهِ وتنظيمَها، وتعزّزُ لديهِ ممارسةَ العلمِ كما يمارسُه العُلماءُ؛ بإتاحةِ الفُرَصِ المتعدِّدةِ لَهُ كي يمارسَ الاستقصاءَ العلميَّ بمستوياتِه المختلفةِ؛ فتبدأُ كلُّ وَحدةٍ من وَحَداتِ الكتابِ بالفكرةِ العامَّةِ، التي تقدِّمُ صورةً شاملةً عن مُحتواه، ثمَّ ينفِّذُ الطَّالبُ النَّشاطَ الاستكشافيَّ الذي يساعدُهُ على تكوينِ نظرةٍ شاملةٍ عن محتوى الوَحدة، وهناك أشكالٌ أخرى من النَّشاطاتِ الاستقصائيةِ التي يمكنُ تنفيذُها في أثناءِ دراسةِ المحتوى.

تُقَسَّمُ وحَداتُ الكتابِ إلى دروسٍ، يتضمَّنُ كُلٌّ منها في بدايتِه فكرةً رئيسةً مرتبِطةً بالفكرةِ العامَّةِ للوَحدة،ويتضمن الدَّرسُ أيضًا أدواتٍ أخرى تساعدُ على تعزيزِ فهمِ المحتوى؛ ومنها ربطُ المحتوى بواقعِ الحياة، وبالعُلومِ الأخرى ذاتِ العَلاقةِ، وتفسيرٌ للمفرداتِ الجديدة، بالإضافةِ إلى تضمينِ الكفاياتِ الرئيسةِ التي يجِبُ على الطَّالبِ أنْ يتقِنَها في المرحلةِ العُمْريَّةِ من خلالِ الأنشطةِ الصَّفيَّة واللَّاصَفِّيَّة.

ونحنُ إذْ نضعُ هذا الكتابَ بين أيديكم، لَنرجو من اللهِ أنْ يجعلَه محقِّقًا الأهدافَ المرجُوَّةَ مِنه، لِما فيهِ خيرُ الوَطَنِ ورفعتُه وازدهارُه.

ونسألُ اللهَ عزَّ وجلَّ للجميعِ التَّوفيقَ والسَّداد،

www.5nob-jo.com

الفهرس

الوحدة السادسة

التغيرات الكيميائيَّة Chemical Changes

- الدَّرْسُ الأوَّلُ:

التفاعلات الكيميائيَّة Chemical Reactions 10

- الدَّرْسُ الثَّاني:

المعادلة الكيميائيَّة Chemical Equation 22

الوحدة السابعة

الأَحْماضُ والقَلَوِيّات Acids and Alkalis

- الدَّرْسُ الأوَّلُ:

خَصائِص الأَحْماض والقَلَوِيّات Acids and Alkalis Properties 38

- الدَّرْسُ الثَّاني:

الكَواشِف Indicators 55

الوحدة الثامنة

الهواء الجوي والتلوث Atmospheric Air and Pollution

- الدَّرْسُ الأوَّلُ:

الغلاف الجويُ The Atmosphere 72

- الدرس الثاني:

تلوث الهواء الجوي Air Pollution 83

www.jnob-jo.com

الوحدة التاسعة

الكهرباء المنزلية Household Electricity

- الدَّرْسُ الأوَّلُ:

أنواع التيار الكهربائي Types of Electric Current 96

- الدَّرْسُ الثَّاني:

توليد الكهرباء Generating Electricity 114

الوحدة العاشرة

خصائص الضوء Light Properties

- الدَّرْسُ الأوَّلُ:

انعكاس الضوء Reflection of Light 128

- الدَّرْسُ الثَّاني:

انكسار الضوء Refraction of Light 142

الوحدة الحادية عشرة

المجموعة الشمسيَّة Solar System

- الدَّرْسُ الأوَّلُ:

مكونات المجموعة الشمسيَّة Solar System Components 158

- الدَّرْسُ الثَّاني:

توابع المجموعة الشمسيَّة Solar System Satellites 175

www.Jnob-jo.com

الوحدةُ الثانية عشرة

أنماط الحياة الصحيَّة Healthy Lifestyles

- الدَّرْسُ الأوَّلُ:

السُّمنَة وأضرارها Obesity and its Effects 196

- الدَّرْسُ الثَّاني:

التدخين وأضراره Smoking and its Effects 215

الوحدةُ الثالثة عشرة

البيئة والكائنات الحيَّة Environment and Living Organisms

- الدَّرْسُ الأوَّلُ:

دورات الطبيعة Nature Cycles 228

- الدَّرْسُ الثَّاني:

التغيرات البيئيَّة Environmental Changes 240

www.jnob-jo.com

الوحدة السادسة

التغيرات الكيميائيَّة
Chemical Changes

- الدرس الأول:
  التفاعلات الكيميائيَّة
  Chemical Reactions
- الدرس الثاني:
  المعادلة الكيميائيَّة
  Chemical Equation

الفكرة العامّة للوحدة:

أثناء الاحتفالات يكثر استخدام الألعاب النارية ذات الألوان والأضواء الباهرة، فهل فكرت يوماً كيف تنتج هذه الألوان والأضواء؟ إنها تنتج من التفاعلات الكيميائيَّة، حيث تتفاعل العناصروالمركبات مع بعضها لتنتج مركبات جديدة.

ما هو التفاعل الكيميائي؟ وكيف نعبر عنه؟

www.gnob-jo.com

رقم المعيار:
C0801

الدَّرْسُ الأَوَّلُ

التفاعلات الكيميائية
Chemical Reactions

مُخرجاتُ التعلُّم

يتوقع في نهاية الدرس أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يستنتجَ أنَّ التغيرات الكيميائيَّة تؤدي إلى تكوين نواتج جديدة.
- يتعرَّفَ أنَّ العناصر والمركبات الكيميائيَّة تتفاعل بعضها ببعض لتكوين مركبَات جديدة.
- يستنتجَ أنَّ التفاعل الكيميائي يتضمن إعادة ترتيب للذرات دون أن تفنى أو تُستحدث.

الفكرة العامة للدرس:

يظهر في الصورة أثرٌ لنوع من التفاعلات الكيميائيَّة تنتج عنها طاقة حراريَّة نستخدمها في الحياة اليوميَّة. فمثلاً حرق الفحم أثناء الرحلات لطهي اللحوم، يعد تفاعلًا كيميائيًا. فما المقصود بالتفاعل الكيميائي؟ وما دلائل حدوثه؟ وما أوجه التشابه والاختلاف بين المواد المتفاعلة والناتجة؟

التغير الكيميائي

نشاط (1)

الهـــدف

يستنتج الطالب أن التغير الكيميائي ينتج مواد جديدة.

الأمن والسلامة

احذر عند التعامل مع اللهب.

المَوَادُّ وَالأَدَوَاتُ

- صوف فولاذي
- خل أبيض
- شريط مغنيسيوم 10cm
- قطع جليد صغيرة
- طبق خزفي
- قطارة
- ملعقة
- لهب كحولي
- ماسك
- مسحوق صودا الخبز
- محلول كبريتات النحاس

الخطوات :

1. ضع بضع قطع من الجليد في طبق خزفي ثم سخنه على اللهب. سجل ملاحظاتك.

.....

.....

2. استخدم ورقة صنفرة لتنظيف سطح شريط المغنيسيوم، ثم أمسك طرفه بالماسك وأشعل الطرف الآخر.. سجِّل ملاحظاتك.

.....

.....

3. ضَع ملعقتين من مسحوق صودا الخبز في طبق خزفي، ثم ضَع على المسحوق بضع قطرات من الخَل باستخدام القطارة.. سجِّل ملاحظاتك.

.....

.....

4. ضَع قطعةً من الصوف الفولاذي في أنبوب الاختبار ثم ضَع عليها 5 mL من محلول كبريتات النَّحاس.. سجِّل ملاحظاتك.

.....

.....

التحليل

1. هل تغيَّرت صفات الماء بعد انصهار الجليد؟

.....

2. هل تختلف صفات عنصر المغنيسيوم عن صفات المادة الناتجة عن احتراقه؟

.....

3. صِف مسحوق صودا الخبز قبل وبعد إضافة الخل؟

.....

.....

4. قارن بين صفات الصوف الفولاذي ومحلول كبريتات النحاس قبل وبعد خلطهما؟

.....

.....

5. صنِّف التغيرات السابقة إلى تغيرات فيزيائيَّة وتغيرات كيميائيَّة.

.....

.....

الاستنتاج

- ما التغير الكيميائي؟

.....

.....

www.jnob-jo.com

الفكرة الرئيسة	المهارات	المفردات
عمليَّة التغير الكيميائي تُسمَّى تفاعلًا كيميائيًّا حيث لا تفنى الذرات ولا تستحدث ولكن يُعاد ترتيبُها لتنتج مواد جديدة تختلف صفاتها عن صفات المواد المتفاعلة.	• الملاحظة • المقارنة • الاستنتاج	• تغير كيميائي Chemical change • تفاعل كيميائي Chemical reaction

التغيرات الكيميائية

تتعرض المادة لنوعَين من التغيرات، فيزيائيَّة وكيميائيَّة، فالتغيرات الفيزيائيَّة كما درست سابقًا تؤثر في الخواص الفيزيائيَّة للمواد كالشكل والحجم والحالة (صلبة، سائلة، غازيَّة) دون أن تتغيَّر المادة. فكما لاحظت في النشاط عند انصهار الجليد تتغيَّر حالته الفيزيائيَّة من الصَّلبة إلى السَّائلة ولكنَّه يظل ماءً.

أما التغيرات الكيميائيَّة فينتج عنها مواد جديدة لها خصائص مختلفة عن خصائص المواد الأصليَّة، وقد عرفت سابقًا أن المُركَّب مادة تنتج عن اتحاد كيميائي بين ذرات عنصرين أو أكثر، وتختلف خصائص المُركَّب عن خصائص العناصر المكونة له. ففي النشاط السابق يتصف المغنيسيوم بأنَّه فلزٌّ له لمعان، والأكسُجين غاز عديم اللون، ولكن عند احتراق المغنيسيوم ينتج مركب أكسيد المغنيسيوم وهو عبارة عن مسحوق أبيض اللون. وكذلك عند تفاعل الخل مع صودا الخبز يحدث فوران يدل على تفاعل كيميائي لإنتاج مادة جديدة، ولعلك لاحظت التغيُّر الذي طرأ على محلول كبريتات النحاس والصُّوف الفولاذي بعد خلطهما لاحظ الشكل (1). وتُسمَّى العمليَّة التي تنتج تغيرات كيميائيَّة «التفاعل الكيميائي».

الشكل (1) تفاعل الصُّوف الفولاذي ومحلول كبريتات النحاس

اختبر نفسك

اعط أمثلة من حياتك اليومية على تغيرات فيزيائية وأخرى كيميائية.

التفاعلات الكيميائيَّة

نشاط (2)

الهـــدف

يستقصي الطالب الأدلة على حدوث التفاعل الكيميائي.

الأمنُ والسلامةُ:

- ارتد النظارات الواقية.
- لا تلمس المواد الكيميائيَّة بيديك.
- اغسل يديك بالماء والصابون.

المَوَادُّ وَالأَدَوَاتُ

- أنابيب اختبار
- ماسك معدني
- حامل أنابيب اختبار
- محلول الأمونيا المخفف
- محلول كلوريد الحديد
- محلول كربونات الصوديوم
- محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف
- ماء مقطر
- مسحوق كربونات ماغنيسيوم
- سكر
- طبق خزفي
- لهب كحولي

الخُطُوَاتُ:

1. رَقِّم ثلاثة أنابيب اختبار، 1، 2، 3.
2. ضَع في الأنبوب (1) محلول كلوريد الحديد، والأنبوب (2) محلول كبريتات النحاس، والأنبوب (3) مسحوق كربونات ماغنيسيوم.
3. أضِف قطرات من محلول كربونات الصوديوم إلى الأنبوب (1).
4. أضِف قطرات من محلول الأمونيا إلى الأنبوب (2) .
5. أضِف قطرات من محلول حمض الهيدروكلوريك إلى الأنبوب (3).
6. لاحِظ ما يحدث في كل أنبوب. سجل ملاحظاتك في الجدول .

	أنبوب 1	أنبوب 2	أنبوب 3
الملاحظات			

ضَع ملعقة سُكر في طبق خزفي، ثم أمسك الطبق بالماسك وسخِّنه على اللهب . سجِّل ملاحظاتك.

.....

.....

7. تبادل نتائجك مع نتائج زملائك.

التحليل:

1. كيف تستدل على حدوث تفاعل في كلٍّ من الأنابيب؟

رقم 1 : .....

رقم 2 : .....

رقم 3 : .....

2. صِف لون السُّكر قبل التسخين وبعده؟

.....

الاستنتاج:

3. ما دلائل حدوث تفاعل الكيميائي؟

.....

www.jnob-jo.com

التفاعلات الكيميائيَّة

التفاعلات الكيميائيَّة هي جزءٌ من حياتنا اليوميَّة، فما تشاهده أو تسمع عنه من خبز العجين أو قلي البيض أو ما يحدث في جسمك من عمليَّات حيويَّة، أو اللون البنِّي الذي يظهر على قطعة التفاح أو صدأ الحديد، وكذلك صناعة بطاريَّات الهاتف المحمول والأدوية والأسمدة واستخلاص الفلزات من خاماتها، هي أمثلة لتفاعلات كيميائيَّة. ويتم الاستدلال على حدوث التفاعل الكيميائي من خلال وجود بعض الدلائل، مثل ظهور لون جديد للمواد الناتجة يختلف عن لون المواد المتفاعلة، كما ظهر في الأنبوب (1) بينما ظهرت مادة ناتجة على شكل راسب في الأنبوب (2) وتَحوُّل لون السّكّر إلى الأسود، كذلك تصاعد غاز خلال التفاعل، إضافة إلى اختفاء اللون في الأنبوب (3).

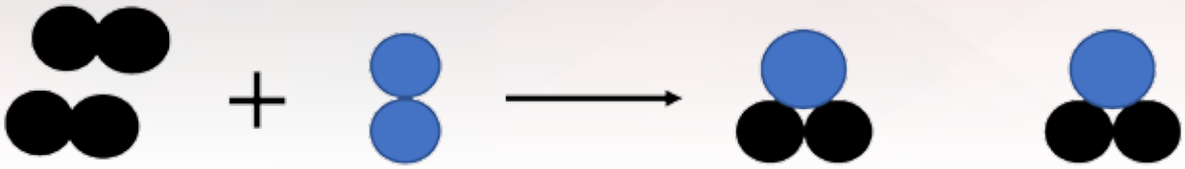
ومن ذلك يمكننا استنتاج بعض الدلائل على حدوث التفاعل الكيميائي منها:

• تكون راسب • تصاعد غاز • تغيير اللون • اختفاء اللون • تغير درجات الحرارة • ظهور وهج .. لاحظ شكل (2)

شكل (2) بعض دلائل حدوث تفاعل كميائي

يتكون التفاعل الكيميائي من جزأين: المواد الداخلة في التفاعل الكيميائي وتُسمى المواد المتفاعلة (المتفاعلات)، ومواد تنتج عن التغير الكيميائي وتُسمَّى المواد الناتجة (النواتج)، لاحظ الشكل (3) الذي يمثل تفاعل جزيئات الهيدروجين مع جزيئات الأكسجين، حيث تتفكك الروابط بين الذرات المكونة لجزيء كل منهمَا، وتتكون روابط كيميائيَّة جديدة بين ذرة أكسجين وذرتي هيدروجين منتجة جزيء الماء، وبذلك تتكوَّن صفات فيزيائيَّة وكيميائيَّة جديدة للمادة الناتجة تختلف عنهما للمواد المتفاعلة، ويكون عدد ذرات كلٍّ من الأكسجين والهيدروجين في المادة الناتجة مساويًا لعدد كل منهما في المواد المتفاعلة، ولكنَّ الذي اختَلف هو ترتيب الذرَّات، أمَّا نوع الذرات فلَم يتغيَّر، فالمواد المتفاعلة هي الهيدروجين

والأكسجين، وكذلك المواد الناتجة تحتوي الهيدروجين والأكسجين، لكن ترتيب الذرات في جزيء الماء الناتج يختلف عن ترتيب الذرات في جزيئات الأكسجين والهيدروجين قبل التفاعل.



جزيئات هيدروجين　　جزيء أكسجين　　جزيئات ماء

الشكل (3)

ويمكن تمثيل ذلك بالمعادلة اللفظيَّة التالية:

هيدروجين (غاز) + أكسجين (غاز) ← ماء (سائل)

ويمكن تمثيل ذلك بالمعادلة الرمزيَّة

$$2H_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$$

وبذلك فإنه يُمكن تعريف **التفاعل الكيميائي** بأنه عملية يتم فيها تكسيرُ الروابطِ بين ذرات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة بين ذرات المواد الناتجة، وكذلك إعادة ترتيب للذرات دون المساس بنوعها وعددها مما يؤدي إلى اختلاف الصفات الفيزيائيَّة والكيميائيَّة للمواد الناتجة عنهما للمواد المتفاعلة.

www.jnob-jo.com

حفظ المادة

نشاط (3)

الهـــدف

يستنتج الطالب العلاقة بين عدد ونوع وترتيب ذرات المواد المتفاعلة والناتجة

المَوَادُّ وَالأَدَوَاتُ

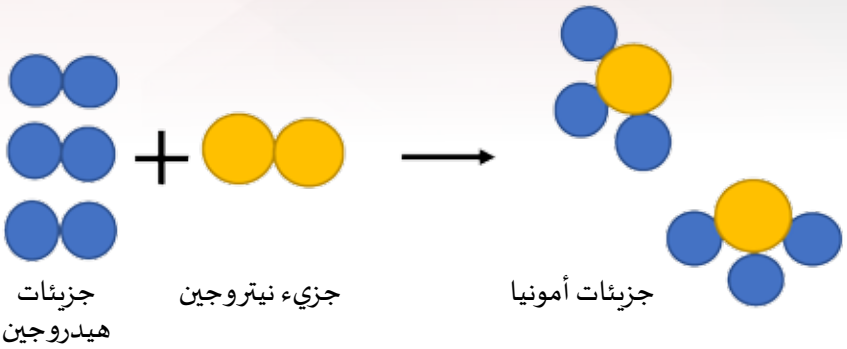
- أوراق ملونة
- مقص
- لاصق
- قطعة كرتون

إرشاد :

يمكنك استخدام نماذج الذرات لتكوين الأشكال الموضحة

الخُطُوَاتُ:

1. كون الأشكال الآتية باستخدام الأوراق الملونة وثبتها على قطعة كرتون لكي تمثل أحد التفاعلات الكميائية.



ويمكن تمثيل المعادلة اللفظية كالتالي:

هيدروجين + نيتروجين ← أمونيا

بينما تمثل المعادلة الرمزية للتفاعل بالمعادلة:

$$3H_{2\,(g)} + N_{2\,(g)} \rightarrow 2NH_{3\,(g)}$$

2. سجل ملاحظاتك في الجدول:

عدد ذرات الهيدروجين في المادة المتفاعلة	عدد ذرات النيتروجين في المادة المتفاعلة	عدد ذرات الهيدروجين في المادة الناتجة	عدد ذرات النيتروجين في المادة الناتجة

التحليل

1. ما العلاقة بين عدد ذرات كل من الهيدروجين والنيتروجين في المواد المتفاعلة والناتجة؟

.....

2. صف ترتيب ذرات الهيدروجين والنيتروجين في المواد المتفاعلة والناتجة؟

.....

3. هل اختلفت أنواع الذرات المتفاعلة عن الناتجة؟

.....

4. كيف تفسر تكوين مركبات جديدة تختلف في تركيبها عن المواد المتفاعلة؟

.....

الاستنتاج:

صِف العلاقة بين عدد ونوع وترتيب الذرات المتفاعلة والناتجة؟

.....

قانون بقاء (حفظ) المادة:

تلاحظ من النشاط أنه عند تفاعل 3 جزيئات من الهيدروجين (6 ذرات) مع جزيء من النيتروجين (ذرتين) ينتج جزيئين من الأمونيا (8 ذرات) يحتوي كل منهما على ذرة من النيتروجين و3 ذرات من الهيدروجين، وبذلك يكون عدد ونوع الذرات في المواد الناتجة هو نفسه في المواد المتفاعلة، أي أن عدد ونوع ذرات المواد المتفاعلة يساوي عدد ونوع ذرات المواد الناتجة عن التفاعل وهذا ما يُطلق عليه **قانون بقاء المادة** والذي ينص على أن المادة لا تفنى ولا تستحدث من العدم.

www.jnob-jo.com

مراجعة
الدَّرْسُ الأوَّلُ

الأفكار الرئيسة

- يعبر عن التغير الكيميائي بالتفاعل الكيميائي.
- تتفاعل ذرات العناصر والمركبات لتكوِّن مركبات جديدة.
- التفاعل الكيميائي يتضمن تكسير الروابط بين ذرات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة بين ذرات المواد الناتجة، وكذلك إعادة ترتيب للذرات مع المحافظة على عددها ونوعها، وإنتاج مواد تختلف خصائصها الفيزيائيَّة والكيميائيَّة عن خصائص المواد المتفاعلة.
- ينص قانون بقاء المادة على أن المادة لا تفنى ولا تستحدث من العدم.

أكمل ما يأتي :

1 - من الأدلة على حدوث تفاعل كيميائي ..... و..... و.....

2 - يعرف التفاعل الكيميائي بأنه .....

3 - في التفاعل الكيميائي يتساوى عدد ونوع ذرات المواد المتفاعلة مع

.....

4 - المادة لا تفنى ولا تستحدث من عدم، يسمى ذلك بقانون .....

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

5 - إحدى العمليات الآتيَة ينتج عنها تغير كيميائي:

a. غليان الماء

b. انصهار الجليد

c. حرق الخشب

d. تمزيق الورق

6 - تفاعل 20 ذرة من مادة A مع 12 ذرة من مادة B فنتج 17 ذرة من مادة C. ماذا تتوقع أن يكون عدد ذرات مادةD الناتجة:

a. 8

b. 29

c. 32

d. 15

7 - إحدى العبارات التالية تصف ما يحدث في التفاعل الكيميائي:

a. ينتج نفس نوع الذرات.

b. تختفي بعض الذرات.

c. ينتج ذرات جديدة.

d. تتغير أعداد الذرات.

8 - جميع العبارات الآتية دلائل على حدوث التفاعل الكيميائي ما عدا:

a. تغير لون مادة

b. تغير نوع الذرات

c. ترسيب مادة

d. تصاعد غاز

www.jnob-jo.com

9 - إحدى العبارات الآتية تعبر عن تغير كيميائي:

a. تغير شكل الكرة

b. تجمد الماء

c. تقطيع ورق كرتون

d. صدأ الحديد

10 - لديك أربع مواد تمَّ ترقيمها من الرقم (1) إلى الرقم (4). أيٌّ مما يلي يُعتبر تفاعلًا كيميائيًّا؟

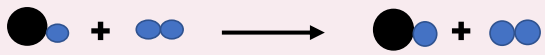
a. صقل المادة 1 لتكوين سطح ناعم.

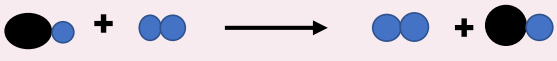
b. تسخين المادة 2 وتبخرها.

c. نتج عن المادة 3 سطح أبيض بعد التعرض للهواء.

d. انفصلت المادة 4 من خليط بواسطة الترشيح.

11 - أيٌّ من الأشكال الآتيَة تُمثل تفاعلًا كيميائيًّا؟

a. 

b. 

c.

d.

12 - ينص قانون بقاء المادة على أن:

a. أعداد الذرات فقط يجب أن تكون هي نفسها في المتفاعلات والنواتج.

b. أنواع الذرات فقط يجب أن تكون نفسها في المتفاعلات والنواتج.

c. أعداد الذرات وأنواعها يجب أن تكون نفسها في المتفاعلات والنواتج.

d. أعداد الذرات وأنواعها في المتفاعلات تختلف عن النواتج.

13 - أي المعادلات التالية ينطبق عليها قانون بقاء المادة ؟

a. $3Al+4O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

b. $4Al+3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

c. $2Al+4O_2 \rightarrow 3Al_2O_3$

a. $2Al+O_2 \rightarrow Al_2O_3$

أجب عن الأسئلة الآتية:

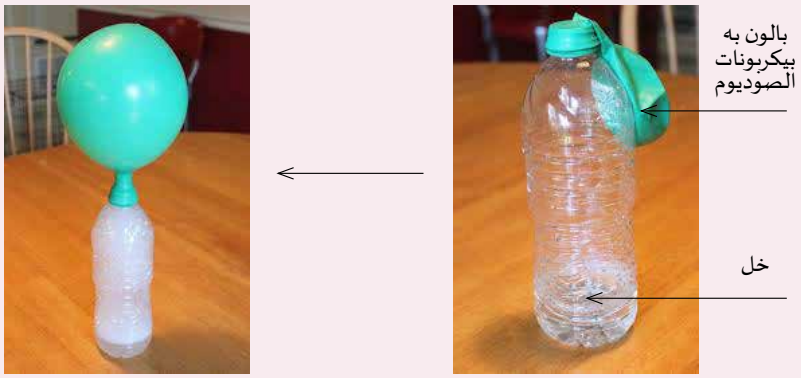
14 - قارن بين عدد ونوع ذرات المواد المتفاعلة والناتجة في التفاعلات التالية:-

a. $CaCO_3 \xrightarrow{\text{حرارة}} CaO + CO_2$

b. $CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\text{حرارة}} 2H_2O + CO_2$

15 - وضع أحمد كمية من مسحوق في أنبوبة اختبار، ثم أضاف سائلا للمسحوق ورج أنبوبة الاختبار، فحدث تفاعل كيميائي. اذكر ملاحظتين من الممكن أن يسجلهما أحمد عند حدوث تفاعل الكيميائي.

16 - عند خلط مسحوق بيكربونات الصوديوم مع الخل، نتج عنه انتفاخ البالون كما بالشكل، فسر سبب ذلك



قبل الخلط　　بعد الخلط

17 - أكمل الجدول أدناه بحيث تبين عدد ذرات كل عنصر موجود في جزيء حمض الكبريتيك (H_2SO_4)

العنصر	عدد الذرات

18 - هل (2Ag+S) هو نفسه (Ag_2S)؟.. فسِّر إجابتك.

19 - مجموعة مواد كيميائيَّة X ,Y ,Z لها الصفات التالية:

X: فلز فضي له لمعان.

Y: غاز بنفسجي اللون.

Z: ملح أبيض اللون.

عند حدوث تفاعل كيميائي بين X ,Y لإنتاج Z. كيف تستدل على حدوث التفاعل؟

20 - هل يُعد التالي تفاعلًا كيميائيًّا؟.. فسِّر إجابتك.

$$NO_2 + NO_2 \longrightarrow C_2O_4$$

تفكيرٌ ناقد

www.jnob-jo.com

رقم المعيار:
C0802

الدَّرْسُ الثاني

المعادلة الكيميائية
Chemical Equation

مخرجات التعلم

يتوقع في نهاية الدرس أن يكون الطالب قادرًا على أن:

- يعبر عن التفاعل الكيميائي بمعادلة كيميائيَّة لفظيَّة.
- يتعرف بعض الأمثلة للتفاعلات الكيميائيَّة.

الفكرة العامة للدرس:

تتعدد التفاعلات الكيميائية وتتنوع بين العناصر والمركبات بعضها البعض لذلك قام العلماء بتصنيفها إلى عدة أنواع.

تبين الصورة تفاعلات كيميائيَّة بين العناصر والمركبات.. فما أنواع التفاعلات الكيميائيَّة؟ وكيف يمكن التعبير عنها؟

الفكرةُ الرئيسةُ	المَهَـــارات	المُفـــرداتُ
للتفاعلات الكيميائيَّة أنواع مختلفة ويمكن التعبير عنها بمعادلات كيميائيَّة	• التحليل • الاستنتاج • المقارنة	• معادلة كيميائيَّة Chemical equation • تفاعل الأكسدة Oxidation reaction • تفاعل الاحتراق Combustion reaction • تفاعل التفكك (الانحلال) الحراري Thermal decomposition reaction • تفاعل التعادل Neutralization reaction

المعادلة الكيميائيَّة

درست سابقًا أن العناصر والمركبات تتفاعل مع بعضها لتكوين مواد جديدة، وقد عرفت أن التغيرات الكيميائيَّة يعبر عنها بالتفاعلات الكيميائيَّة. وسندرس في الجزء التالي بعض الأمثلة على هذه التفاعلات وكيفية التعبير عنها باستخدام المعادلات الكيميائية.

تهيئة

الهدف: يتعرف خطوات كتابة المعادلة الكيميائيَّة اللفظيَّة.

الإجراءات: نفذ الخطوات التالية لكتابة معادلة لفظية تعبر عن تفاعل احتراق شريط المغنيسيوم الصلب في وجود غاز الأكسجين لينتج أكسيد المغنيسيوم وهو مسحوق أبيض (صلب).

1. ارسم سهمًا في منتصف البطاقة رأسه يشير لليسار.
2. اكتب اسم المواد المتفاعلة على يمين السهم.
3. اكتب أسماء المواد الناتجة على يسار السهم.
4. اكتب الحالة الفيزيائيَّة للمواد المتفاعلة والناتجة أسفل كل مادة.
5. اكتب الشرط اللازم لحدوث التفاعل فوق السهم.

www.jnob-jo.com

المعادلة الكيميائيَّة اللفظيَّة

عرفت سابقًا أن التفاعل الكيميائي يتكون من جزأين هما المواد المتفاعلة والمواد الناتجة، فكيف نعبر عن التفاعل الكيميائي؟

يتم التعبير عن التفاعل بمعادلة كيميائيَّة، حيث تستخدم الكلمات والرموز لكتابة المعادلة الكيميائيَّة. (في هذه المرحلة سيُكتفَى بدراسة المعادلة اللفظية، أما المعادلة الرمزية فهي للاطلاع). وحتى يتسنى لنا ذلك فإنه يجب معرفة أسماء المواد الداخلة في التفاعل (المتفاعلات) والمواد الناتجة عنه (النواتج)، بالإضافة إلى أمور أخرى كالحالة الفيزيائيَّة للمواد وشروط التفاعل إن وُجدت. وفي النشاط السابق تلاحظ أن المواد المتفاعلة هي المغنيسيوم والأكسجين تُكتب قبل السهم وتفصل بينهما إشارة (+)، أما المادة الناتجة «أكسيد المغنيسيوم» فتُكتب بعد السَّهم، ويوضع السهم بين المواد المتفاعلة والناتجة حيث يدل رأسُ السَّهمِ على اتجاه التفاعل الكيميائي، وعند قراءة المعادلة نقرأ السهم بكلمة ينتج، ويكتب فوق السهم «شروط حدوث التفاعل» ومنها وجود حرارة، في تفاعل احتراق شريط المغنيسيوم، ويرمز لها بمثلث صغير، وبذلك فإنه يمكن كتابة المعادلة الكيميائيَّة اللفظية التي تعبر عن احتراق شريط المغنيسيوم الصلب في وجود غاز الأكسجين كما يلي:

المواد المتفاعلة ← **المواد الناتجة**

المغنيسيوم (صلب) + الأكسجين (غاز) $\xrightarrow{\triangle}$ أكسيد المغنيسيوم (صلب)

أما عند كتابة المعادلة بالرموز الكيميائيَّة، فيكون ذلك كما يلي :

$$2Mg_{(s)} + O_{2\ (g)} \xrightarrow{\triangle} 2MgO_{(s)}$$

وبذلك فإنه لا بد من وصف المعادلة الكيميائيَّة وصفًا شاملًا يتضمن المواد المتفاعلة والناتجة والحالة الفيزيائيَّة للمواد، وشروط حدوث التفاعل إن وُجدَت. ويبين الجدول التالي الحالة الفيزيائيَّة للمواد المتفاعلة والناتجة ورمزها:

الحالة الفيزيائيَّة	رمزها
غاز	(g)
سائل	(l)
صلب	(s)
محلول مائي	(aq)

وأيضًا تُستخدم بعض الإشارات للدلالة على معلومات عن المواد الناتجة، وشروط حدوث التفاعل:

الرمز	دلالة الرمز
←	اتجاه حدوث التفاعل
↓	مادة ناتجة ترسَّبت من التفاعل
↑	مادة ناتجة على شكل غاز متصاعد
△	يشترط استخدام حرارة (تسخين) لحدوث التفاعل

تطبيق: اكتُب معادلة لفظية تمثل تسخين كربونات الكالسيوم الصلبة لينتج أكسيد الكالسيوم الصلب ويتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون.

إجراءات الحل: نحدد ما المواد المتفاعلة والناتجة، ثم نحدد الحالة الفيزيائيَّة للمواد، ثم نحدد الشروط، ثم نكتب المعادلة كما يلي:

كربونات الكالسيوم (صلب) $\xleftarrow{\triangle}$ أكسيد الكالسيوم (صلب) + ثاني أكسيد الكربون (غاز) ↑

وتكتب بالرموز

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\triangle} CaO_{(s)} + CO_{2\,(g)} \uparrow$$

اختبر نفسك

اكتُب معادلة كيميائيَّة لفظية تمثل تفاعل محلول نترات الفضة مع محلول كلوريد الصوديوم لينتج راسب كلوريد الفضة ومحلول نترات الصوديوم.

www.jnob-jo.com

تفاعلات الأكسدة

نشاط (4)

الهـــدف

يتعرف الطالب تفاعلات الأكسدة ويعبر عنها بمعادلات كيميائيَّة لفظية.

الأمنُ والسلامةُ:

- ارتد معطف المختبر والقفازات.
- احذر سقوط الأدوات الزجاجية

المَوَادُّ وَالأَدَوَاتُ

- صوف فولاذي
- ماء
- كأس
- ميزان

الخطوات

1. ضع قطعة من الصُّوف الفولاذي المُبَلل في كأس. قم بوزن الكأس بمحتوياتها. سجل الوزن.
2. ماذا تتوقع أن يحدث للصُّوف الفولاذي بعد فترة من الزمن؟

.....

3. اترك الكأسَ لمدة أسبوع. ثم سجل ملاحظاتك على التغيرات التي طرأت على الصُّوف الفولاذي.

.....

4. قم بوزن الكأس. هل لاحظت أي تغير في وزن الكأس. فسر اجابتك

.....

التحليل:

1. ما التغيرات الفيزيائيَّة التي طرأت على الصُّوف الفولاذي بعد مرور أسبوع؟ ما دليلك على ذلك؟

.....

2. ما التغيرات الكيميائيَّة التي طرأت على الصُّوف الفولاذي بعد مرور أسبوع؟ ما دليلك على ذلك؟

.....

3. ما المادة الناتجة وما لونها؟ .....
4. اكتب معادلة كيميائية لفظية للتعبير عن التفاعل.

.....

5. ما مدى صحة توقعك في الخطوة (2)؟ هل سيختلف توقعك إذا ما تم استخدام الصوف الفولاذي الجاف بدلاً من الصوف الفولاذي المبلل ؟

.....

الأكسَدة

لاحظتَ من النشاط أنه عند تفاعل الصُّوف الفولاذي (الذي يدخل في تكوينه الحديد Fe) مع الهواء الجوي في وجود الماء، لوحظ تحول لون الحديد للون البني المحمر الذي يعرف بصدأ الحديد، وهذه العملية التي حدثت هي نوع من التفاعلات الكيميائيَّة والتي تُسمَّى تفاعل الأكسدة، حيث تفاعلت فيها المادة مع أكسجين الهواء الجوي، ويمكن تمثيل التفاعل بالمعادلة اللفظية التالية:

حديد + أكسجين + ماء ⟵ أكسيد الحديد

ويمكن التعبير عن التفاعل بالمعادلة الرمزية كالتالي:

$$4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \longrightarrow 2(Fe_2O_3 . 3H_2O)_{(s)}$$

ويدل ذلك على أن الحديد لا يصدأ في الهواء الجاف (الخالي من بخار الماء) ولا يصدأ أيضًا في الماء الذي يخلو من الأكسجين وإنما يحدث الصدأ عند وجود كل من الأكسجين والماء معًا.

ويمكنك ملاحظة بعض التغيرات التي تحدث نتيجة لتفاعل الأكسدة مثل اختفاء لمعان الأواني الفضيَّة بمرور الزمن لتصبح قاتمة مائلة للون الأسود، وظهور لون بني على قطعة من التُّفاح عند تركها لفترة قليلة. ويمكنك ملاحظة أن مثل هذه التفاعلات لا يصاحبها انطلاق أي طاقة حرارية أو ضوئية.

الاحتراق:

يوجد نوع آخر من تفاعلات الأكسدة يطلق عليه تفاعل الاحتراق؛ حيث تتفاعل المادة مع الأكسجين ويصاحب تفاعل الاحتراق إنتاج طاقة حرارية (وأحيانًا ضوئيَّة) وينتج عنه أكسيد المادة؛ أي إن تفاعل الاحتراق هو تفاعل أكسدة يصاحبه انطلاق طاقة. علمًا بأنه ليس كل تفاعل أكسدة هو تفاعل احتراق ولكن كل تفاعل احتراق هو تفاعل أكسدة.

ويمكن التعبير عن تفاعل احتراق قطعة من الفحم (الكربون) في وجود غاز الأكسجين بالمعادلة اللفظية التالية:

الكربون + الأكسجين $\xleftarrow{\triangle}$ ثاني أكسيد الكربون + طاقة

كما يمكن التعبير عن التفاعل بالمعادلة الرمزية التالية:

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\triangle} CO_{2(g)} + Energy$$

www.27nob-jo.com

والأمثلة على تفاعلات الاحتراق كثيرة منها احتراق الخشب، واحتراق غاز الميثان والغاز الطبيعي، واحتراق الوقود في محرك السيارة لاحظ الشكل (1)، فاحتراق المواد التي تحتوي على عنصر الكربون مثل أنواع الوقود المختلفة، ينتج عنه حرارة تفيدنا في أعمال التدفئة وطهي الطعام وتحريك وسائل المواصلات وغيرها. كما أن احتراق الغذاء في الجسم ضروري لتزويده بالطاقة اللازمة للقيام بأعماله الحيويَّة وينتج أيضاً عن تفاعلات الاحتراق غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء.

الشكل (1)

ويمكن التعبير عن تفاعل احتراق غاز الميثان في وجود غاز الأكسجين بالمعادلة اللفظية التالية:

غاز الميثان + غاز الأكسجين $\xleftarrow{\triangle}$ غاز ثاني أكسيد الكربون + بخار الماء

كما يمكن التعبير عن التفاعل بالمعادلة الرمزية التالية:

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\triangle} CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

اختبر نفسك

ما المقصود بكلٍّ من: تفاعل الأكسَدة، تفاعل الاحتِراق؟

تفاعل التفكك الحراري (الانحلال الحراري)

نشاط (5)

الهـــدف

يتعرف الطالب تفاعل التفكك الحراري ويمثله بمعادلة كيميائيَّة لفظيَّة.

الأمنُ والسلامةُ:

- ارتدِ النظارات الواقيَة والقفازات ومعطف المختبر.
- تجنَّب ملامسة المواد الكيميائيَّة بيديك.
- احذر لمس المواد الساخنة.

المَوادُّ وَالأَدَوَاتُ

- نترات الصوديوم
- كربونات النحاس
- هيدروكسيد النحاس
- طبق خزفي
- لهب كحولي
- ماسك
- ملعقة صغيرة

الخطوات

1. ضَع ملعقة من كربونات النحاس في الطبق الخزفي.
2. ضَع الطبق على اللهب لبضع دقائق. سجل ملاحظاتك.
3. كرر الخطوتين باستخدام كلٍّ من نترات الصوديوم، وهيدروكسيد النحاس. وسجل ملاحظاتك.

.....

التحليل:

1. صِف المادة المتفاعلة والمادة الناتجة في كل تفاعل.

.....

2. كيف تستدل على حدوث تفاعل؟

.....

3. اكتب المعادلات اللفظية التي تعبر عن التفاعلات السابقة

.....

.....

الاستنتاج:

ما المقصود بتفاعل التفكك الحراري؟

.....

www.jnob-jo.com

وكما لاحظت من النشاط فإنه عند تسخين كربونات النحاس الخضراء، يختفي لونها الأخضر، وينتج أكسيد النحاس ذو اللون الأسود، وغاز ثاني أكسيد الكربون، ويمكن تمثيل التفاعل بالمعادلة اللفظية:

كربونات النحاس $\xrightarrow{\Delta}$ أكسيد النحاس + ثاني أكسيد الكربون ↑

وتكتب المعادلة الرمزية كالتالي:

$$CuCO_{3(S)} \xrightarrow{\Delta} CuO_{(S)} + CO_{2(g)} \uparrow$$

وعند تسخين ملح نترات الصوديوم الأبيض ينحل بالحرارة مكوناً نيتريت الصوديوم (أبيض مصفر) ويتصاعد غاز الأوكسجين .

نترات الصوديوم $\xrightarrow{\Delta}$ نيتريت الصوديوم + أكسجين ↑

وتكتب المعادلة الرمزية كالتالي:

$$2NaNO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_{2(s)} + O_{2(g)} \uparrow$$

أما عند تسخين هيدوكسيد النحاس الأزرق فإنه ينحل بالحرارة منتجا أكسيد النحاس الأسود ويتصاعد بخار الماء.

هيدوكسيد النحاس $\xrightarrow{\Delta}$ أكسيد النحاس + بخار الماء ↑

وتكتب المعادلة الرمزية كالتالي:

$$Cu(OH)_{2\,(s)} \xrightarrow{\Delta} CuO_{(s)} + H_2O_{(g)} \uparrow$$

يُسمى هذا النوع من التفاعلات الكيميائيَّة، تفاعلات التفكك الحراري؛ إذ يتفكك مركب واحد بالحرارة منتجًا مادتين أو أكثر. وقد تكون النواتج عناصر أو مركبات. ويمكن تمثيل ذلك بمعادلة عامة:

مركب $\xrightarrow{\Delta}$ عناصر أو مركبات

اختبر نفسك

1 - ما المقصود بتفاعل التفكك الحراري؟

2 - قارن بين تفاعل الاحتراق وتفاعل التفكك الحراري.

تفاعل التعادل

نشاط (6)

الهـــدف

يتعرف الطالب تفاعل التعادل.

الأمنُ والسلامةُ:

- ارتدِ القفازات والنظارات الواقية،
- تعامَل بحذر مع المواد الكيميائيَّة لأنها ضارَّة للجلد عند ملامستها.

المَوادُّ وَالأَدَواتُ

- محلول مخفف من حمض الهيدروكلوريك
- محلول من هيدروكسيد الصوديوم
- أنابيب اختبار
- ماسك
- مخبار مدرج
- صحن خزفي
- دورق زجاجي.

الخطوات

1. ضع 10mL من محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف في الدورق الزجاجي.
2. أضف 10mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم تدريجيًّا إلى الدورق، ثم حرِّك المحتويات بساق زجاجية.
3. اسكُب المحلول في صحن خزفي ثم سخنه على نار هادئة.
4. توقَّف عن التسخين عندما تشاهد تكوُّن مادة على حواف الصحن.

التحليل

1. ما لون المادة الناتجة؟

.....

.....

2. بناء على معلوماتك السابقة ما اسم المادة المتكونة؟

.....

.....

3. عبر عن التفاعل بمعادلة كيميائيَّة لفظيَّة؟

.....

.....

الاستنتاج :

ما المقصود بتفاعل التعادل؟

.....

.....

www.jnob-jo.com

لعلك لاحظت من النَّشاط أنَّه عند مزج محلول من حمض الهيدروكلوريك المخف مع محلول قلوي من هيدروكسيد الصوديوم فإنهما يتفاعلان معًا وينتج عنهما الماء وكلوريد الصوديوم ويُسمَّى التفاعل الحاصل بينهما تفاعل التعادل. ويمكن التعبير عن التفاعل بالمعادلة اللفظية التالية:

حمض الهيدروكلوريك + هيدروكسيد الصوديوم ⟵ كلوريد الصوديوم + الماء

كما يمكن التعبير عن التفاعل بالمعادلة الرمزية التالية:

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

ويمكن تعريف تفاعل التعادل بأنَّه تفاعل الحمض مع القلوي ينتج عنه ملح وماء، ولهذا التفاعل تطبيقات عديدة في حياتنا اليومية.

ولعلك سمعتَ يومًا عن أحد الأشخاص يُعاني من حرقة (حُموضة) في أعلى معدته، وأنه عندما نصحه الطبيب بتناول الأقراص المضادَّة للحرقة شعر بالارتياح. إنَّ هذه العمليَّة تُسمَّى التعادل؛ إذ إن المعدة تنتج حمض الهيدروكلوريك ليساعد على هضم الطعام، ولكن أحيانًا يزداد إنتاج المعدة لهذا الحمض فيشعر الشخص بالحرقة. وعند تناول الأقراص الطبيَّة والتي تحتوي على مادة هيدروكسيد المغنيسيوم فإنَّ هذه المادة تتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك في المعدة وتؤدي إلى التعادل وبالتالي يختفي شعور الشخص بالألم.

اكتُب معادلةً لفظيَّة لتفاعل حمض النيتريك مع هيدروكسيد البوتاسيوم لينتج نترات البوتاسيوم والماء.

استخدم مصادر المعرفة المتوافرة لديك في البحث عن سبب ظهور اللونين الأصفر والبرتقالي على أوراق الشجر في فصل الخريف.

مراجعة
الدرس الثاني

الأفكار الرئيسة:

- المعادلة الكيميائيَّة اللفظيَّة هي طريقة للتعبيرعن التفاعل الكيميائي وتبين المواد المتفاعلة والناتجة وشروط التفاعل إن وجدت.
- من أمثلة التفاعلات الكيميائيَّة: الأكسدة، الاحتراق، التفكك الحراري، والتعادل.
- يحدث تفاعل الأكسدة عند اتحاد المادة مع الأكسجين ولا ينتج عنه طاقة.
- يحدث تفاعل الاحتراق عند اتحاد المادة مع الأكسجين ويصاحب تفاعل الاحتراق إنتاج طاقة حرارية (وأحيانًا ضوئيَّة).
- يحدث تفاعل التفكك الحراري عندما يتفكك مركب واحد بالحرارة منتجًا مادتين أو أكثر. وقد تكون النواتج عناصر أو مركبات.
- يحدث تفاعل التعادل عند تفاعل الحمض مع القلوي وينتج عنه ملح وماء

www.jnob-jo.com

ارسم مخطط مفاهيمي توضح فيه أنواع التفاعلات الكيميائية التي درستها ونتائجها:

أكمل ما يأتي :

1 - يُسمى تمثيل التفاعل الكيميائي بالكلمات .....

2 - يُسمى التفاعل بين الأحماض والقلويات .....

3 - عند تسخين مادة واحدة يتم إنتاج مادتين أو أكثر، يسمى التفاعل

.....

4 - عند حرق عنصر في وجود الأكسجين فإنَّه ينتج .....

5 - اكمل المعادلة الميثان + الأكسجين $\xrightarrow{\text{حرارة}}$ ..... + ...

6 - الرمز الذي يصف الحالة الفيزيائيَّة (غاز) هو .....

اختر الإجابة الصحيحَة في كل مما يأتي:

7 - عند تفاعل المغنيسيوم مع الأكسجين ينتج:

a) المغنيسيوم

b) الأكسجين

c) أكسيد المغنيسيوم

d) هيدروكسيد المغنيسيوم

www.jnob-jo.com

8 - أي مما يلي يمثل المواد المتفاعلة في تفاعل التعادل؟

a) كلوريد الصوديوم والماء

b) حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الصوديوم

c) حمض الهيدروكلوريك والمغنسيوم

d) هيدروكسيد الصوديوم وكلوريد الصوديوم

أجب عن الأسئلة التالية:

9 - صنف التفاعلات التالية:

كربونات الكالسيوم $\xrightarrow{\triangle}$ أكسيد الكالسيوم + ثاني أكسيد الكربون

كربون + أكسجين $\xrightarrow{\triangle}$ ثاني أكسيد الكربون

10 - ما الغاز الضروري اللازم لإتمام عملية الاحتراق؟

11 - تم التعبير عن تفاعلين مختلفين بالمعادلات الرمزية التالية، قارن بين التفاعل (a) و (b)، علما بأن C يمثل أكسجين الهواء الجوي.

a - (تفاعل بطيء) $A + C \longrightarrow AC$

b - (تفاعل سريع) $A + C \longrightarrow AC$ + حرارة

12 - اكتُب معادلة كيميائيَّة لفظيَّة تُمثل تفكك كربونات الصوديوم الصَّلبة بالحرارة لينتج أكسيد الصوديوم الصلب وغاز ثاني أكسيد الكربون.

13 - اكتُب معادلة كيميائيَّة لفظيَّة تمثل تفكك نترات الصوديوم الصلبة بالحرارة لينتج نيتريت الصوديوم السائل وغاز الأكسجين.

14 - يُعد الميثان المكون الرئيس للغاز الطبيعي الموجود في قطر. ودرجة غليان الميثان ($-162\ ^oC$) ، ودرجة انصهاره ($-183\ ^oC$).

a. في أي حالة فيزيائيَّة يكون الميثان عندما تبلغ درجة حرارته ($-175\ ^oC$) ؟

b. ما المركبات التي تنتج عند حرقه؟

www.jnob-jo.com

www.jnob-jo.com

الوحدة السابعة

الأَحْماضُ والقَلَويّات
Acids and Alkalis

- الدَّرسُ الأوّل :

خَصائِص الأَحْماض والقَلَوِيّات
Acids and Alkalis Properties

- الدَّرسُ الثّاني

الكَواشِف
Indicators

الفكرة العامّة للوحدة:

دخلت دولة قطر مجال الصناعات الدوائية عام 2008، وتعتمد الصناعات الدوائية على التعرف على الأحماض والقلويات وكيفية تفاعلها معًا، ولا تقتصر دراسة الأحماض والقلويات على الصناعات الدوائية ولكنها تدخل في الغِذاء، كما أن العمليات الحَيَوِيّة في أجسام الكائنات الحية تعتمد على حِمْضِيّة أو قَلَوِيّة الوَسَط.

فما الأحماض؟ وما القلويات؟ وما الناتج من تفاعلهما معا؟ وكيف تؤثر في المواد الأخرى؟

www.jnob-jo.com

رقم المعيار:
C0805

الدَّرْسُ الأَوَّلُ

خَصائِص الأَحْماضِ والقَلَوِيَّات
Acids & alkalis Properties

مُخرجاتُ التعلُّم

يتوقع في نهاية الدرس أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يَسْتَقْصِيَ خصائص الأَحْماضِ والقَلَوِيّات الشَّائِعَة .
- يميّز أن بعض الأحماض والقلويات خطرة وآكلة ويتعرف استخدام الرموز التي تصف مخاطرها.

الفكرة العامة للدرس:

لِلْأَحْماضِ والقَلَوِيّاتِ خصائص فِيزْيائِيّة وكِيمْيائِيّة مختلفة تميزها عن مواد كيميائية أخرى. ورغم أهميتها واستخداماتها في الحياة اليومية إلا ان لمعظمها مخاطر. فما الخصائص الفيزيائية للأحماض والقلويات؟ وما خصائصها الكيميائية؟ وكيف نصف مخاطرها بالرموز؟

نشاط (1)

خَصائِصُ الأَحْماضِ

الهـــدف

يَسْتَقْصِي الطالب بعض خصائص الأحماض.

الأمنُ والسلامةُ:

- احذر أثناء التعامل مع المواد الكيميائية.
- ارْتَدِ القفازات والنظارة الواقية.
- لا تقم بتذوق أي من المواد المستخدمة في النشاط.

المَوَادُّ وَالأَدَوَاتُ

- محلول حمض الهيدروكلوريك
- نظارة واقية
- قفازات
- أوراق تبّاع الشمس الحمراء والزرقاء
- قطّارة
- حبة ليمون
- برتقال
- طماطم
- شريط مغنيسيوم بطول 5cm
- أنابيب اختبار
- كأس زجاجي
- ماسك
- قطبا جرافيت(كربون)
- بطارية 9 فولت
- مصباح صغير مع قاعدته
- أسلاك توصيل
- سداده

الخطوات

1. تفحص الصور التي أحضرها معلمك. هل سبق لك تذوق هذه المواد في بيتك؟ ما طعمها؟
2. ضع 10mL من محلول حِمْض الهَيْدروكْلُورِيك المخفف في أنبوب زجاجية.
3. أضف إلى الأنبوب قطعة من شريط المَغْنيسْيُوم. سجل ملاحظاتك.

.....

4. أغلق فُوّهَة الأنبوب بسدادة لمدة 20 ثانية حتى تَحْصُر الغاز في الأنبوب ثم أبعد السدادة وقَرِّبْ سريعًا عود ثقاب مشتعل من فوهة الأنبوب. سجل ملاحظاتك.

.....

5. ضع 3 نقاط من عصير الليمون على ورقة تبّاع الشمس الحمراء، سجل ملاحظاتك في الجدول.
6. ضع 3 نقاط من حمض الهيدروكلوريك المخفف على ورقة تبّاع الشمس الحمراء ،سجل ملاحظاتك في الجدول.
7. كرر الخطوتين 5 و6 على ورقة تبّاع الشمس الزرقاء . سجل ملاحظاتك في الجدول

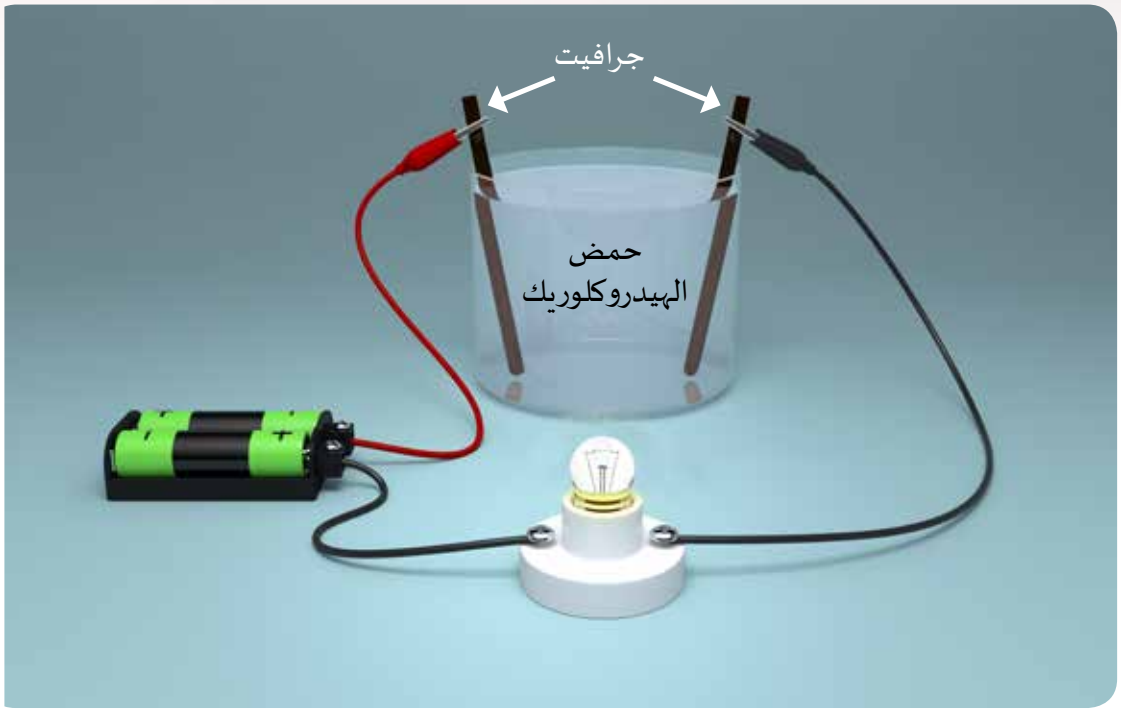
ورقة تبّاع الشمس	لون ورقة تبّاع الشمس بعد وضع عصيرالليمون عليها	لون ورقة تبّاع الشمس بعد وضع حمض الهيدروكلوريك عليها
الحمراء		
الزرقاء		

www.jnob-jo.com

8 ضع 100mL من محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف في الكأس الزجاجية.

9 اِغْمِسْ قطبي الجرافيت في الكأس وصلهما بالبطارية والمصباح كما في الشكل . سجل ملاحظاتك.

.....



التحليل:

1. صف مشاهداتك لما حدث في الأنبوب؟ كيف تستدل على حدوث تفاعل؟

.....

2. صف تَّغيُّرلَّون ورقة تبّاع الشمس ؟

.....

3. هل يوصل محلول الحمض التيار الكهربائي؟ كيف تستدل على ذلك؟

.....

الاستنتاج:

ما خصائص الأحماض التي تعرفت عليها في النشاط؟

.....

الفكرةُ الرئيسةُ	المَهَـــارات	المُفـــــرداتُ	
تُـصَـنّـفُ الـعـديـد مـن المـواد إلى أَحْماض وقَلَوِيّات ولها خصائص فيزيائية وكيميائية مُمَيّزَة.	• المقارنة • التصنيف • التفسير	• حمض • قلوي • تآكل • خطورة	Acid Alkali Corrosive Hazard

الأَحْماضُ وَالقَلَوِيّاتُ:

تُصَنّفُ المواد إلى أحماض وقلويات تبعًا لِخَصائِصِهِما . ومن الطرق البسيطة لهذا التّصنيف، أسماؤها العِلْمِيّة ؛ إذ تحتوي الأحماض على كلمة حمض مثل حمض الهيدروكلوريك، أما القلويات فتحتوي على كلمة هَيْدْروكْسِيد مثل هَيْدْروكْسِيد الصوديوم. والأحماض والقلويات من المركبات الكيميائية ذات الأهمية في حياتنا، فهي تدخل في الكثير من الصناعات الكيميائية. فما هي الأحماض والقلويات؟ وما خصائص كل منهما؟

أولًا : الأَحْماض

الأحماض مواد تشترك في غالبيتها بوجود عنصر الهيدروجين فيها، وتَتَمَيَّزُ بخصائص عدة منها طَعْمُها الحمضي اللّاذِع، ولا شك أنك تَذَوَّقْتَ في بيتك أصنافًا من الأطعمة والعصائر ذات طعم حمضي مثل الليمون والبرتقال والطماطم والرمّان وغيرها، وكما لاحظت من النشاط فإن محاليل الأحماض موصلة للتيار الكهربائي، وتؤثر في ورقة تبّاع الشمس؛ إذ تغير لون ورقة تبّاع الشمس الزرقاء إلى اللّون الأحمر. ويُبَيِّنُ الجدول أمثلة لبعض الأحماض الشائعة:

اسْمُ الحِمْض	مثال
الهيدروكلوريك	حمض المعدة
الايثانويك (الخليك)	الخَلُّ
الكبريتيك	يوجد في بطاريات السيارات
السيتريك	يوجد في الحمضيات
حمض الكربونيك	يوجد في المشروبات الغازية

www.4jnob-jo.com

أما خصائصها الكيميائية فتَتَمَثَّل في تفاعل الأحماض مع مواد مختلفة، ويمكن التعبير عن بعض هذه التفاعلات كما يلي:

1. تفاعل الأحماض مع القَلَوِيّات (تفاعل التعادل):

درست سابقًا أن الأحماض تتفاعل مع القلويات فتنتج الأملاح والماء، ويُطلق على هذا النوع من التفاعلات اسم التَّعادل وذلك لأن الخصائص الحِمْضِيّة والقلويّة للمحاليل تختفي وتنتج موادًا لها خصائص جديدة تختلف عن خصائص كُلٍّ منهما. ويُعَبَّرُ عن هذه التفاعلات بالمعادلة اللَّفْظِيَّة العامة:

حمض + قلوي ⟵ ملح + ماء

ومثال ذلك تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم لإنتاج كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) والماء:

هيدروكسيد الصوديوم + حمض الهيدروكلوريك ⟵ كلوريد الصوديوم + ماء

وَتُكْتَبُ بِالرموز

$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

2. تَفاعُلُ الأَحْماضِ مَعَ كَرْبوناتِ الفِلِزّ:

تتفاعل محاليل الأحماض مع كربونات الفلزات وينتج عن التفاعل الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون وأملاح الفلزات، ويُعَبَّرُ عن التفاعل بالمعادلة اللفظية العامة:

كربونات الفلزات + حمض ⟵ ملح الفلز + الماء + غاز ثاني أكسيد الكربون ↑

ومثال ذلك تفاعل كربونات النحاس مع حمض الهيدروكلوريك لينتج كلوريد النحاس والماء وغاز ثاني أكسيد الكربون:

كربونات النحاس + حمض الهيدروكلوريك ⟵ كلوريد النحاس + الماء + غاز ثاني أكسيد الكربون

وتُكْتَبُ بالرموز

$$CuCO_{3\,(aq)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CuCl_{2\,(s)} + H_2O_{(l)} + CO_{2\,(g)}\uparrow$$

3. تَفاعُلُ الأَحْماضِ مَعَ الفِلِزّات:

تتفاعل الأحماض مع بعض الفلزات،وينتج عن التفاعل أملاح الفلزات و غاز الهيدروجين، وكما لاحظت من النشاط فانه يمكن الكشف عن غاز الهيدروجين بطريقة بسيطة ؛ إذ عند تقريبِ عودِ ثقابٍ مشتعلٍ منه فإن غاز الهيدروجين يشتعل بلهب لونه أزرق وفَرْقَعَة. ويمكن التعبير عن التفاعل بالمعادلة اللفظية العامة:

فلز + حمض ⟵ ملح الفلز + غاز الهيدروجين ↑

ومثال ذلك تفاعل المغنيسيوم مع حمض الهيدروكلوريك لإنتاج كلوريد المغنيسيوم وغاز الهيدروجين:

حمض الهيدروكلوريك + المغنيسيوم ⟵ كلوريد المغنيسيوم + غاز الهيدروجين

وتُكتب بالرموز

$$2HCl_{(aq)} + Mg_{(s)} \longrightarrow MgCl_{2\,(s)} + H_{2\,(g)}\uparrow$$

4. تَفاعُلُ الأَحْماضِ مَعَ أَكاسيدِ الفِلِزّاتِ:

تتفاعل الأحماض مع بعض أكاسيد الفلزات وينتج عن التفاعل أملاح الفلزات والماء، كما في المعادلة اللفظية العامة:

أكسيد الفلز + الحمض ⟵ ملح الفلز + الماء

ومثال ذلك تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع أكسيد النحاس لإنتاج كلوريد النحاس والماء :

حمض الهيدروكلوريك + أكسيد النحاس ⟵ كلوريد النحاس + الماء

وتُكتب بالرموز

$$CuO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CuCl_{2\,(s)} + H_2O_{(l)}$$

1. اذكر بعض خصائص الأحماض.
2. اكتب معادلة لفظية تمثِّل كلَّ من التفاعلات الآتية:
   a. تفاعل محلول حمض الكبريتيك مع مسحوق كربونات البوتاسيوم لينتج محلول كبريتات البوتاسيوم والماء وغاز ثاني أكسيد الكربون.
   b. تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع فلز الكالسيوم لينتج كلوريد الكالسيوم وغاز الهيدروجين.

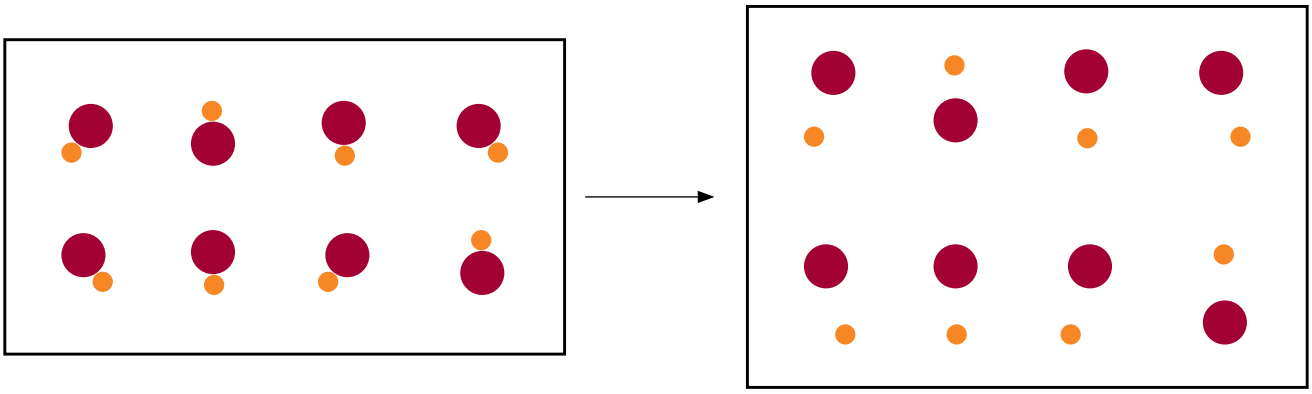
www.jnob-jo.com

الأَحْماضُ القَوِيَّةُ وَالضَّعيفَة

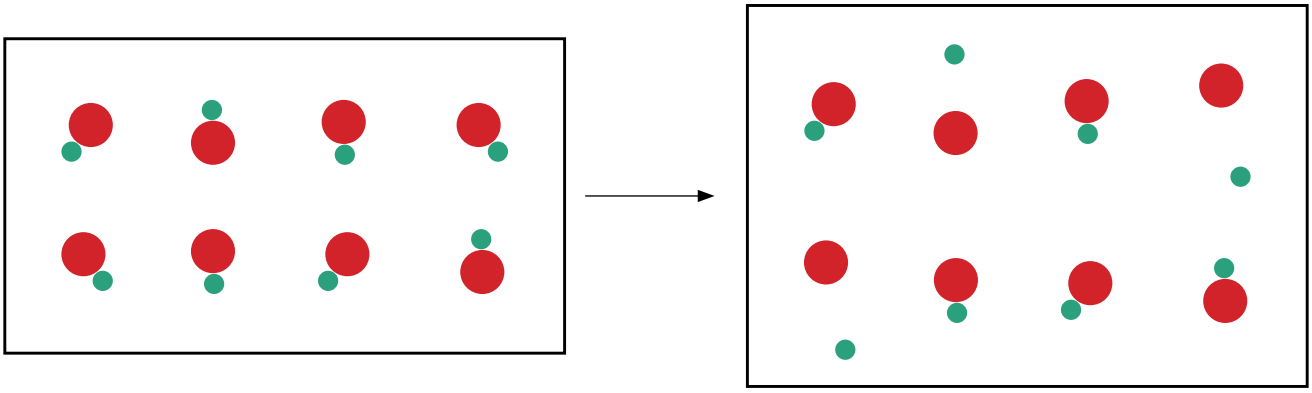
تُصَنَّفُ الأحماض إلى نوعين هما أحماض قوية مثل حمض الهيدروكلوريك وحمض النيتريك وحمض الكبريتيك وأحماض ضعيفة مثل حمض الكربونيك وحمض الخليك وحمض الهيدروفلوريك .

ويمكن التمييز بين المحاليل الحمضية القوية والمحاليل الحمضية الضعيفة عن طريق توصيل دائرة كهربائية بسيطة وغَمْسِ طرفي الدائرة في المحلول، فَيُضِيءُ المصباح بشدة في الدائرة التي تحتوي حمضًا قويًا بينما يضيء إضاءة ضعيفة في الدائرة التي تحتوي حمضًا ضعيفًا.

ويمكن تفسير سبب قوة الحمض وضعفه بالقدرة على تفكك الجزيئات في المحلول لاحظ الشكل (1) الذي يُمَثّل حمضًا قويًا بسبب تفكك جميع جزيئاته في المحلول ، بينما الشكل (2) يمثل حمضًا ضعيفًا بسبب تفكك بعض جزيئاته في المحلول وبقاء البعض الآخر بدون تفكك.



الشكل (1) حمض قوي (تتفكك جميع جزيئاته في المحلول)



الشكل (2) حمض ضعيف (تتفكك بعض جزيئاته في المحلول)

بَعْضُ خَصَائِص القَلَوِيَّات

نشاط (2)

الهـــدف

يستقصي الطالب بعض خصائص القلويات

الأمنُ والسلامةُ:

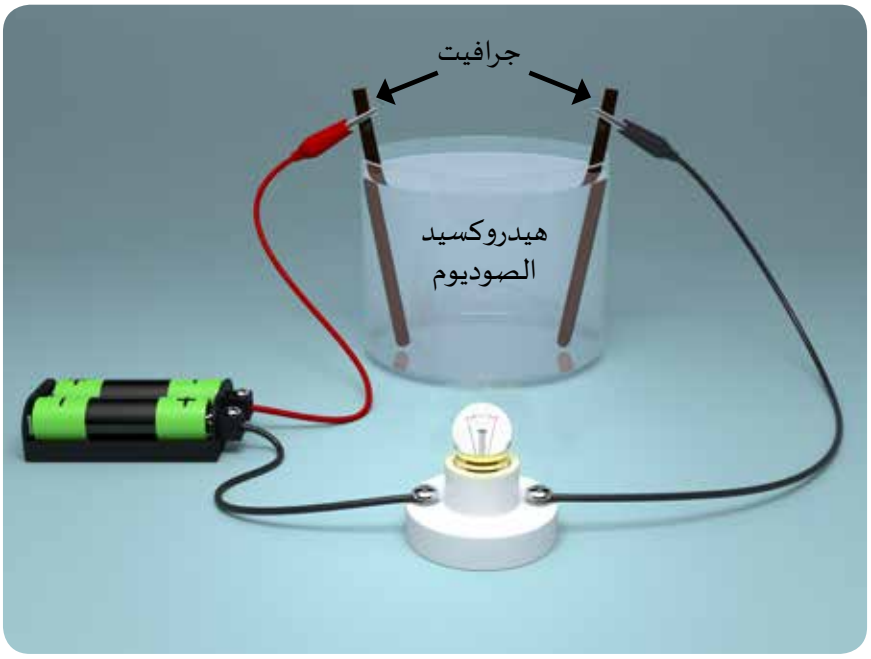
- ارتد القفازات والنظارة الواقية ومعطف المختبر.

المَوَادُّ وَالأَدَوَاتُ

- محلول هيدروكسيد الصوديوم.
- محلول كلوريد الألمنيوم.
- محلول نترات الفضة.
- كؤوس زجاجية.
- أنابيب اختبار .
- أوراق تبّاع الشمس الحمراء والزرقاء.
- قطَّارة.
- قُطْبان من الجرافيت.
- بطارية 9 فولت.
- مصباح صغير مع قاعدته.
- أسلاك توصيل.
- بطاقات مكتوب عليها أسماء قَلَوِيَّات وَرُموزها لهيدروكسيدات كل من الصوديوم، البوتاسيوم، الماغنيسيوم، الكالسيوم.

الخطوات

1. تفحص أسماء ورموز المواد في البطاقات التي أحضرها معلمك. ما الاسم المشترك في أسمائها؟ ما الرمز المشترك في رموزها؟
2. ضع 100mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم في كأس زجاجي
3. اِغْمِسْ قُطْبي الجرافيت في الكأس وصلهما بالبطارية والمصباح كما في الشكل. سجل ملاحظاتك.



4. ضع 3 قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم، على ورقة تبّاع الشمس الحمراء،سجل ملاحظاتك في الجدول أدناه.
5. كرر الخطوة 4 على ورقة تبّاع الشمس الزرقاء . سجل ملاحظاتك في الجدول أدناه.

وَرَقَة تبّاع الشمس	مَحْلول هيدروكسيد الصوديوم
الحمراء	
الزرقاء	

www.jnob-jo.com

6 ضع 5mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم في أنبوب اختبار ثم أضف اليها 3mL من محلول كلوريد الألمنيوم. سجل ملاحظاتك.

7 ضع 5mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم في أنبوبِ اختبار ثم أضف اليها 3mL من محلول نترات الفضة. سجل ملاحظاتك.

التَّحْلِيل:

1. ما المقطع المشترك في أسماء القلويات ؟وفي رموزها؟

.....

.....

2. صِف التّغَيُّر اللَّوْني لورقة تبّاع الشمس مع محلول هيدروكسيد الصوديوم .

.....

.....

3. هل يُوصِلُ محلول هيدروكسيد الصوديوم التيار الكهربائي؟ كيف تستدل على ذلك؟

.....

.....

الاسْتِنْتاج:

ما خَصائِصِ القَلَوِيَّات التي تعرفت عليها خلال النشاط؟

.....

.....

ثانِيًا: القَلَوِيَّات

القلويات مواد يدخل في تركيب بعضٍ منها عُنْصُرَي الهيدروجين والأكسجين على شكل مجموعة OH والتي تُسَمّى هيدروكسيد . والقلويات معروفة منذ القدم، ولعلك أثناء غسل وجهك بالماء والصابون أَحْسَسْت في فمك بطعم قابض من أثر الصابون. وتتشابه القلويات في خصائصها، فطعمها مر، ولكن لا يتم تذوقها لأنها ذات خطورة، ولها ملمس ناعم كالصابون، وكذلك محاليلها المائية موصلة للتيار الكهربائي، وكما لاحظت من النشاط فإنها تؤثر في ورقة تبّاع الشمس ؛ إذ تغير لون ورقة تبّاع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق. ويبين الجدول أمثلة لبعض القلويات.

القَلَوِي	مثال
هيدروكسيد الصوديوم	يوجد في المنظفات، والصابون
هيدروكسيد المغنيسيوم	يوجد في أدوية معالجة حرقة المعدة
هيدروكسيد الأمونيوم	يوجد في محاليل تنظيف النوافذ والأرضيات

ومن الجدير بالذكر أن هناك موادًا تسمى قواعد ، ويمكن النظر إلى القلويات أنها قواعد تذوب في الماء؛ فكل القلويات قواعد ، ولكن ليس كل القواعد قلويات. مثل هيدروكسيد الصوديوم مركب قاعدي عند ذوبانه في الماء يكتسب صفة القلوية.

وتتفاعل القلويات مثل محلول هيدروكسيد الصوديوم مع محلول حمض الهيدروكلوريك مكونة الأملاح والماء كما درست في تفاعل التعادل ، ويمكن تمثيل التفاعل بمعادلة لفظية مبسطة:

هيدروكسيد الصوديوم + حمض الهيدروكلوريك ⟵ كلوريد الصوديوم + الماء

$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(s)} + H_2O_{(l)}$$

وكما لاحظت من النشاط أيضا فان محلول هيدروكسيد الصوديوم يتفاعل مع محلول كلوريد الألمنيوم لينتج راسبًا أبيض من هيدروكسيد الألمنيوم، والمعادلة اللفظية التالية توضح التفاعل:

هيدروكسيد الصوديوم + كلوريد الألمنيوم ⟵ هيدروكسيد الألمنيوم ↓ + كلوريد الصوديوم

(راسب أبيض)

$$3NaOH_{(aq)} + AlCl_{3(s)} \longrightarrow Al(OH)_{3\,(aq)} + 3NaCl_{(s)}$$

ويتفاعل كذلك محلول هيدروكسيد الصوديوم مع محلول نترات الفضة فيتكون راسب أسود أو بني غامق من أكسيد الفضة، والمعادلة اللفظية التالية توضح التفاعل:

هيدروكسيد الصوديوم + نترات الفضة ⟵ أكسيد الفضة ↓ + نترات الصوديوم + الماء

(راسب أسود أو بني غامق)

$$2NaOH_{(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 2NaNO_{3(aq)} + Ag_2O_{(s)}\downarrow + H_2O_{(l)}$$

www.fnob-jo.com

وتصنف القلويات إلى نوعين: قوية مثل مركب هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد البوتاسيوم، وضعيفة مثل هيدروكسيد الأمونيوم .

ويمكن تفسير سبب قوة القلوي بالقدرة على تفكك الجزيئات في المحلول ، بينما القلوي الضعيف تتفكك بعض جزيئاته في المحلول كما درست في الأحماض القوية والأحماض الضعيفة راجع الشكلين (1)،(2).

اختبر نفسك

- اذْكُر بعض خصائص القلويات؟
- صَمِّم تجربة لمعرفة الماء المُقَطَّر هل هو حمضي أم قلوي أم متعادل؟ فسر اجابتك.

مَخاطِرُ الأَحْماضِ والقَلَوِيَّات:

تعرَّفت بعضًا من الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأحماض والقلويات ، وقبل أن نتعامل مع أي محلول حمضي أو قلوي بوصفها موادًا كيميائية خطرة يجب تَوَخِّي أقصى درجات الحِيطة والحذر فعلينا أخذ احتياطات الأمن والسلامة بعين الاعتبار، فما هي أبرز مخاطرها؟ وما الرموز والإشارات التحذيرية التي تصف تلك المخاطر؟

1) التَّأْثيرُ المُباشِر:

تسبب الأحماض والقلويات القوية حروقًا كيميائية شديدة إذا لامست الجلد مباشرة ، أو العينين، إذ تؤدي إلى تآكل الجلد والأنسجة والمواد . فمثلا حمض الكبريتيك له القدرة على انتزاع الماء من المواد والأجسام التي يلامسها فيؤدي ذلك الى حروق شديدة ، فعند إضافة كمية قليلة منه إلى سكر المائدة يحدث بينهما تفاعل فيتحول السكر إلى قطعة كربون سوداء كالفحم. لاحظ الشكل(3).

a. بداية التفاعل b. بعد 15 ثانية c. بعد 60 ثانية

الشكل (3) تفاعل حمض الكبريتيك مع سكر المائدة

وكذلك فإن العديد من الأحماض والقلويات شديدة السُّمِّيَّة ، لذلك اسْتِنْشاق أَبْخِرَتِها أو رذاذها يسبب ضيقًا في التنفس وتؤدي إلى تَهَيُّج الأغشية المخاطية في الحلق والأنف والرئتين .وأيضا قد يؤدي التعرض لها إلى ذَبْحة صَدْرِيَّة (رِئَوِيَّة) تهدد الحياة. وعند تعرض الجلد لأحد الأحماض (أو القلويات) فإنه يجب غسل مكان التعرض بكميات وفيرة من المياه الجارية، ثم الذهاب للطبيب مباشرة.

2) التَّأْثِيرُ على المَدَى البَعِيد:

لا تقل بعض الأحماض والقلويات الضعيفة خطورة عن تلك القوية ، وإنما تسبب ضررًا قد يظهر تأثيره عبر فترة زمنية بعيدة المدى ،ومثال ذلك أثر الأحماض الموجودة في المشروبات الغازية على الأسنان والعظام.

وبإمكانك القيام بتجربة بسيطة لتختبر تأثيرحمض المشروبات الغازية، فمثلًا ضع مسمارًا غير مستعمل في عبوة مشروب غازي واتركه طوال الليل ثم شاهده في اليوم التالي ولاحظ ما الذي حدث له.

احْتِيَاطَاتُ الأمن و السَّلامَة:

بعد أن تعرفت بعض المخاطر التي تسببها الأحماض والقلويات، فلا بد من اتباع إرشادات احتياطات السلامة العامة؛ ومن ذلك لبس النظارة الواقية، وارتداء معطف المختبر،ولبس الأحذية المغلقة لحماية القدمين، وارتداء القفازات الواقية والتي تقاوم المواد الكيميائية.

كما ينبغي التحقق من احتياطات السلامة للمواد الكيميائية والتأكد من سلامة العبوات والعلامات التحذيرية. ويبين الشكل بعض هذه الرموز.

الشكل (4) رموز السلامة في المختبرات

العلوم ومصادر المعرفة

باستخدام مصادر المعرفة المتوافرة لديك ابحث عن أهميته واستخداماته هيدروكسيد الصوديوم في الحياة اليومية واكتب تقرير عن ذلك ثم ناقشه مع معلمك وزملائك.

www.jnob-jo.com

مراجعة
الدَّرسِ الأوَّل

الأفكار الرئيسة

- تصنف معظم المواد إلى حمضية، وقلوية ، ومتعادلة.
- تشترك الأحماض في خصائصها فهي ذات طعم حمضي، لاذع ومحاليها موصلة للتيار الكهربائي وتحوي معظمها على الهيدروجين ، وتُغَيِّرُ لون ورقة تبّاع الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر.
- تصنف الأحماض أو القلويات إلى قوية وضعيفة.
- تتفاعل الأحماض مع الفلزات فينتج أملاح الفلزات وغاز الهيدروجين.
- تتفاعل الأحماض مع كربونات الفلزات فينتج أملاح الفلزات والماء وغاز ثاني أكسيد الكربون.
- تتفاعل الأحماض مع بعض أكاسيد الفلزات فينتج أملاح الفلزات والماء.
- تتفاعل الأحماض مع القلويات فينتج أملاح الفلزات والماء.
- تشترك القلويات في خصائصها فطعمها قابض وملمسها صابوني ناعم ومحاليلها موصلة للتيار الكهربائي ، وَتُغَيِّرُ لون ورقة تبّاع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق.
- للأحماض والقلويات مخاطر تؤثر على الجلد والأنسجة والجهاز التنفسي، سواء تأثيرًا مباشرًا أو على المدى البعيد، لذلك يجب التعامل معها ضمن احتياطات السلامة العامة والرموز التحذيرية التي تصفها.

www.jnob-jo.com

أكمل ما يأتي :

1 - تشترك معظم الأحماض في تركيبها بوجود عنصر .....

2 - يشترك عدد من القلويات بالمقطع اللفظي .....

3 - تُغَيِّرُ محاليل الأحماض لون ورقة تبّاع الشمس من الأزرق إلى .....

4 - تُغَيِّرُ محاليل القلويات لون ورقة تبّاع الشمس من الأحمر إلى .....

5 - تفاعل حمض + قلوي ⟵ ..... + ...

6 - تفاعل حمض + أكسيد الفلز ⟵ ..... + ...

7 - تفاعل حمض +كربونات الفلز ⟵ ..... + ...

8 - تفاعل حمض + فلز ⟵ ..... +.....

9 - هيدروكسيد الصوديوم + كلوريد الألمنيوم ⟵ ..... + ...

10 - تسمى المواد التي من خصائصها أن طعمها قابض .....

اختر الإجابة الصحيحَة:

11 - ينتج عن تفاعل الحمض مع القلوي:

a. غاز الأكسجين

b. غاز الهيدروجين

c. ثاني أكسيد الكربون

d. الملح والماء

12 - أيٌّ مما يلي يعد مادة قلوية ؟

a. محلول الخل

b. هيدروكسيد الأمونيوم

c. الماء المقطر

d. حمض الكبريتيك

13 - ما هي الصفة المشتركة بين الأحماض والقلويات؟

a. مذاقها حمضي لاذع

b. محاليلها موصلة للتيار الكهربائي

c. ملمسها يشبه الصابون

d. طعمها قابض

www.jnob-jo.com

14 - يُعَبَّرُ عن تفاعل التعادل بالمعادلة التالية:

a. حمض+ قلوي ⟵ ملح + قلوي

b. حمض+ قلوي ⟵ ملح + ماء

c. حمض+ قلوي ⟵ قلوي + حمض

d. حمض+ قلوي ⟵ حمض + ماء

15 - تتميز القلويات بطعمها:

a. المالح

b. الحامض

c. القابض

d. الحلو

16 - تتميز الأحماض بطعمها:

a. الحلو

b. المر

c. المالح

d. اللاذع

17 - العنصر الأساسي المشترك بين معظم الأحماض:

a. الكلور

b. الكربون

c. الهيدروجين

d. الأكسجين

18 - أيُّ الأحماض التالية يوجد في المَعِدَة؟

a. الكبريتيك

b. الهيدروكلوريك

c. الفسفوريك

d. النيتريك

19 - الى ماذا يشير الرمز الآتي :

a. مواد سامة

b. مواد قابلة للاشتعال

c. مواد تسبب الجروح

d. مواد زجاجية

أجب عن الأسئلة الآتية:

20 - اذكر ثلاثة خصائص للأحماض.

21 - اذكر ثلاثة خصائص للقلويات.

22 - اكتب معادلة كيميائية لفظية تمثل التفاعل بين حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الكالسيوم.

23 - اذا انسكب حمض قوي على أرض المختبر فكيف يمكن معالجة الأمر دون استخدام الماء.

24 - قارن بين الحمض القوي والحمض الضعيف.

25 - قارن بين القلوي القوي والقلوي الضعيف.

26 - ما الخصائص المشتركة بين الأحماض والقلويات

27 - صف عملية التعادل بين الحمض والقلوي موضحا نواتج التفاعل.

28 - حدد ما الذي تعنيه الرموز التالية:

تفكيرٌ ناقد

29 - عند غمر ورقة تباع الشمس الحمراء في عينة من محلول مجهول، لم يحدث أي تغير على لون الورقة، حدد الاحتمالات التي تحدد نوع المحلول، ثم فسر اجابتك.

30 - للأحماض والقلويات أهمية كبيرة في الحياة اليومية بسبب استخداماتها الواسعة إلا أنه يجب التعامل معها بحذر . فَسِّرْ ذلك.

31 - فَسِّرْ سبب تسوس الأسنان عند بقاء بقايا الطعام فترة طويلة بين الأسنان.

www.jnob-jo.com

رقم المعيار:
C0805

الدّرْسُ الثَّانِي

الكواشف
Indicators

مخرجات التعلم

يتوقع من الطالب أن يكون قادرًا على أن :

- يستقصي استخدام الكواشف في تصنيف المحاليل إلى حمضية، قلوية، متعادلة.
- يَصِفُ تدريج الرقم الهيدروجيني كمقياس لمدى حمضية أو قلوية المحلول المائي من خلال تغير ألوان الكاشف العام أو مقياس الرقم الهيدروجيني .
- يحدد موقع الأحماض القوية والضعيفة، والقلويات القوية والضعيفة، والماء النقي على مقياس الرقم الهيدروجيني.

الفكرة العامة للدرس:

يمكن تحديد حمضية أو قلوية المحاليل من خلال الرقم الهيدروجيني .فكيف يتم ذلك؟ وما الكواشف المُسْتَخْدَمَة؟

www.jnob-jo.com

الكَوَاشِفُ الطَّبيعِيَّة

نشاط (3)

الهـــدف

يستقصي الطالب تغير لون الكاشف الطبيعي تبعًا لنوع المحلول حمضي ، أو قلوي.

الأمنُ والسلامةُ:

- تعامل مع المواد الكيميائية بحذر

المَوَادُّ وَالأَدَوَاتُ

- عصير ليمون
- الخل
- محلول الأمونيا
- محلول هيدروكسيد الصوديوم
- أوراق تبّاع الشمس الحمراء والزرقاء
- عصير ملفوف (بنفسجي اللون)
- كأس زجاجي
- قطارة
- أنابيب اختبار

الخطوات

1. رَقِّم أربعة أنابيب اختبار من (1 إلى 4) ثم ضع (5mL) من المواد الآتية في كلٍّ منها كما يلي: في الأنبوب (1) عصير الليمون الطبيعي. وفي (2) محلول الخل. وفي (3) محلول الأمونيا. وفي (4) محلول هيدروكسيد الصوديوم.
2. ضَعْ بِضْعَ قطرات من كل أنبوب على ورقة تبّاع الشمس الحمراء ثم الزرقاء وسجل ملاحظاتك . في الجدول التالي

ورقة تبّاع الشمس	ورقة تبّاع الشمس مع عصير الليمون	ورقة تبّاع الشمس مع محلول الخل	ورقة تبّاع الشمس مع محلول الأمونيا	ورقة تبّاع الشمس مع محلول هيدروكسيد الصوديوم
الحمراء				
الزرقاء				

3. صَنِّفْ المَحالِيل السَّابقة إلى أحماض، وقلويات تبعًا لتغير لون تبّاع الشمس.
4. كرِّر الخطوة 2 باستخدام عصير الملفوف. سجل ملاحظاتك. في الجدول التالي

	الملفوف مع عصير الليمون	الملفوف مع محلول الخل	الملفوف مع محلول الأمونيا	الملفوف مع محلول هيدروكسيد الصوديوم
تغيُّر اللون				

التَّحْلِيل :

1. كيف تُصَنَّفُ الأحماض والقلويات تبعًا لتغير لون ورقة تبّاع الشمس الحمراء والزرقاء؟ وهل ينطبق ذلك على استخدام محلول الملفوف؟
2. كيف يتغير لون محلول الملفوف مع المواد السابقة؟

الاسْتِنْتاج:

ما تأثير الأحماض والقلويات على كاشف الملفوف؟

www.jnob-jo.com

الفكرةُ الرئيسةُ	المَهَـــارات	المُفـــرداتُ
تختلف محاليل المواد عن بعضها البعض، ويمكن تصنيفها باستخدام الكواشف وتحديد قيمة الرقم الهيدروجيني لها.	• الاستنتاج • المقارنة • التَّصنيف	• الكاشف Indicator • الكاشف العام Universal indicator • الرقم الهيدروجيني Power of Hydrogen (pH) • مقياس الرقم الهيدروجيني pH meter • صبغة ورقة تبّاع الشمس Litmus paper

الكَوَاشِف

دَرَسْت سابقًا بعضًا من خصائص الأحماض والقلويات. ولكن كيف لنا أن نعرف بطريقة آمنة حمضية محلول أو قلويته؟

اسْتَخْدم الكيميائيون موادًا تتغير ألوانها عندما تتفاعل مع كلٍّ من المحاليل الحمضية والقلوية، أُطْلِقَ عليها اسم الكواشف. فما أنواع الكواشف؟

الكواشف الطبيعية:

هل جَرَّبْت يومًا أن تضع قطرات من الليمون في كوب من الشاي ؟ ستلاحظ أنَّ لون الشاي يتحول إلى برتقالي فاتح . وكما مر معك في النشاط فإن لون أوراق تبّاع الشمس الحمراء و الزرقاء وكذلك لون محلول الملفوف الأحمر تتغير تبعًا لحمضية المحلول أو قلويته . إنَّ مثل هذه المواد ؛ الشاي و محلول الملفوف البنفسجي تسمى كواشف طبيعية ،وهي الكواشف المُسْتَخْلَصَةُ من المواد الطبيعية . ومن الأمثلة أيضًا محلول كلٍّ من بتلات الورد الجوري الأحمر والشمندر الأحمر والبصل الأحمر وغيرها، حيث يتغير لونها عند إضافة قطرات من محاليلها إلى المحاليل الحمضية أوالقلوية.

بعد أن تعَرَّفْت أمثلة لكواشف طبيعية . فما هي الكواشف الصناعية وكيف تتأثر في المحاليل الحمضية والقلوية؟

www.fnob-jo.com

الكَواشِفُ الصِّناعِيَّة

نشاط (4)

الهـــدف

يَسْتَقْصِي الطالب تغير لون الكاشف الصناعي تبعًا لنوع المحلول حمضي، قلوي،

الأمنُ والسلامةُ:

- تعامل مع المواد الكيميائية بحذر

المَوادُّ وَالأَدَواتُ

- حمض الهيدروكلوريك
- حمض الإيثانويك
- هيدروكسيد الصوديوم
- هيدروكسيد البوتاسيوم
- أنابيب اختبار
- قطارة
- كأس زجاجي
- كاشف الفينول فثالين
- كاشف الميثيل البرتقالي

الخطوات

1. رَقِّم أربعة أنابيب اختبار من 1 الى 4 ثم ضع 5mL في كلٍّ منها كما يلي:
   - محلول حمض الهيدروكلوريك في الأنبوب (1)
   - محلول حمض الإيثانويك في الأنبوب (2)
   - محلول هيدروكسيد الصوديوم في الأنبوب (3)
   - محلول هيدروكسيد البوتاسيوم في الأنبوب (4)
2. لاحظ لون كاشف الفينول فثالين؟ ثم أضف بِضْع قطرات منه إلى كل أنبوب. سجل ملاحظاتك في الجدول
3. كرِّر الخطوتين السابقتين باستخدام محلول الميثيل البرتقالي. سجل ملاحظاتك في الجدول

الكاشف	محلول حمض الهيدروكلوريك	محلول حمض الإيثانويك	محلول هيدروكسيد الصوديوم	محلول هيدروكسيد البوتاسيوم
الفينول فثالين				
الميثيل البرتقالي				

التَّحْلِيل :

قارن بين لون كل من كاشف الفينول فثالين، وكاشف الميثيل البرتقالي قبل وبعد استخدامهما مع المحاليل السابقة.

.....

.....

الاسْتِنْتاج:

ما تأثير الأحماض والقلويات على لون كلٍّ من الكواشف الفينول فثالين، والميثيل البرتقالي؟

.....

.....

www.jnob-jo.com

الكَوَاشِفُ الصِّنَاعِيَّة:

تتكون الكواشف الصناعية من مواد كيميائية ، يمكن من خلالها الكشف عن حمضية أو قلوية المحلول، فكما لاحظت من النشاط السابق أن كاشف الفينول فثالين عديم اللون في المحلول الحمضي، بينما يعطي لونًا زهريًا في المحلول القلوي. أما كاشف الميثيل البرتقالي فَلَوْنُهُ أحمر في المحلول الحمضي ، ولونه أصفر في المحلول القلوي.

الرَّقَم الهَيْدروجِيني pH

تعرفت كيف تُصَنَّفُ المحاليل بناءً على أثرها في الكواشف. ولكنَّ معرفة المحلول حمضيًا أو قلويًا ليس كافيًا إذ أن هناك معلومات أخرى يلزم معرفتها وهي مدى حمضية المحلول أو قلويته كمؤشر لمدى قوة الحمض أوالقلوي . فمثلًا إذا أعطيت محلولًا من حمض الهيدروكلوريك ومحلولًا من حمض الإيثانوك، فكيف يمكن تحديد أيهما أكثر حمضية عند الشروط نفسها؟ وبالتالي أيهما أقوى كحمض من الآخر؟

للإجابة عن هذا السؤال يتم قياس الرقم الهيدروجيني للمحلول، وتَجْرِي مقارنته مع مقياس الرقم الهيدروجيني (لاحظ الشكل 1) والذي تتدرج فيه القيم من(0 إلى 14) وبذلك يمكن تصنيف المحاليل إلى ثلاثة أصناف:

الشكل رقم (1): تدريج مقياس الرقم الهيدروجيني

1 - المَحَالِيلُ الحِمْضِيَّة

هي المحاليل التي تتدرج قيم pH لها من 0 إلى أقل من القيمة 7 .وتكون المحاليل التي قيمة pH لها أقل، هي الأعلى حمضية مثل حمض الهيدروكلوريك، ثم تقل حمضية المحاليل بارتفاع قيمة pH ، فمثلًا حمض الإيثانويك أقل حمضية من حمض الهيدروكلوريك.

ما أنواع الكواشف ؟ وما أهميتها ؟ أعط مثالا لكل نوع.

www.jnob-jo.com

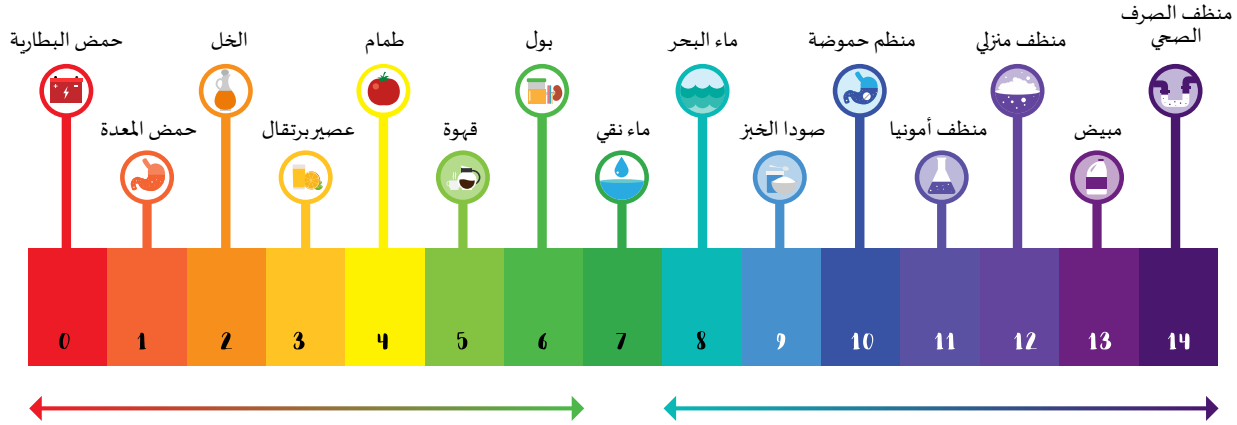
2 - المَحَالِيلُ المُتَعادِلَة

هي المحاليل التي لا تظهر فيها صفات حمضية أو قلوية، وتكون قيمة pH لها تساوي 7 ومثال ذلك الماء المقطر .

3 - المحاليل القلوية

هي المحاليل التي تَتَدرَّج قيم pH لها من أعلى من 7 حتى القيمة 14.حيث تكون المحاليل الأعلى قلوية عند القيمة 14 ،مثل محلول هيدروكسيد الصوديوم (لاحظ الشكل 2).

مقياس الرقم الهيدروجيني



الشكل رقم (2) موقع الأرقام الهيدروجينية للأحماض والقلويات على تدريج الرقم الهيدروجيني

- يبين الجدول الآتي رموزًا افتراضية لمجموعة من المحاليل عند الظروف نفسها.أجب عن الأسئلة التي تليه :

المحلول	قيمة pH
X	1
Y	8
Z	13
H	7
K	6

ما الرَّمْزُ الذي يمثل مَحْلول:

a. الحمض الأقوى.

b. الحمض الأضعف.

c. القلوي الأقوى.

d. القلوي الأضعف.

e. متعادل.

f. يكون فيه لون كاشف الفينول فثالين زهري.

g. لا يغيّر لون كاشف ورقة تبّاع الشمس الحمراء أو الزرقاء.

www.jnob-jo.com

الكاشِفُ العام

نشاط (4)

الهـــدف

يَسْتَكْشِف الطالب عمل الكاشف العام في تحديد مَـدَى حمـوضـة وقـلـويـة المحاليل

الأمنُ والسلامةُ:

- تـعـامـل مـع المـــواد الكيميائية بِحَذَرٍ

المَوَادُّ وَالأَدَوَاتُ

- أنابيب اختبار
- قطارة
- ورق الكاشف العام
- يُجَهِّزُ مُحَضِّرُ المختبر
- محاليل (نفس التركيز)من:
- حمض الهيدروكلوريك
- حمض الإيثانويك
- هيدروكسيد الصوديوم
- هيدروكسيد الأمونيوم
- مقياس الرقم الهيدروجيني
- (جهاز pH meter)
- الكاشِفُ العام

الخطوات

1. رَقِّمْ أربعة أنابيبِ اختبارٍ من 1 الى4 ثم ضع 5mL في كلٍّ منها:
   - محلول حمض الهيدروكلوريك في الأنبوب (1)
   - محلول حمض الإيثانويك في الأنبوب (2)
   - محلول هيدروكسيد الصوديوم في الأنبوب (3)
   - محلول هيدروكسيد الأمونيوم في الأنبوب (4)
2. استخدم القطارة لأخذ بضعة نقاط من الأنبوب (1) ثم ضعها على ورقة الكاشف العام . سجل ملاحظاتك في الجدول التالي
3. كَرِّر الخطوات مع باقي المحاليل.
4. استخدم جهاز مقياس الرقم الهيدروجيني لقياس قيمة pH للمحاليل السابقة وسجل ملاحظاتك في الجدول التالي

المحلول	قيمة pH حسب لون ورقة الكاشف العام	قيمة pH المُقَاسة من الجهاز
حمض الإيثانويك		
حمض الهيدروكلوريك		
هيدروكسيد الصوديوم		
هيدروكسيد الامونيوم		

التَّحْلِيل :

1. أَيُّ الحمضيْنِ هو الأقل حمضية؟

.....

2. أَيُّ الحمضيْنِ يُعَدُّ الحمض الأقوى ؟

.....

3. أَيُّ القلَوِّيَيْنِ هو الأعلى قلوية؟

.....

4. أَيُّ القلَوِّيَيْنِ يُعَد القلوي الأضعف؟

.....

5. قَارن بين قِيَم pH الناتجة من الكاشف العام ومن جهاز القياس.

.....

الاسْتِنْتاج:

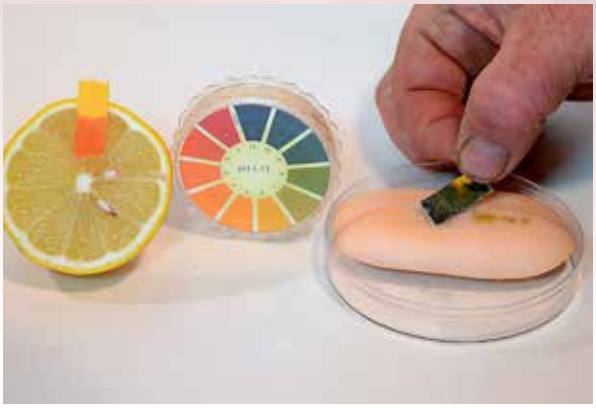
ما دور الكاشف العام في تحديد مدى حموضة وقلوية المحاليل؟

.....

www.jnob-jo.com

الكاشف العام:

يتكون الكاشف العام من مزيج من الكواشف، ويمتاز بأن لونه يتغير بتغير قيم pH التي تتراوح بين 0 و 14 ؛وذلك خلافًا للكواشف الأخرى مثل الفينول فثالين أوالميثيل البرتقالي والتي يتغير لونها في مدى معين من قيم pH (لاحظ الشكل 3).



الشكل رقم (3)

ومن الجدير بالذكر أن هناك جهازًا خاصًا لقياس الرقم الهيدروجين يُسَمَّى مقياس الرقم الهيدروجيني pH meter؛ (لاحظ الشكل 4) إذ يعطي قياسًا أكثر دقة من الكاشف العام، لذا يستعمل في قياس الرقم الهيدروجيني لماء المطر، وللمحاليل التي يحتاج قياسها إلى دقة أكبر.

الشكل رقم (4)

وتتنوع أدوات قياس الرقم الهيدروجيني لما لمعرفته من أهميه في العديد من المجالات؛ فمثلاً يجب على المهندس الزراعي معرفة درجة حموضة التربة؛ حيث تنمو بعض النباتات بشكل جيد في التربة الحمضية، وبعضها ينمو بشكل أفضل في التربة المتعادلة أو القاعدية؛ لذا تُستخدم أجهزة دقيقة لمعرفة الرقم الهيدروجيني للتربة، (لاحظ الشكل 5) وتحديد النباتات الأكثر ملاءمة لهذه التربة. كما أن لمعرفة الرقم الهيدروجيني أهمية بالغة في العديد من الصناعات ومنها الغذائية.

الشكل رقم (5)

الرقم الهيدروجيني لمحلول الشاي

نشاط (5)

الهدف

يميز الطالب بين الرقم الهيدروجيني لمحلول الشاي وتركيزاته المختلفة.

الأمنُ والسلامةُ:

- تعامل مع المواد الكيميائية بِحَذَرٍ

المَوادُّ وَالأَدَواتُ

- 3 كؤوس مدرّجة مختلفة
  - الكأس 1 250mL
  - الكأس 2 500mL
  - الكأس 3 1000mL
- 3 أكياس شاي من النوع نفسه
- ماء مقطر
- سخان
- ثرمومتر
- مقياس الرقم الهيدروجيني

الخطوات

1. رقّم الكؤوس الثلاثة بالأرقام من 1 إلى 3.
2. سخّن كمية من الماء المقطر حتى درجة حرارة $70^{o}C$، وضع في كل كأس كمية من الماء حتى نهاية التدريج، وسجل في الجدول أدناه درجة حرارة الماء في كل كأس.
3. ضع كيس شاي في كل كأس مع مراعاة ثبات درجة الحرارة في جميع الكؤوس وقت بداية النشاط.
4. بعد مرور دقيقتين لاحظ لون المحلول في كل كأس وسجل في الجدول أدناه وصف مقارن للون المحلول في الكؤوس الثلاث.
5. باستخدام مقياس الرقم الهيدروجيني حدد قيمة الرقم الهيدروجيني للمحلول في كل كأس وسجلها في الجدول أدناه.

رقم الكأس	درجة الحرارة في بداية التجربة	وصف درجة لون المحلول	قيمة الرقم الهيدروجيني
الكأس 1			
الكأس 2			
الكأس 3			

التحليل:

1. حدد العوامل الثابتة والمتغيرة في النشاط؟

.....

2. هل تغيرت درجة لون محلول الشاي في الكؤوس الثلاث؟ فسر اجابتك.

.....

3. هل تغيرت قيمة الرقم الهيدروجيني لمحلول الشاي في الكؤوس الثلاث؟ فسر اجابتك.

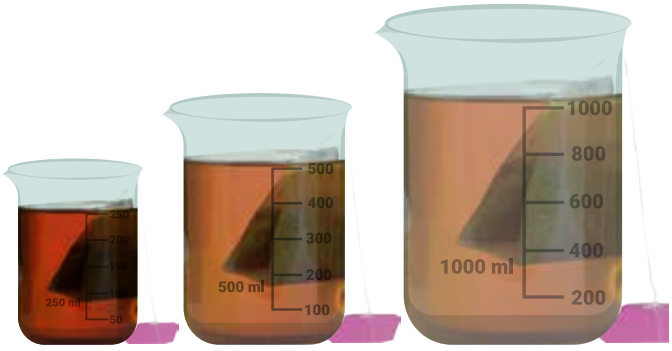
.....

4. توقع هل ستتغير نتائج التجربة لو استخدمت ماء البحر بدلاً من الماء المقطر؟ وضح اجابتك.

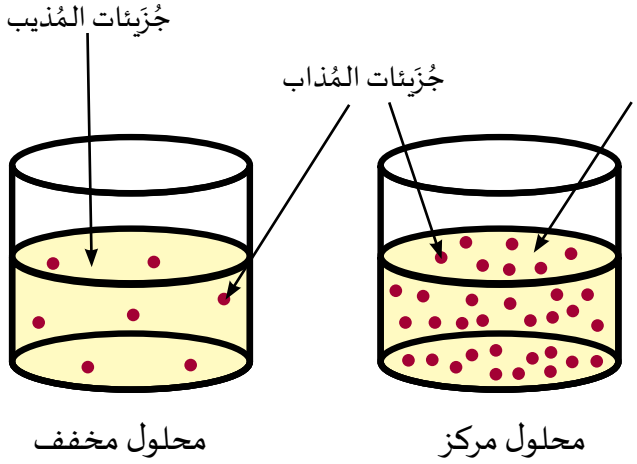
.....

www.jnob-jo.com

لعلك لاحظت خلال تنفيذك للنشاط السابق أن محلول الشاي له خواص حمضية وتختلف قيمة الرقم الهيدروجيني للمحلول باختلاف نوع الشاي المستخدم، ولعلك لاحظت أيضاً تغير درجة لون المحلول في الكؤوس الثلاث لاحظ الشكل (5) وهذا يدل على تغير تركيز المحلول فكمية جزيئات الشاي (المذاب) ثابتة ولم تتغير بينما تغيرت كمية (السائل المذيب)، وبالتالي فإن تركيز محلول الشاي في الكأس التي تحوي على 250mL من الماء، أعلى من تركيزه في الكأس التي تحوي على 500mL من الماء، وكلاهما أعلى من تركيز المحلول في الكأس التي تحوي على 1000mL من الماء. وهناك اختلاف طفيف في قيمة الرقم الهيدروجيني في الكؤوس الثلاثة نتيجة عملية الغليان وهذا يدل على أن قوة المحلول الحمضي لم تتغير تقريبًا. حيث أن قوة الأحماض والقواعد تتحدد بقدرتها على التفكك في المحاليل والتركيز يتحدد بنسبة المذاب إلى المذيب، وبذلك يمكننا الحصول على محلول مركز أو مخفف للحمض أو القاعدة القوية كما يمكننا الحصول على محلول مركز أو مخفف للحمض أو القاعدة الضعيفة، كما يمكن الحصول على محلول مركز بطريقة أخرى وذلك بزيادة كمية المذاب في نفس كمية السائل المذيب. لاحظ الشكل (6)



الشكل (5)



الشكل (6)

العلوم ومصادر المعرفة

باستخدام مصادر المعرفة المتوافرة لديك اجمع عددا من الملصقات الغذائية للمواد التي تتناولها بشكل يومي. وابحث عن الأحماض والقواعد التي تدخل في تكوينها، ثم أعد عرضًا تقديميًا بالمعلومات التي استنتجتها من هذا النشاط وأعرضه على زملائك في الصف.

مراجعة
الدرس الثاني

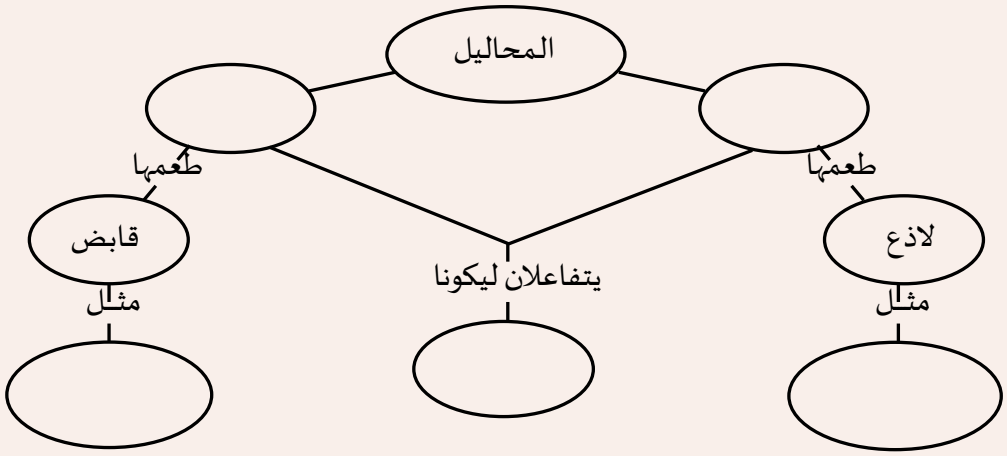
الأفكار الرئيسة:

- الكواشف مواد أو مركبات يتغير لونها تبعًا لتفاعلها مع المحاليل الحمضية أوالقلوية.
- الكواشف الطبيعية تُسْتَخلص من مواد طبيعية مثل الشاي وبتلات الورد الجوري الأحمروالملفوف البنفسجي والعنب الأسود والشمندرالأحمروغيرها.
- الكواشف الصناعية تصنع من مواد كيميائية مثل الفينول فثالين والميثيل البرتقالي والميثيل الأحمر.
- الكاشِف العام يتكون من محلولٍ لمركبات عديدة وله تغيرات لَوْنِيَّة على تدريج pH للدِّلالَة على مدى حمضية أو قلوية المحلول.
- مقياس الرقم الهيدروجيني يعطي قياسًا أدق للمحاليل التي تحتاج إلى دقة أكبر من استعمال ورق الكاشف العام.

www.jnob-jo.com

اختبر نفسك

1. أكمل خريطة المفاهيم التالية حول المحاليل الحمضية والقلوية :-



أكمل ما يأتي :

2. المحلول الذي يحوِّل لون ورقة تبّاع الشمس من الأحمر إلى الأزرق .....
3. المحلول الذي يحوِّل لون ورقة تبّاع الشمس من الأزرق إلى الأحمر.....
4. مواد تُسْتَخْلَصُ من مواد طبيعية مثل الملفوف الأحمرتستخدم للتمييزبين المحاليل الحمضية والقلوية .....
5. محاليل مُكَوَّنَة من مزيج من الكواشف تستخدم لمعرفة الرقم الهيدروجيني للمحاليل المختلفة .....
6. مقياس لحمضية وقلوية المحاليل وتتراوح قيمته من 0 الى 14.....
7. مواد تُسْتَخْلَصُ من مركبات كيميائية تستخدم للتمييز بين المحاليل الحمضية والقلوية .....

اخْتَر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

8. ما الجهاز المستخدم لقياس حمضية المحاليل وقلويتها ؟

a. البارومتر

b. مقياس الرقم الهيدروجيني

c. الميزان الحساس

d. مقياس درجة الحرارة

www.jnob-jo.com

9. يتغيرلون ورقة تبّاع الشمس في المحلول القلوي من اللون :

a. الأصفر إلى البرتقالي.

b. البرتقالي إلى الأصفر.

c. الأحمر إلى الأزرق

d. الأزرق إلى الأحمر.

10. مزيج من الكواشف، يمتازبأن لونه يتغيربتغيرقيم pH التي تتراوح بين 0 الى 14

a. الكاشف العام.

b. الكاشف الطبيعي .

c. الفينولفثالين.

d. صبغة تبّاع الشمس.

11. يُعَدُّ الملفوف البنفسجي مثالًا على

a.الكاشف الصناعي

b.الكاشف الطبيعي

c.الرقم الهيدروجيني

d.الكاشف العام

أجب عن الأسئلة الآتية:

12. قام أحد الأشخاص بوضع ورقة تبّاع الشمس الحمراء في محلول صودا الخبز فلاحظ تغيُّرلونها إلى اللون الأزرق، فَسِّرْذلك.

13. عند وضع ورقة تبّاع الشمس الزرقاء في الشاي بعد إضافة بضع قطرات من الليمون إليه يلاحظ تغيرلون الورقة إلى الأحمر. فَسِّرذلك.

www.fnob-jo.com

14. يبين الجدول الآتي رموزًا افتراضية لمحاليل أحماض بنفس الظروف، وقيم pH لها. أجب عن الأسئلة التالية

محلول الحمض	قيمة pH
HX	1
HY	4
HZ	6.5

a. أيٌّ من المحاليل يعد الأكثر حمضية؟

b. أيٌّ من المحاليل يعد الأقل حمضية؟

c. أيٌّ من المحاليل هو الأكثر توصيلًا للتيار الكهربائي؟

d. ماذا تتوقع أن يكون لون كاشف الميثيل البرتقالي في محلول الحمض HY ؟

15. يبين الجدول الآتي رموزًا افتراضية لمحاليل قلويات بنفس الظروف وقيم pH لها. أجب عن الأسئلة

محلول قلوي	قيمة pH
COH	8
DOH	10.8
EOH	13

a. أيٌّ من المحاليل هو الأقل قلوية؟

b. أيٌّ من المحاليل يعود للقلوي الأقوى؟

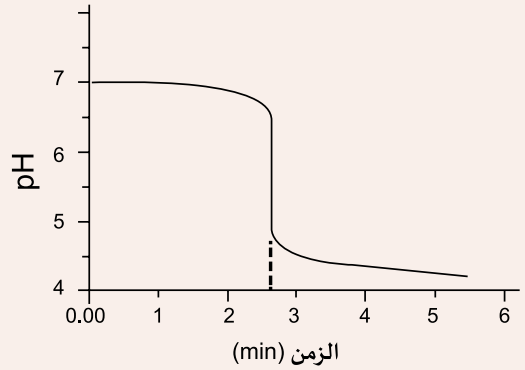
c. أيٌّ من المحاليل هو الأقل توصيلًا للتيار الكهربائي؟

d. ما لون كاشف تبّاع الشمس في محلول DOH؟

e. ما لون كاشف الميثيل البرتقالي في محلول EOH؟

تفكيرٌ ناقد

16. يُبَيِّنُ الرسم البياني التالي التغير في قيمة الرقم الهيدروجيني داخل فم أحد الأشخاص أثناء شربه كأسًا من عصير الليمون. استخدم الشكل في الإجابة عن الأسئلة



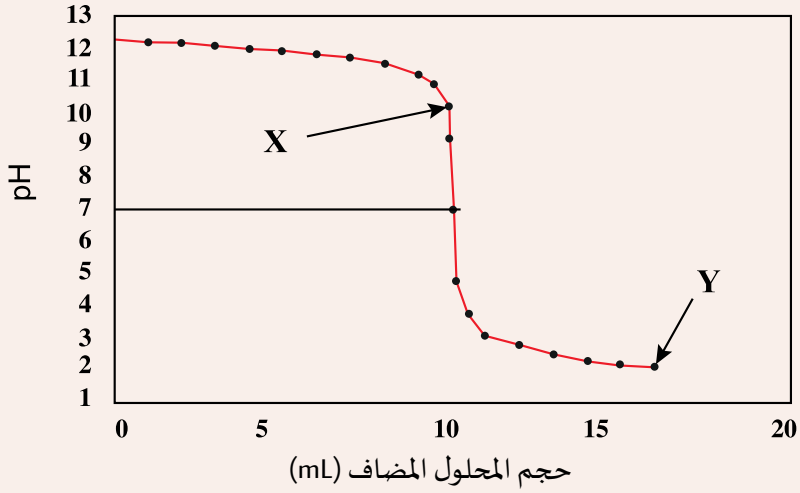
a. ما قيمة pH لِفَمِ هذا الشخص قبل شربِهِ عصير اليمون؟

b. هل كان فم هذا الشخص حمضيًا أم قلويًا أم متعادلًا قبل أن يشرب العصير؟ كيف عرفت ذلك ؟

c. فَسِّرْ ما حدث لقيمة pH في فم هذا الشخص بعدد دقِيقَتَيْن من شربه عصير الليمون؟

d. هل أصبح فم هذا الشخص حمضيًا أم قلويًا أم متعادلًا بعد شرب العصير؟ كيف عرفت؟ .

17. في الرسم البياني التالي :-



a. ما قيمة pH عند النقطة X ؟ وهل المحلول حمضي أم قلوي؟

b. صِفْ ما حدث لقيمة pH للخليط مع ازدياد كمية المحلول المضاف ؟

c. ما حجم المحلول المضاف إلى المحلول الأصلي حتى أصبح الخليط متعادلًا؟

d. ما قيمة pH عند النقطة Y ؟ وهل المحلول حمضي أم قلوي؟

www.jnob-jo.com

18. قام طالب بِغَمْرِ ورقة تبّاع الشمس في عَيِّنَة من محلول مجهول ، وحصل على النتائج التالية

ورقة تبّاع الشمس	المحلول المجهول
الحمراء	لم يتغيرلونها
الزرقاء	لم يتغيرلونها

كيف تساعد هذا الطالب على تفسير نتائِجِهِ وتحديد نوع المحلول.

الوحدة الثامنة

الهواء الجوي والتلوث
Atmospheric Air and Pollution

- الدَّرسُ الأوّل :
  الغلاف الجوي
  The Atmosphere
- الدَّرسُ الثّاني
  تلوث الهواء الجوي
  Air Pollution

الفكرة العامّة للوحدة:

يحيط بالكرة الأرضيَّة غلافٌ جويٌّ، يمتد عدة مئات من الكيلومترات فوق سطح الأرض، وهو يؤثر في معظم العمليَّات الحيويَّة والتفاعلات الكيميائيَّة التي تحدث على سطح الأرض، ويتأثر بالأنشطة البشَريَّة والعمليَّات الطبيعيَّة.

كيف نشأ الغلاف الجوي؟ وما مراحل التطور التي مربها؟

www.7jnob-jo.com

رقم المعيار:
C0806

الدَّرْسُ الأَوَّلُ

الغلاف الجوي
The Atmosphere

مُخرجاتُ التعلُّم

يتوقع في نهاية الدرس أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يشرح مراحل تطور الغلاف الجوي ويصف تطور نسبَة غاز الأكسجين بمرور الزمن.
- يوضح تركيب الغلاف الجوي الحالي.

الفكرة العامة للدرس:

تتكون كافة الأشياء من حولك من ذرات العناصر،وتعد الذرة أصغر وحدة في العنصر، والعنصرالواحد يتكون من نوع واحد من الذرات، وتختلف ذرات العناصربعضها عن بعض، وقد توالت أبحاث العلماء لمعرفة تركيب الذرة. ابحث عن جهود العلماء في تفسير تركيب الذرة؟

نسبَة غاز الأكسجين في الهواء الجوي

نشاط (1)

الهـــدف

يستقصي الطالب نسبة وجود غاز الأكسجين في الهواء الجوي.

الأمنُ والسلامةُ:

- احذر عند التعامل مع الأدوات الزجاجية

المَوادُّ وَالأَدَوَاتُ

- حوض زجاجي.
- مخبار مدرج.
- صوف فولاذي.
- ماء.
- حامل

الخطوات

1. ثبت كميَّة من الصوف الفولاذي في قاع مخبار مدرج.
2. ضع المخبار المدرج مقلوبًا في حوض زجاجي به كميَّة من المَاء مع تثبيته بواسطة حامل.
3. قم بقياس ارتفاع الماء في المخبار المدرج.
4. اترُك المخبار المدرج والحوض مدة أسبوع.
5. لاحظ التغيرات التي قد تطرأ على الصوف الفولاذي، وقِس ارتفاع الماء في المخبار المدرج مرة أخرى بعد مرور أسبوع.

تحليل البيانات

1. صِف ما حدث للصوف الفولاذي بعد أسبوع؟ فسر إجابتك.

.....

.....

2. هل تغير ارتفاع الماء في المخبار المدرج بعد أسبوع؟ وضح إجابتك

.....

.....

3. بناء على المعلومات التي توصلت إليها في الخطوات أعلاه احسب نسبة غاز الأكسجين في الهواء الجوي؟

.....

.....

www.jnob-jo.com

الفكرةُ الرئيسةُ	المَهَـــارات	المُفـــــرداتُ
يحيط بكوكب الأرض غلاف جوي يتكون بشكل رئيسي من غـازات عـدة بتراكيز متفاوتة.	• الملاحظة • التفسير • الاستنتاج	• الغلاف الجوي Atmosphere • الطحالب Algae • الهواء الجوي Atmospheric Air • الهباء الجوي Aerosol

الغلاف الجوي

يتميَّز كوكب الأرض عن غيره من الكواكب بوجود الغلاف الجوي، حيث يتكون مِن مزيج من الغازات الضروريَّة لبقاء الحيَاة على كوكب الأرض، وتعمَل الجاذبيَّة الأرضيَّة على بقاء الغلاف الجوي حول الأرض، فلولا هذه الجاذبيَّة لتشتتت هذه الغازات في الفضاء واختلت نسبة الغازات الضروريَّة لحياة الكائنات الحيَّة وأصبَحت الحياة على الأرض مستحيلة.

ويعتقد العلماء أن الغلاف الجوي يحتوي على مجموعة من الغازات التي تختلف في نِسَبها، فمنها ما يوجد بنسبة عاليَة مثل غاز النيتروجين، ومنها ما يوجد بنسبة قليلة مثل الهيدرجين، بالإضافة إلى الهباء الجوي، وهو عبارة عن دقائق مجهريَّة الحجم من مواد صُلبة، مثل الغبار، الذي يدخل إلى الغلاف الجوي بفعل الرياح أو البراكين، وحبوب اللقاح من النباتات بصورة مباشرة، ويحتوي أيضًا على مواد سائلة مثل القطرات المائيَّة والحمضيَّة.

ففي النشاط السابق لاحظت حدوث الصدأ للصوف الفولاذي بسبب تفاعله مع غاز الأكسجين، مما أدى إلى ارتفاع الماء في المخبار المدرج ليحل محل الأكسجين الذي استهلك في التفاعل مع الصوف الفولاذي، وبقياس مقدار ارتفاع الماء وحساب حجم الماء المرتفع في المخبار نستنتج أن حجم غاز الأكسجين تقريبًا 1/5 حجم الهواء الجوي، أي بنسبة تعادل 21% من حجم الهواء.

أصل الغلاف الجوي

ليس هنالك تاريخ محدد يمكن الرجوع إليه في تكوين فكرة صحيحة عن تاريخ نشأة الغلاف الجوي، إلا أن هناك بعض النظريات في تاريخ نشأة الأرض ترجّح أنها قد تشكلت منذ عدة مليارات من السنين، وغالبًا لم تكن تحتوي على غلاف جوي. ويُعتقد أن الغلاف الجوي الذي يُحيط بالأرض تطور على مراحل عدة حتى وصل إلى مكوناته الحاليَّة التي تمنح الحياة على سطح الأرض. وهذه المراحل هي:

1. مرحلة الغلاف الجوي الأولى:

بدأت مع بدايَة نشأة الأرض، ويُعتقد أن الغلاف الجوي كان مكونًا من غازي الهيدروجين (H_2) والهيليوم (He).

2. مرحلة الغلاف الجوي الثانوي:

يُعتقد بأن الأرض كانت نشطة بركانيًّا، وانبعثت من هذه البراكين غازات منها: بخار الماء (H_2O)، ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، أول أكسيد الكربون (CO)، وكبريتيد الهيدروجين (H_2S)، والميثان (CH_4)، والأمونيا (NH_3)، وهي نفس الغازات التي تنبعث من البراكين اليوم. وعندما برد سطح الأرض تكاثف بخار الماء وتكوَّن الغلاف المائي على الأرض.

3. مرحلة الغلاف الجوي المتطور (الحالي):

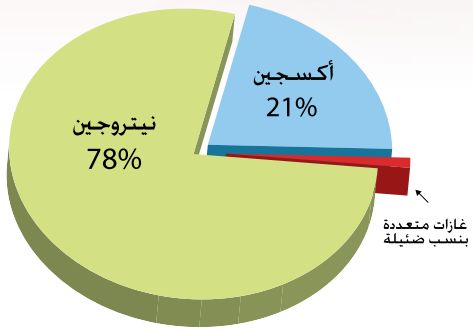
في هذه المرحلة يُعتقد بوجود كائنات حيَّة أوليَّة تعيش في المَاء تُسمَّى الطحالب الخضراء المزرقة، والتي بدأت بإنتاج الأكسجين من خلال عمليَّة البناء الضوئي في وجود أشعة الشمس، وبدأ الأكسجين بالتواجد في الغلاف الجوي، وتكون غلاف الأوزون (O_3) بتأثير الأشعة فوق البنفسجيَّة على جزيئات الأكسجين، وبعد ذلك أصبح لكوكب الأرض غلاف يحميها من الأشعة الكونيَّة، وبدأ تطور الحيَاة على سطح الأرض، وبانتشار النباتات على سطح الأرض زادت نسبة الأكسجين في الغلاف الجوي إلى أن وصلت لنسبَة ثابتة، فقبل 400 مليون سنة كان الغلاف الجوي يحتوي غالبًا على نفس كميَّة الأكسجين التي يحتوي عليها الآن .

1. عدد مراحل تكون الغلاف الجوي.
2. فسّر عدم تغير نسبة غاز الأكسجين عبر الزمن في الغلاف الجوي؟

www.pnob-jo.com

مكونات الغلاف الجوي الحالي:

يحتوي الغلاف الجوي على خليط من عدة غازات، بحيث لا يؤثر أي منها في خواص الآخر بل يحتفظ كل غاز بخصائصه، ويُعد كل من غازي الأكسجين والنيتروجين من الغازات الرئيسيَّة في الغلاف الجوي لاحظ الشكل (1)، ويشكل النيتروجين حوالي 78% من حجم الهواء؛ أي حوالي أربعة أخماس حجم الهواء تقريباً، بينما يشكل الأكسجين حوالي 21% من حجم الهواء؛ أي خُمس حجم الهواء تقريباً. أما باقي حجم الهواء الجوي (1%) فيتكون من غازات متعددة بنسب ضئيلة جدًّا ومختلفة، مثل غاز الأرجون وثاني أكسيد الكربون حوالي 0.03% وبخار الماء بنسب متفاوتة وغيرها من الغازات الأخرى.



الشكل (1) مكونات الغلاف الجوي

طبقات الغلاف الجوي:

يتكون الغلاف الجوي من عدة طبقات لاحظ الشكل (2)، تتفاوت في بعدها عن سطح الأرض وفي التوزيع الرأسي للحرارة وهي:

الشكل (2) طبقات الغلاف الجوي

1. طبقة التروبوسفير:

هذه الطبقة من الغلاف الغازي هي الملاصقة لسطح الأرض، ويتراوح سمكها ما بين 8km إلى 18km حوالي (8km) عند القطبين وتصل إلى (18km) عند خط الاستواء، ويحدث بها جميع الظواهر الجويَّة

مثل الضباب والسحب، والأمطار والعواصف وغيرها من مظاهر المناخ، وكلما ارتفعنا عن سطح الأرض تقل درجة الحرارة وينخفض الضغط الجوي.

2. طبقة الستراتوسفير:

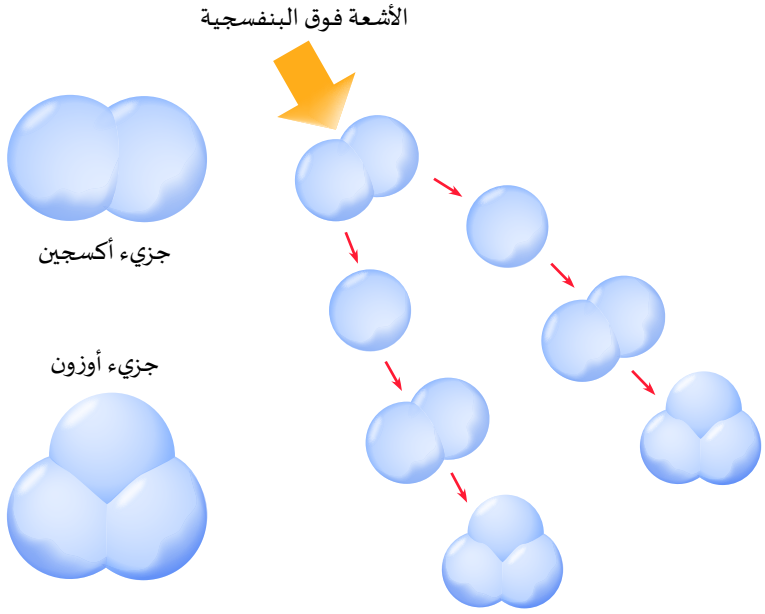
يصل سمك هذه الطبقة لحوالي 50km وتمتاز بثبات درجة حرارتها وخلوها من الظواهر الجويَّة كالعواصف والأمطار والغيوم، لذا يُعد الطيران في هذه الطبقة مثاليًّا ومريحًا للطائرات، كما تحتوي هذه الطبقة على غاز الأوزون الذي له أثر كبير في امتصاص الأشعة فوق البنفسجيَّة الضارة (UV) والتي تعمل على تحطيم الخلايا الحيَّة، فتمنعها من الوصول إلى سطح الأرض للمحافظة على حياة الكائنات الحيَّة، والحمايَة من مخاطرها، ويتشكل جزيء الأوزون من ثلاث ذرات أكسجين (O_3)، وينتج عن تفاعل كيميائي بين ضوء الشمس والأكسجين حيث يتفكك جزئي الأكسجين إلى ذرتين، ويتفاعل كل ذرة مع جزئي أكسجين آخر ليتكون جزئي الأوزون، لاحظ الشكل (3)، ويمكن التعبير عن التفاعل الكيميائي لتكوين جزيء الأوزون بالمعادلات التاليَة:

$$O_2 \longrightarrow O + O$$

$$O + O_2 \longrightarrow O_3$$

جزيء أكسجين ← (الأشعة الفوق البنفسجية) ذرتان من الأكسجين

ذرة أكسجين + جزيء أكسجين ← جزيء أوزون



لاحظ الشكل (3) تكوين جزيء الأوزون

www.7jnob-jo.com

3. طبقة الميزوسفير:

من خصائص هذه الطبقة أنَّ درجة الحرارة بها مُنخفضة جدًّا فقد تصل إلى 90°C تحت الصفر، كما تحترق بمجال هذه الطبقة الشهب والنيازك فتمنع وصولها إلى الأرض إلَّا أجزاء صغيرة من النيازك لا تسبب أي ضررٍ على الأرض.

4. طبقة الثيرموسفير:

درجة الحرارة بهذه الطبقة على عكس الطبقات الأخرى إذ ترتفع بها درجات الحرارة كثيرًا.

5. طبقة الأكسوسفير:

وهذه أبعد طبقات الغلاف الجوي عن الأرض، تتميز بسمكها القليل.

1. ما الخصائص التي تتميز بها طبقة التروبوسفير؟
2. يتكون غاز الأوزون (O_3) من ثلاث ذرات من الأكسجين. اكتُب معادلة كيميائيَّة توضح تكوُّن غاز الأوزون موضحًا الظروف الملائمة لتكوُّنه.

العلوم ومصادر المعرفة

باستخدام مصادر المعرفة المتوافرة لديك ابحث في الإنترنت عن نظريَّة تطور نشأة الغلاف الجوي، وبيّن دور الطحالب والنباتات في زيادة تركيز غاز الأكسجين لما هو عليه الآن. اكتُب تقريرًا بذلك وناقشه مع معلمك وزملائك.

www.jnob-jo.com

مراجعة
الدَّرْسُ الأوَّلُ

الأفكار الرئيسة

- يحيط الغلاف الجوي بالكرة الأرضيَّة مما جعل الأرض كوكبًا مناسبًا للحياة.
- الغلاف الجوي خليط من الغازات بنسب متفاوتة في التركيز.
- بدأت نشأة الغلاف الجوي بغازي الهيدروجين والهيليوم المنبعثة من الانفجار الأعظم، ثم الغازات المنبعثة من البراكين، وبعد وجود الطحالب الخضراء المزرقة في الماء بدأ تكون الأكسجين في الغلاف الجوي.
- طبقة الأوزون ضروريَّة للمحافظة على بقاء الكائنات الحيَّة على سطح الأرض وحمايتها من الأشعة فوق البنفسجيَّة الضارة.
- يتكون الغلاف الجوي من عدة طبقات تتفاوت في بعدها عن سطح الأرض وهي طبقات (التروبوسفير الستراتوسفير والميزوسفير والثيرموسفير والأكسوسفير) ولكل طبقة خصائصها المميزة.

www.fnob-jo.com

أكمل ما يأتي :

1. يحتوي الغلاف الجوي على خليط من ..... وبنسب .....

2. يتشكل الغلاف الجوي من عدة طبقات تسمى

..... و.....و..... و.....

3. يمثل غاز..... 21% من حجم الهواء بينما يمثل غاز..... 0.03 % من حجم الهواء.

اختر الإجابة الصَّحيحَة مما يلي:

4 - ما نسبة غاز النيتروجين N_2 في الغلاف الجوي؟

a. 78%

b. 87%

c. 21%

d. 12%

5 - ما الغاز الذي يحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجيَّة؟

a. الأكسجين O_2

b. النيتروجين N_2

c. الأوزون O_3

d. الهيدروجين H_2

www.jnob-jo.com

أجب عن الأسئلة الآتيَة:

6 - ما أهم الغازات التي يتكون منها الغلاف الجوي الحالي؟

7 - قارن بين مراحل نشأة مكونات الغلاف الجوي من حيث الغازات ومصدرها.

المرحلة	الغازات	مصدرها

تفكيرٌ ناقد

8 - كيف تتكون طبقة الأوزون؟ وما أهميتها للكائنات الحيَّة؟

9 - بعض الغازات المكونة للغلاف الجوي قد يتغير تركيزها. فسر ذلك.

10 - يعتقد بأن نشأة الغلاف الجوي بدأت بغازي الهيدروجين والهيليوم. ما رأيك بهذا الاعتقاد؟ وضح رأيك.

11 - ماذا تتوقع أن يحدث للحياة على سطح الأرض لو فقدت الأرض غلافها الجوي؟

www.jnob-jo.com

رقم المعيار:
C0807

الدَّرْسُ الثاني

تلوث الهواء الجوي
Air Pollution

مُخرجاتُ التعلُّم

يُتوقَّعُ من الطالب أن يكونَ قادرًا على أن:

- يحدد مصادر ملوثات الغلاف الجوي، ويوضح تأثيرها على الصحة والبيئة مثل الاحتباس الحراري ، المطر.
- يتعرف مصادر غازات الدفيئة (الاحتباس الحراري) والتي تساهم في الاحترار العالمي مثل غاز ثاني أكسيد الكربون والميثان.
- يقترح بعض الحلول لتقليل المصادر الرئيسة لملوثات الغلاف الجوي.

الفكرة العامة للدرس:

أدت النشاطات البشَريَّة والعمليَّات الطبيعيَّة إلى حدوث اختلال في التوازن البيئي بسبب دخول الملوثات إلى النظام البيئي، ويتخذ التلوث أشكالًا متعددة منها تلوث الهواء الجوي.

ما الأسباب التي تؤدي إلى تلوث الهواء الجوي؟ وما الآثار المترتبة على ذلك؟ وكيف يمكنك المساهمة في حل هذه المشكلة؟

www.jnob-jo.com

ظاهرة الاحتباس الحراري

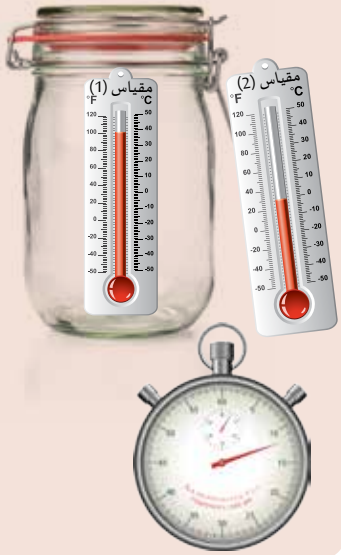
نشاط (2)

الهـــدف

يستقصي الطالب أسباب ظاهرة الاحتباس الحراري.

المَوَادُّ وَالأَدَوَاتُ

- مقياس حرارة عدد (2)
- وعاء زجاجي مزود بغطاء
- ساعة إيقاف



ارشاد

يمكن اجراء النشاط في المختبر باستخدام مصباح كهربائي حراري (به سلك تنجستين).

الخطوات

1. ضع مقياسي الحرارة على طاولة في ساحة المدرسة بحيث تسقط عليهما أشعة الشمس مباشرة، وتأكد من عدم سقوط أي ظلال عليهما طوال فترة إجراء النشاط.
2. لاحظ درجة الحرارة التي سجلها كل مقياس، ودونها في الجدول أدناه.
3. ضع أحد المقياسين (مقياس الحرارة رقم 1) داخل الوعاء الزجاجي وأغلقه بإحكام، ثم ضع الوعاء الزجاجي على الطاولة بجوار المقياس الآخر (مقياس رقم 2).
4. لاحظ التغير في درجة الحرارة التي يسجلها كل مقياس ودوّن في الجدول أدناه درجة الحرارة كل خمس دقائق.

الزمن	قراءة مقياس الحرارة رقم 1	قراءة مقياس الحرارة رقم 2
بدايَة النشاط		
بعد 5 دقائق		
بعد 10 دقائق		
بعد 15 دقيقة		
بعد 20 دقيقة		
بعد 25 دقيقة		
بعد 30 دقيقة		

التحليل

1. مثل بيانيًّا النتائج التي حصلت عليها في الجدول بحيث يكون الزمن على محور السينات ودرجة الحرارة على محور الصادات.
2. قارن بين شكل الرسم البياني الذي يمثل قراءة مقياس الحرارة رقم 1 وقراءة مقياس الحرارة رقم 2.. فسر إجابتك.

الاستنتاج

1. ما أسباب ظاهرة الاحتباس الحراري؟

www.jnob-jo.com

www.snob-jo.com

الفكرةُ الرئيسةُ	المَهَـــارات	المُفـــــرداتُ
تلـوث الـهـواء الجـوي يـؤثـر في صحة الإنسان والبيئة، ويمكن التقليل من أضـراره بمعرفة أسباب حدوثه واتباع عدد من الاجراءات التي تساهم في الحد من المصادر الرئيسة للتلوث.	• حل مشكلات • الملاحظة • التفسير	• تلوث الهواء الجوي Atmospheric air pollution • المطر الحمضي Acid rain • الاحتباس الحراري Greenhouse effects • الاحترار العالمي Global warming

تلوث الهواء

إن التزايد المستمر في عدد سكان الأرض يرافقه تزايد مستمر في الأنشطة البشَريَّة، مثل استخدام السيَّارات وزيادة الصناعات البتروكيماويَّة التي تعتمد على الوقود الأحفوري في إنتاج الطاقة وما يرافقها من انبعاث ملوثات تدخل إلى النظام البيئي فتؤدي إلى اختلال في التوازن الطبيعي للبيئة، وهو ما يُعرف بالتلوث. ويتخذ التلوث أشكالا متعددة أهمها تلوث الهواء الجوي.

ويُعتبر تلوث الهواء ظاهرة يتعرَّض لها الغلاف الجوي بسبب دخول جسيمات ماديَّة أو مواد كيماويَّة أو أي مركبات حيويَّة تتسبَّب في حدوث أذى وضرر للإنسان والكائنات الحيَّة كافَّة أو تسبِّب ضررًا للبيئة الطبيعيَّة، مما يسبب اختلالًا في نسب مكونات الغلاف الجوي. فما المقصود بتلوث الهواء الجوي؟ وما مصادر التلوث؟

يعرف تلوث الهواء بأنه أي تغير في خصائص ومواصفات الهواء الجوي ويترتب عليه ضرر أو خطر على صحة الإنسان والبيئة، سواء كان هذا التلوث ناتجًا عن عوامل طبيعيَّة أو عوامل غير طبيعيَّة من صُنع الإنسان.

ويُعد الهواء الجوي مُلوَّثًا إذا حدث تغيير في تركيبه بشكل يؤثر سلبًا في صحة الكائنات الحيَّة أو في المحيط الذي يعيش فيه الإنسان، سواء كان ذلك عن طريق الغازات أو الدخان أو الغبار أو الرماد أو المواد المُشعة.

مصادر ملوثات الغلاف الجوي

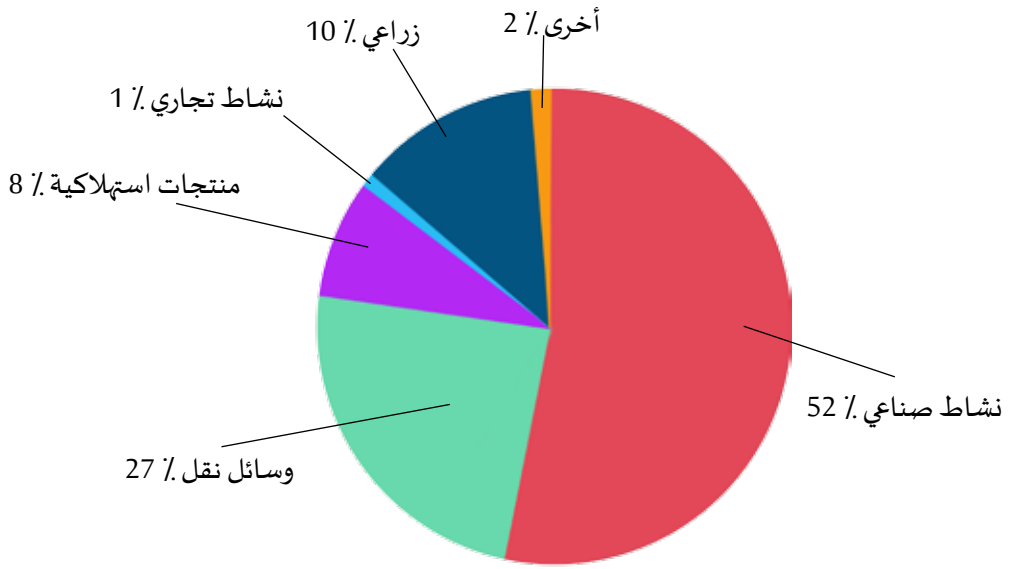
تنقسم مصادر ملوثات الغلاف الجوي إلى مصادر طبيعيَّة، يصعب التحكم فيها، ومصادر غير طبيعيَّة نتيجة التقدم الصناعي والتكنولوجي.

أولاً: المصادر الطبيعيَّة

وهي المصادر التي تؤدي إلى انبعاث الملوثات بشكل طبيعي دون أن يكون للإنسان دورٌ فيها، ومنها البراكين التي تطلق أهم الملوثات مثل غازات ثاني أكسيد الكبريت، فلوريد الهيدروجين وكلوريد الهيدروجين، كما أن التفريغ الكهربائي في السحب تنتج عنه أكاسيد النيتروجين، إضافة لتساقط الأتربة من ظواهر الشهب والنيازك إلى طبقات الجو السطحيَّة، وبفعل الرياح تنتشر الأتربة في الهواء، والمواد ذات النشاط الإشعاعي كتلك الموجودة في بعض أنواع التربة وصخور القشرة الأرضيَّة.

ثانيًا: المصادر غير الطبيعيَّة

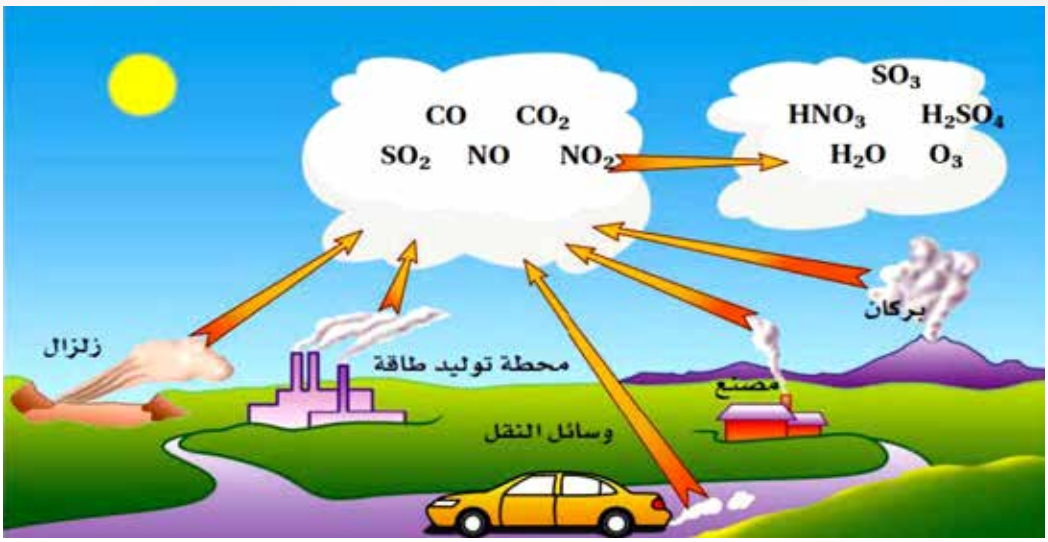
وهي المصادر التي تؤدي إلى انبعاث ملوثات الهواء الجوي بفعل النشاط الإنساني، ويمكن التحكم فيها بمنع أو خفض كميَّة الملوثات المنبعثة إلى البيئة، ومن أهم تلك المصادر الوقود الأحفوري والأنشطة الإشعاعيَّة والتجاريَّة والصناعيَّة ووسائل النقل البري والبحري والجوي، لاحظ الشكل (1) الذي يوضح المصادر غير الطبيعيَّة لملوثات الهواء الجوي.



الشكل (1) المصادر غير الطبيعيَّة لملوثات الهواء الجوي

www.fnob-jo.com

وتتضمن ملوثات الغلاف الجوي السناج والدخان والرماد والغازات، ومنها غازات ثاني أكسيد الكربون، وأول أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين، وأكاسيد الكبريت، لاحظ الشكل (2) الذي يوضح أنواع الملوثات التي تنتج من مصادر طبيعيَّة والتي تنتج من مصادر غير طبيعيَّة.



الشكل (2) الغازات الملوثة الناتجة عن مصادر طبيعيَّة ومصادر بشَريَّة

مصادر غازات الدفيئة والاحتباس الحراري

غازات الدفيئة هي غازات توجد في الغلاف الجوي تتميز بقدرتها على امتصاص الأشعة تحت الحمراء التي تفقدها الأرض، ومن ثم إعادة إشعاعها إلى سطح الأرض، مما يساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري (تأثير الدفيئة)، ومن الأمثلة على غازات الدفيئة الرئيسية الموجودة في الغلاف الجوي، بخار الماء(H_2O)، وثاني أكسيد الكربون(CO_2)، والميثان(CH_4) ، وأكسيد النيتروز(N_2O) .

وينتج غاز ثاني أكسيد الكربون من مصادر طبيعيَّة وأخرى صناعيَّة، ولكن تزيد نسبته في الغلاف الجوي نتيجة احتراق الوقود الأحفوري (الفحم والنفط والغاز الطبيعي) في محطات الطاقة والمصانع والسيارات، حيث يتكون الوقود الأحفوري بشكل رئيسي من عنصري الكربون والهيدروجين، ويمكن التعبير عن التفاعل الكيميائي الذي ينتج عنه غاز ثاني أكسيد الكربون نتيجة احتراق الغاز الطبيعي (غاز الميثان) بالمعادلة الكيميائية التالية:

غاز الميثان + أكسجين $\xleftarrow{\text{احتراق}}$ ثاني أكسيد الكربون + بخار الماء + طاقة

$$CH_{4(g)} + 2O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)} + 2H_2O_{\,(g)} + \text{energy}$$

وتتعدد مصادر غاز الميثان فمنها مصادر طبيعيَّة وأخرى صناعيَّة، وتبين الدراسات أن نحو 40% من الميثان الموجود في الغلاف الجوي نتجت من مناطق رطبة على سطح الأرض، حيث تعمل بعض أنواع البكتيريا الدقيقة على تحليل أوراق النباتات والمُخَلفات الزراعيَّة والحيوانيَّة، كما تُسهم النشاطات الزراعيَّة المختلفة في انبعاث هذا الغاز، كما هو الحال في حقول زراعة الأرز والتي تنشط فيها الكائنات الدقيقة الموجودة في تربة الحقول المغمورة بالمياه وتحلل المواد العضويَّة لتنتج غاز الميثان.

أيضا ينتج غاز الميثان من تخمُّر المواد العضويَّة من قبل البكتيريا الموجودة في الأجهزة الهضميَّة لبعض الحيوانات كالأبقار والخراف والماعز والجاموس وغيرها، ومن تحلل روث الحيوانات ومكبَّات النفايات وعمليَّات إنتاج الغاز الطبيعي والتنقيب عنه وحرق الوقود الأحفوري.

ولعلك لاحظت أثناء تنفيذ النشاط أن درجة الحرارة داخل الوعاء الزجاجي كانت أعلى من خارجه، حيث ساعد الوعاء الزجاجي على احتجاز الحرارة ومنع تسربها للهواء، ورغم أن درجة الحرارة ترتفع أيضًا خارج الوعاء، فإن الطاقة الحراريَّة التي تولدها أشعة الشمس تتبدد في الهواء عندما يختلط الهواء الساخن حول مقياس الحرارة الخارجي بالهواء البارد المحيط به، مما يقلل من ارتفاع درجة الحرارة خارج الوعاء.

كذلك الحال عندما تؤدي الأنشطة البشَريَّة إلى تلوث الهواء الجوي وزيادة مستويات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي عن المستوى الطبيعي، فيؤدي ذلك إلى احتجاز كميات كبيرة من حرارة الشمس على سطح الأرض فترتفع درجة حرارتها، وهذا ما يُسمى بالاحترار العالمي.

قارن بين ظاهرة الاحتباس الحراري والاحترار العالمي من حيث الأسباب وأثرها في الغلاف الجوي؟

إجراءات الحد من المصادر الرئيسَة لملوثات الغلاف الجوي:

إن مواجهة مشكلة تلوث الهواء الجوي تتطلب تضافر جهود جميع الأفراد والمؤسسات والدول، فيجب على الدول والشركات والمؤسسات والأفراد تحمل مسؤوليَّة مشتركة وقد تسهم الإجراءات التاليَة في الحد من المصادر الرئيسَة لملوثات الغلاف الجوي:

1. تطوير موارد الطاقة والاعتماد على موارد الطاقة النظيفة مثل الطاقة الشمسيَّة، وطاقة الرياح، والتقليل من استخدام الوقود الأحفوري، وبذلك تعمل على تقليل ظاهرة الاحترار العالمي.
2. التخطيط الجيد واختيار مواقع المنشآت الصناعيَّة بعيدًا عن المدن، والموافقة عليها من الجهة المسؤولة عن حمايَة البيئة.

www.jnob-jo.com

3. المُراقبة والضبط لآلات الاحتراق في المصانع ومحطات توليد الطاقة بهدف تخفيض الملوثات، ومراقبة وسائل النقل وإيقاف أي منها يعمل على تلوث الهواء، فالسيارات من أكبر مصادر تلوث الهواء في المدن، وفي دولة قطر توجد محطات لمراقبة جودة الهواء تعمل بشكل فوري لإرسال التقارير إلى قاعدة بيانات مركزيَّة يمكن استخدامها في تقييم جودة الهواء، والتنبؤ بالأرصاد، وعرض النتائج لتكون متاحة أمام المواطنين.

4. زراعة الأشجار والمُسطحات الخضراء حيث تعمل النباتات على تخفيض كميَّة الملوثات في الغلاف الجوي، فهي تعمل على تنقيَة الهواء من الغبار والجزيئات المُعلقة، وتمتص غاز ثاني أكسيد الكربون في عمليَّة البناء الضوئي.

شكل (4) تُسهم النباتات في تنقيَة الهواء من الملوثات

مراجعة
الدرس الثاني

الأفكار الرئيسة:

- تلوث الهواء هو أي تغير في خصائص ومواصفات الهواء الجوي ويترتب عليه ضرر أو خطر على صحة الإنسان والبيئة سواء كان هذا التلوث ناتجًا عن عوامل طبيعيَّة أو عوامل غير طبيعيَّة من صنع الإنسان.
- من المصادر الطبيعيَّة التي تلوث الهواء الجوي: البراكين، الشُّهُب والنيازك، التفريغ الكهربائي للسُّحب، والرياح المحملة بالغبار والرمال.
- من المصادر غير الطبيعيَّة لتلوث الهواء الجوي: احتراق الوقود الأحفوري، ومخلفات الصناعات البتروكيماويَّة.
- من المُلوثات للهواء الجوي، الغازات الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري مثل غاز ثاني أكسيد الكبريت، غاز ثاني أكسيد الكربون، غاز أول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين.
- غازات الدفيئة هي غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان وبخار الماء، حيث تقوم باحتجاز بعض من حرارة الشمس فتحافظ على كوكب الأرض من التجمد، والزيادة في نسبة هذه الغازات يؤدي إلى ظاهرة الاحترار العالمي وتغيير في المناخ وارتفاع درجة حرارة الأرض.
- يمكن المحافظة على الهواء الجوي بتضافر جميع الجهود وتعاون الدول والحكومات والمؤسسات والمصانع والأفراد وذلك باتخاذ بعض الإجراءات منها مراقبة وضبط جودة الهواء وزراعة الأشجار وزيادة المُسطحات الخضراء والتقليل من استخدام الوقود الأحفوري في السيارات.

www.jnob-jo.com

أكمل العبارات التاليَة:

1. يسمى أي تغير في خصائص ومواصفات الهواء الجوي ويترتب عليه ضرر أو خطر على صحة الإنسان .....
2. من المصادر الطبيعيَّة التي تلوث الهواء الجوي

.....و.....و.....و.....

3. من المصادر غير الطبيعيَّة لتلوث الهواء

.....و.....و.....و..... .

4. يعد .....و.....و.....و..... من ملوثات الهواء الجوي.
5. غازات الدفيئة هي.....و.....و.....و..... .

اختر الإجابة الصحيحَة

6 - أيٌّ من الآتي يُعد من المصادر الطبيعيَّة لملوثات الهواء؟

a. التفريغ الكهربائي للسُّحب.
b. الوقود الأحفوري.
c. الصناعات البتروكيماويَّة.
d. استخدام السيارات.

7 - أيٌّ من الظواهر الآتيَة مفيد لسطح الأرض في الحالة الطبيعيَّة؟

a. الاحترار العالمي.
b. الاحتباس الحراري.
c. المطر الحمضي.
d. استنزاف الأوزون.

www.jnob-jo.com

8 - يتكون الوقود الأحفوري بشكل رئيس من:

a. الكربون والأكسجين.

b. الكربون والنيتروجين.

c. الكربون والهيدروجين.

d. الكربون والكبريت.

9 - أي من الإجراءات الآتيَة تعمل بها دولة قطر للحد من تلوث الهواء؟

a. زراعة الأشجار وزيادة المسطحات الخضراء.

b. ضبط جودة الهواء الجوي.

c. إيقاف السيارات التي تعمل على تلوث الهواء.

d. جميع ما ذكر.

أجب عن الأسئلة التالية:

10 ما المقصود بتلوث الهواء الجوي؟

11 - ما أهم المصادر الطبيعيَّة وغير الطبيعيَّة لملوثات الهواء الجوي؟

12 - وضح مصادر زيادة نسبة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

13 - عدد أهم مصادر غاز الميثان في الغلاف الجوي.

تفكيرٌ ناقد

14 - ما النتائج المترتبة على انتشار استخدام السيارات التي تعمل بالكهرباء أو بالكهرباء والبنزين؟.

15 - تُعد الأنشطة البشَريَّة المسؤول الوحيد عن تلوث الهواء. هل توافق على هذه العبارة؟.. فسِّر إجابتك.

www.jnob-jo.com

www.jnob-jo.com

الوحدةُ التاسعةُ

الكهرَباءُ المنزِليَّة

Household Electricity

- الدَّرسُ الأولُ:
  أنواعُ التيَّار الكهرَبائي
  Types of Electric Current
- الدَّرسُ الثَّاني:
  تَوْليدُ الكهرَباء
  Generating Electricity

الفكرة العامّة للوحدة:

محطَّات تَوْليد الكهرَباء تتكون من مُوَلِّدات ضخمة، وكل مُوَلِّد يدور بوساطةِ تُوربِين، يعمل عن طريق احتراق الوقود، أو يدور بفعل البُخار المضغوط. وقد يحصل المُوَلِّد على حركته من طاقة الرياح أو شلالات الماء.

ما الوَقود المستخدَم في محطَّات تَوْليد الكهرَباء في دولة قطر؟

www.pnob-jo.com

رقم المعيار:
P0805
P0807

الدَّرْسُ الأوَّلُ

أنواعُ التيَّار الكهرَبائي
Types of Electric Current

مُخرَجات التعلُّم

يُتَوقَّعُ في نهايةِ الدَّرسِ أن يكونَ الطالبُ قادرًا على أنْ:

- يميزَ بين التيَّار المتردِّد (AC) والتيَّار المستمر (DC)، ويوضحَ أن الأجهزة المنزِليَّة تعمل على التيَّار المتردِّد.
- يوضحَ مفهومَ القُدرة بأنه معدل نقل الطَّاقة.
- يصفَ كيف تستهلِك بعضُ الأجهزة مثل الراديو والمِصباح القليلَ من الطَّاقة الكهرَبائية مقارنة بأجهزة منزِليَّة مثل السخّان والفرن عند تشغيلها لنفس المدة الزمنية.
- يعرّفَ وَحدة استهلاك الطَّاقة الكهرَبائية، ويحسُبَ تكلِفة تشغيل بعض الأجهزة بمعرفة قُدرة كل جهاز.

الفكرة العامة للدرس:

المِصباح الأمامي ضروري للدراجة الهوائية عند الحاجة لقيادتها ليلا، وللحصول على الطَّاقة الكهرَبائية اللازمة لتشغيله، يركَّب في الدراجة مُوَلِّد كهرَبائي صغير يستمد دوران ملفه من دوران إحدى العجلتين، فيولِّد الكهرَباء التي تُنقل عبر أسلاك منه إلى المِصباح. وتزداد شِدَّة إضاءة المِصباح بزيادة سرعة الدرَّاجة.

ما نوع الطَّاقة التي يزوَّد بها المُوَلِّد، وما تحولات الطَّاقة التي تتم فيه؟ ما مميزاتُ هذا النوع من المُوَلِّدات وعيوبُه؟

www.jnob-jo.com

تَوْليدُ الطَّاقة الكهرَبائية

نشاط (1)

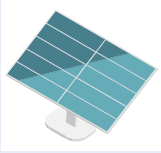
الهـدفُ

يستطيع الطالب توليد تيار كهربائي بعدة طرق مختلفة.

الأمن والسلامة

- انتبه عند استخدام مصادر الكهرَباء.

الأدوات والمواد

- جلفانوميتر
- مِصباحُ مكتب
- خليةٌ شمسية 
- مفتاحٌ كهرَبائي
- أسلاكُ توصيل
- مغناطيس حدوة الفرس
- ملف
- قضيب مغناطيس

أولاً: باستخدام الخلية الشمسية

الخُطُواتُ:

1. ركب دائرة كهرَبائية بسيطة من الخلية الشمسية والجلفانوميتر والمفتاح الكهرَبائي، بوصلها معًا على التوالي.
2. أغلق المفتاح الكهرَبائي، ثم افتحه مرات عدة، وراقب مؤشر الجلفانوميتر.
3. وجّه مِصباح المكتب تجاه الخلية الشمسية على مسافة منها، ثم أغلق المفتاح الكهرَبائي، وراقب مؤشر الجلفانوميتر.
4. قم بتقريب المِصباح من الخلية الشمسية. سجّل ملاحظاتِك على قراءة مؤشر الجلفانوميتر واتجاهه.

التحليلُ:

1. سجّل ملاحظاتِك على حركة مؤشر الجلفانوميتر والمِصباح مطفأ؟

.....

.....

2. سجل ملاحظاتِك على حركة مؤشر الجلفانوميتر والمِصباح مضاء؟

.....

.....

3. كيف اختلفت حركة مؤشر الجلفانوميتر في الخطوة 2 عن الخطوة 3؟ ما سبب ذلك؟

.....

.....

4. كيف اختلفت حركة مؤشر الجلفانوميتر في الخطوة 4؟ ما سبب ذلك؟

.....

.....

www.jnob-jo.com

ثانياً : باستخدام المغناطيس

الخُطُواتُ:

1. صل سلك بجلفانوميتر.
2. حرك السلك وهو متصل بالجلفانوميتر بين قطب المغناطيس عمودياً من أعلى إلى أسفل أو حرك المغناطيس وثبت السلك. سجل ملاحظاتك على قراءة الجلفانوميتر واتجاه مؤشره.

.....

.....

3. حرك السلك مرة أخرى من أسفل إلى أعلى عمودياً بين قطبي المغناطيس وسجل ملاحظاتك على قراءة الجلفانوميتر واتجاه مؤشره.

.....

.....

4. استبدل السلك بملف متصل بالجلفانوميتر وقم بتحريك قضيب المغناطيس داخله وسجل ملاحظاتك على قراءة الجلفانوميتر واتجاه مؤشره.

.....

.....

التحليلُ:

1. كيف اختلفت حركة مؤشر الجلفانوميتر في الخطوة (2) عن الخطوة (3) وما سبب ذلك؟

.....

.....

2. كيف اختلفت قيمة قراءة الجلفانوميتر في الخطوة (4) عن الخطوة (2)، (3) وما سبب ذلك؟

.....

.....

الاستنتاج

ما خصائص التيار الكهربائي الناتج (المتولد) في كل حالة من الحالات السابقة؟

.....

.....

www.jnob-jo.com

الفكرةُ الرئيسةُ	المَهَـــارات	المُفـــــرداتُ
التيَّار الكهرَبائي نوعان؛ مستمر ومتردد. يُستخدم المتردِّد في تشغيل الأجهزة الكهرَبائية المنزِليَّة، والطَّاقة التي يستهلكها الجهاز تعتمد على قدرته.	• التفسير. • المقارنة. • الاستنتاج.	• تيَّار مستمر Direct current • تيَّار متردد Alternating current • قُدرةٌ كهرَبائية Electric power

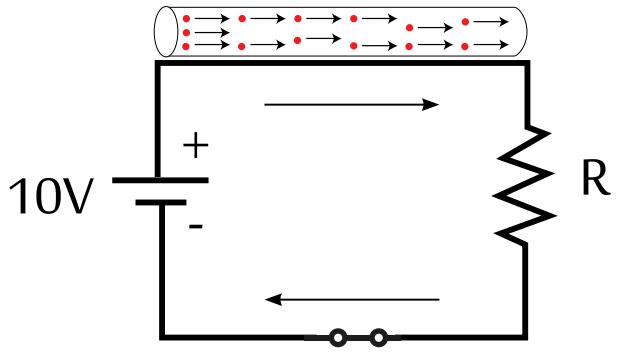
أنواع التيار الكهربائي:

يوجد في جميع أنحاء العالم نوعان من التيَّارات الكهرَبائية، تيَّار مستمر وتيَّار متردد.

التيَّار المستمر (DC):

إن التيَّار الكهرَبائي الذي حصلنا عليه من الخلايا الشمسية في النشاط السابق هو تيَّار مستمر، وكذلك تزودنا الخلايا الكهرَبائية والبطاريات وبعض مصادر الطَّاقة الكهرَبائية في المختبر وأجهزة شحن البطاريات المختلفة بالتيَّار المستمر، ونميز هذه المصادر جميعها بوجود قطبين للمصدر؛ أحدُهما موجب والآخرُ سالب. فماذا نعني بالتيَّار المستمر؟

يعرَّف التيَّار المستمر بأنه سَيْلٌ من الإلكترونات يسري في الموصّل باتجاه واحد، وبالشِدَّة نفسِها، ويحدد فرقُ الجهد الكهرَبائي اتجاهَ التيَّار المستمر، فاتجاه سرَيان التيَّار في الدائرة البسيطة يكون من القطب الموجب إلى القطب السالب للبطارية مرورًا بعناصر الدائرة الكهرَبائية وهو ما يعرف بالتيَّار الاصطلاحي لاحظ الشكل (1).



الشكل (1): مخطط دائرة التيَّار المستمر.

تمثل الدوائر الكهرَبائية باستخدام رموز علمية، لاحظ الشكل (2) الذي يبين مخططًا باستخدام هذه الرموز لدائرة كهرَبائية بسيطة تحتوي بطارية ومقاومة ومفتاح، لاحظْ كيف يشير السهم إلى اتجاه سرَيان التيَّار الكهرَبائي في الدائرة، والإشارتين الموجبة والسالبة إلى قطبي البطارية.

www.jnob-jo.com

ويمكن تمثيلُ شِدَّة التيَّار الكهرَبائي المستمر بالنسبة للزمن بعلاقة بيانية لاحظ الشكل (2) الذي يوضح أن شِدَّة التيَّار واتجاهه لم يتغيرا.

ويستخدم التيَّار الكهرَبائي المستمر في تشغيل أجهزة كهرَبائية كثيرة مثل أجهزة الهاتف والراديو والمصابيح اليدوية المتنقلة، إضافة إلى بعض المحرِّكات الكهرَبائية الصغيرة الموجودة في بعض لُعب الأطفال.

الشكل (2): العلاقة البيانية بين التيَّار المستمر والزمن.

اختبر نفسك

عرّف التيَّار المستمر، واذكر ثلاثة أجهزة تعمل بالتيَّار المستمر.

معلومات إثرائية

- اكتشف (اورستد) تولد مجال مغناطيسي حول سلك أو موصل يمر به تيار كهربائي حيث لاحظ أن سلكاً يحمل تياراً كهربائياً يؤثر في ابرة بوصلة قريبة منه مما يؤدي إلى انحرافها.

وتوقع (فارادى) امكانية الحصول على تيار كهربائي من المجال المغناطيسي المتغير وذلك من خلال الحركة النسبية بين الموصل والمجال (وهي عكس طريقة (اورستد)) مما فتح المجال لبداية ثورة علمية سميت الكهرومغناطيسية (ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي).

- عندما يقطع سلك أو ملف خطوط المجال المغناطيسي لمغناطيس قوي يتولد في السلك أو الملف تياراً كهربائياً يسمى بالتيار التأثيري (تيار الحث).

www.jnob-jo.com

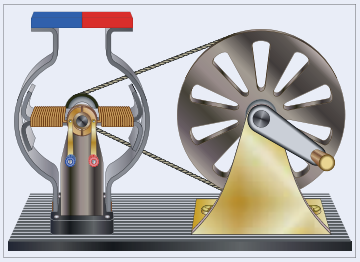
مُوَلِّد التيَّار الكهرَبائي المتردِّد

نشاط (2)

الهـدفُ

يستقصي الطالب كيفية الحصول على تيَّار متردد.

الأدوات والمواد



• نموذج المُوَلِّد الكهرَبائي.

• جلفانوميتر.

• أسلاكُ توصيل

الخُطُواتُ:

1. صل طرفي المُوَلِّد مع طرفي الجلفانوميتر باستخدام الأسلاك، ثم أدر المُوَلِّد بوساطةِ الذراع اليدوية ولاحظ إضاءة المِصباح. ولاحظ مؤشر الجلفانوميتر.
2. غيّر سرعة الدوران ولاحظ ما يحدث لإضاءة المِصباح. سجل ملاحظاتك.

التحليلُ:

1. تفحص المُوَلِّد جيدًا. عدّد مكوناته.

.....

2. ما سبب المقاومة التي يبديها الملف داخل المُوَلِّد عند دورانه؟

.....

3. ما مصدر الطَّاقة الكهرَبائية التي حصلت عليها في التجربة؟

.....

4. كيف تغيرت شِدَّة إضاءة المِصباح بتغير سرعة دوران الذراع اليدوية؟

.....

5. صف حركة مؤشر الجلفانوميتر عند مرور التيَّار الكهرَبائي فيه؟ وما سبب هذه الحركة؟

.....

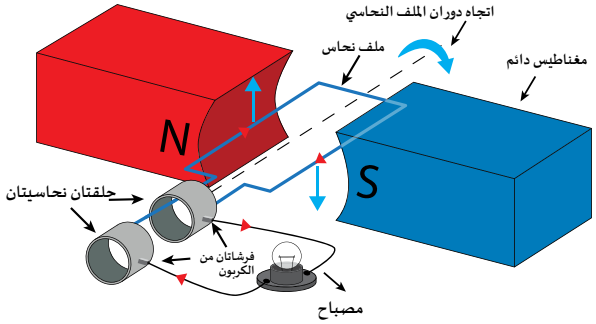
6. كيف يمكن الاستفادة من وصف الحركة للتوصل إلى خصائص التيَّار الكهرَبائي الناتج عن المُوَلِّد الكهرَبائي؟

.....

www.jnob-jo.com

التيَّار المتردِّد (AC):

لعلك لاحظت في النشاط (1) كيف يتحرك مؤشر الجلفانوميتر عندما يتحرك السلك أو الملف المتصل به مما يدل على تولّد تيار كهربائي كما أن اتجاه مؤشر الجلفانوميتر يتغير بتغير اتجاه حركة السلك أو حركة المغناطيس مما يدل على عدم ثبات اتجاه التيار ولذلك أطلق على هذا النوع من التيار (التيار المتناوب أو التيار المتردد(AC))، وهو سَيْلٌ من الإلكترونات يتغير اتجاهه بشكل منتظم في فترات زمنية محددة منتظمة. ويستخدم التيار المتردد في اضاءة المصابيح وتشغيل بعض الأجهزة الكهربائية في المنزل، ونحصل عليه من المُوَلِّد الكهرَبائي وهو جهاز يحول الطَّاقة الحركية إلى طاقة كهرَبائية. لاحظ الشكل (3) الذي يوضح تركيب المُوَلِّد الكهرَبائي والذي يتكون من الأجزاء الآتية:



الشكل (3): نموذج المُوَلِّد الكهرَبائي

- مِلَف من سلك نحاسي معزول.
- قطبان مغناطيسيان مختلفان (N, S).
- حلقتان نحاسيتان تتصلان بطرفي الملف.
- فُرشاتان من الكَربون تمثلان نقطتي اتصال بالمُوَلِّد للحصول على التيَّار.

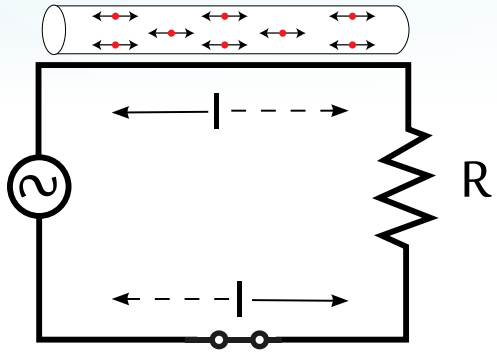
عند تدوير الملف بين قطبي المغناطيسين يتولد فيه تيَّار كهرَبائي، ينتقل التيَّار إلى الحلقتين النحاسيتين ومنهما إلى فُرشاتَي الكَربون.

يتولد بين الفرشاتين فرق جهد كهرَبائي متردد، بسبب انعكاس مواجهة الملف لأقطاب المغناطيس كل نصف دورة. فتكون قطبية المُوَلِّد ليست ثابتة كالبطارية. لذلك فإن اتجاه التيَّار المتردِّد الناتج عن المُوَلِّد ينعكس كلما دار الملف نصف دورة.

ليس للمُوَلِّد قطب موجب وآخر سالب، بل يوجد له طرف متعادل يكون جهده الكهرَبائي صفرًا باستمرار، وطرف حيّ يحمل جهدًا كهرَبائيًا، موجب أو سالب. كما أن شِدَّة التيَّار المتردِّد الناتج تكون متغيرة.

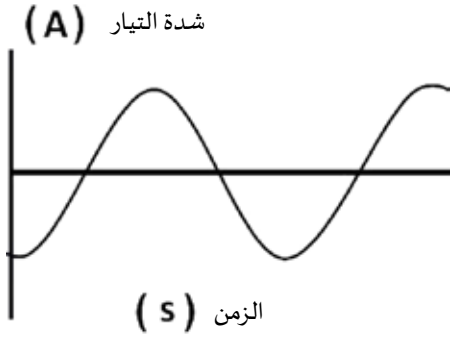
ومنه نستنتج أن مقدار التيَّار واتجاه سرَيانه في الدائرة الكهرَبائية يتغير بصورة مستمرة كل جزء من الثانية.

يختلف الرمز العلمي الذي يشير إلى مصدر الجهد المتردّد عن رمز البطارية، لاحظ الشكل (4) الذي يوضح مخططًا باستخدام هذه الرموز لدائرة كهرَبائية بسيطة تحتوي مصدر جهد متردد يجعل الإلكترونات تغير من اتجاهها بشكل دوري مما يؤدي لعدم ثبات قيمة التيَّار واتجاهه.، لاحظ كيف يشير السهم إلى اتجاهي سرَيان التيَّار الكهرَبائي في الدائرة، ولا يوجد قطبان لمصدر الجهد الكهرَبائي.



الشكل (4): مخطط دائرة التيَّار المتردّد.

ونعبر عن تردد التيَّار بوَحدة قياس تسمى هيرتز (Hertz)، فالتيَّار الذي تردده (50Hz) يتغير اتجاه سرَيانه في الدائرة الكهرَبائية خمسون مرة في الثانية، وذلك نتيجة تغير قطبية مصدر فرق الجهد بالمعدل نفسه. لاحظ الشكل (5) الذي يوضح العلاقة البيانية بين شِدَّة التيَّار الكهرَبائي المتردّد والزمن.



الشكل (5): العلاقة البيانية بين التيَّار المتردّد والزمن.

للمقارنة بين التيَّار الكهرَبائي المستمر والتيَّار الكهرَبائي المتردّد من حيث الشكل البياني لعلاقة كل منهما مع الزمن، والأجهزة التي تعمل على التيَّارين معًا، أو أي منهما. نفذ النشاط الآتي:

- أُذكر أجزاء المُوَلِّد الكهرَبائي وما هي وظيفة كل جزء منها؟
- فسّر كيف تنتقل الطَّاقة الكهرَبائية من مصدر الجهد المتردّد إلى المِصباح في دائرة التيَّار المتردّد، على الرغم من أن الشحنات لا تكمل دورتها ؟

www.jnob-jo.com

خصائصُ التيَّارالكهرَبائي المستمروالتيَّار المتردِّد

نشاط (3)

الهـدفُ

يـقـارن الـطـالـب بيـن خصائص التيَّارين المستمر والمتردِّد.

الأمن والسلامة

- لا تـحـاول ضـبـط مـصـدر الـقُدرة أو توصيله بمَقبِس الـكـهـرَبـاء، بـل اطـلـب مساعدة معلمك.

الأدوات والمواد

- مـصـدر طـاقـة ذو جـهـد منخفض (مستمر ومتردد).
- جهاز راسم الذبذبات.
- أسلاك توصيل.
- مِصباح كهرَبائي.
- سيارة لعبة (تحكم سلكي).

الخُطُواتُ:

1. كون دائرة كهربائية، اضبط جهد المصدر على مقدار يناسب المِصباح الكهرَبائي المستخدم ، ثم صل المِصباح مع مصدر الجهد المستمر (DC)، ولاحظ الإضاءة.
2. صل جهاز راسم الذبذبات مع المِصباح واحصل على رسم يبين جهد المصدر المستمر (DC).
3. كرر الخطوتين (1) و(2)، لكن بتوصيل المِصباح مع مصدر الجهد المتردِّد (AC).
4. كرر التجربة بتوصيل لعبة سيارة تعمل بالبطارية بدلا من المِصباح مرة مع مصدر (DC)، ومرة مع مصدر (AC) لكن دون استخدام راسم الذبذبات، ولاحظ النتيجة.

التحليلُ:

1. في أي من الحالتين، (AC, DC) أضاء المصباح؟

.....

.....

2. ماذا يحدث عند عكس أقطاب مصدر (DC) عند توصيلها بلعبة السيارة؟

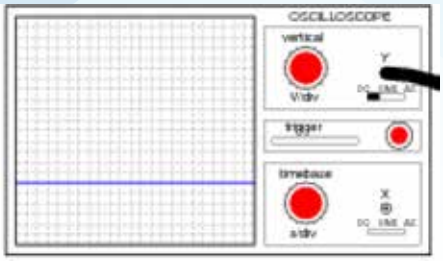
.....

.....

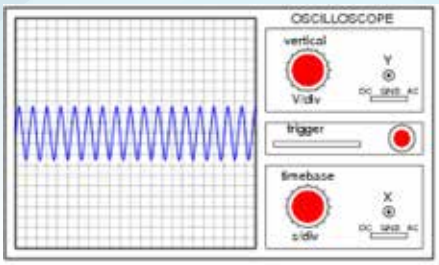
3. ارسم تخطيطا ما حصلت عليه من جهاز راسم الذبذبات في كل حالة.

www.jnob-jo.com

4. قارن بين ما حصلتَ عليه من جهازراسم الموجات في الحالتين (AC, DC) مع الشكلين الآتيين:



الشكل (a)



الشكل (b)

.....

.....

5. أيٌّ من الشكلين يمثل التيَّار المستمر، وأيهما يمثل التيَّار المتردِّد؟

.....

.....

6. ما الذي يعنيه كلٌّ من الشكلين؟

.....

.....

7. ما أثر استخدام التيَّار في الحالتين (AC, DC) على حركة السيارة اللعبة؟

.....

.....

الاستنتاج:

ما أوجه الاختلاف بين خصائص التيار المتردد والتيار المستمر؟

.....

.....

www.jnob-jo.com

الأجهزةُ الكهرَبائيةُ المنزِليَّة:

يقصد بالأجهزة الكهرَبائية المنزِليَّة هي تلك الأجهزة الكهرَبائية التي تعمل على التيَّار المتردِّد الذي نحصل عليه من شبكة الكهرَباء العامة. جميع الأجهزة المنزِليَّة التي بداخلها محرِّك كهرَبائي تعمل على التيَّار المتردِّد؛ مثل الغسالة، والثلاجة، والمكيّف، وخلاطات الطعام، إضافة إلى المصابيح الكهرَبائية. وعند تشغيل الجهاز يوصّل بالمَقبِس؛ فيزوده بالتيَّار الكهرَبائي المتردِّد بسبب وجود فرق جهد كهرَبائي في هذا المَقبِس. والتيَّار الكهرَبائي المتردِّد المعتمد في دولة قطر جهده (220V) وتردده (50Hz). وتوجد محولات كهرَبائية لتحويل الكهرَباء من تيَّار متردد وجهد (220V) إلى تيَّار مستمر وجهد منخفض يناسب الكثير من الأجهزة؛ مثل الأجهزة الإلكترونية.

القُدرةُ الكهرَبائيةُ:

عند توصيل الجهاز الكهرَبائي مع مصدر للطاقة، فإن المصدر يزود الجهاز بالطَّاقة اللازمة لسرَيان التيَّار الكهرَبائي، فالبطارية مثلا تنتج الطَّاقة الكهرَبائية من تفاعلات كيميائية داخلها، والمُوَلِّد الكهرَبائي يحول الطَّاقة الحركية إلى طاقة كهرَبائية، فتنتقل الطَّاقة الكهرَبائية إلى مقاومات الدوائر الكهرَبائية المختلفة في الجهاز. فتتحول الطَّاقة الكهرَبائية إلى أشكال أخرى من الطَّاقة، فالمِصباح يحول الكهرَباء إلى طاقة ضوئية والمحرِّك يحولها إلى طاقة حركية.

الشكل (6) يوضح فرق الجهد والتردد

إن قُدرةَ الجهاز الكهرَبائي تُحدَّد بمقدار الطَّاقة الكهرَبائية التي تحول إلى أشكال أخرى في زمن معين، فالقُدرة الكهرَبائية هي معدل تحويل الطَّاقة الكهرَبائية. وتضع كل شركة مصنعة ملصقًا على أجهزتها تبين فيه للمستهلك قُدرة الجهاز. لاحظ الشكل (6) الذي يبين فرق الجهد الكهرَبائي الذي يعمل عليه الجهاز (AC220-240 V). بتردد مقداره (50Hz). كما يبين أن القُدرة الكهرَبائية للجهاز تساوي (2000W).

اختبر نفسك

لماذا يعد المحول الكهرَبائي ضروري لتشغيل الحاسوب المحمول؟

www.jnob-jo.com

وتُحسَب القُدرة وفق العلاقة الرياضية الآتية:

$$\text{القدرة} = \frac{\text{الطاقة}}{\text{الزمن}} \qquad P = \frac{E}{t}$$

وتقاس القُدرة بوَحدة (watt)، والزمن بوَحدة الثانية (second)، والطَّاقة بوَحدة الجول (joul).

استهلاكُ الطَّاقة في الأجهزة الكهرَبائية:

تختلف القُدرة الكهرَبائية لكل جهاز عن غيره بمقدار الطَّاقة التي يستهلكها أو يحولها، فالمِصباح الكهرَبائي ذو القُدرة (50W) يستهلك طاقة بمقدار النصف نسبة إلى استهلاك مِصباح قدرته (100W) خلال الفترة الزمنية نفسها . بينما تكون قُدرة بعض أفران الميكروويف (1500W)، ما يجعلها تستهلك طاقة أكبر.

إن الطَّاقة التي يستهلكها الجهاز الكهرَبائي فيحولها إلى شكل آخر من الطَّاقة تعتمد على عاملين، هما: قُدرة الجهاز وزمن تشغيله. فالثلاجة التي قدرتها (450W) وتعمل لمدة ساعة واحدة، تستهلك طاقة كهرَبائية تكفي لعمل مِصباح قدرته (50W) لمدة تسع ساعات.

تكلِفةُ استهلاك الطَّاقة الكهرَبائية:

عند حساب التكلِفة المالية لتشغيل الأجهزة الكهرَبائية تستخدم وَحدة (kWh) وهي الطَّاقة الكهرَبائية التي يستهلكها جهاز قدرته (1000W) عندما يعمل مدّة زمنية (t) مقدارها ساعة كاملة (1h). وتُحسَب تكلِفة استهلاك الكهرَباء باستخدام العلاقة الرياضية الآتية:

ثمن الطَّاقة المستهلكة = قُدرة الجهاز (kW) × زمن التشغيل (h) × السعر/ كيلو واط ساعة (QD)

$$E\ Cost = P(kW) \times t\ (h) \times Price\ per\ kWh\ (QD)$$

مثال:

ما مقدار الطاقة التي يستهلكها مصباح كهربائي قدرته 150watt عند تشغيله لمدة ساعة ونصف؟

الحل:

المعطيات:

$P = 150\ w$

$t = 1.5 \times 60 \times 60$

$= 1800\ sec$

المطلوب: حساب مقدار الطاقة المستهلكة.

طريقة الحل:

$E = P \times t$

$= 150 \times 1.5 \times 60 \times 60$

$= 810000\ J = 8.1 \times 10^5 J$

www.7hob-jo.com

مثال:

أُحسُب تكلِفةَ تشغيل جهاز حاسوب قدرته الكهرَبائية (350W) عند تشغيله مدة (4h)، إذا علمت أن سعر وَحدة الطَّاقة (kWh) هو ستة دراهم.

الحل:

المعطيات: P = 350W / t = 4h / Price = 6 QD

المطلوب: ? = Ecost

طريقة الحل: وَحدة القدرة الكهربائية (1kW = 1000W) ، لذلك فإن وحدة قُدرة جهاز الحاسوب سيتم تحويلها كالتالي : (350W)/ (1000 W) = 0.35 kW)

تكلِفة استهلاك الكهرَباء = القُدرة (kW) × الزمن (h) × السعر بالدرهم لكل (kWh)

E Cost = P(kW) × t (h) × Price per kWh (QD)

E Cost = 0.35 kW × 4 h × 6 QD

E Cost = 8.4 QD

أُحسُب تكلِفة تشغيل جهازين معًا لمدة (3h)، الأول مكيف قدرته الكهرَبائية (2kW) والثاني غسالة قدرتها الكهرَبائية (0.8kW). إذا علمت أن سعر وَحدة الطَّاقة (kWh) هو ستة دراهم.

المكيف	الغسالة الكهربائية

www.jnob-jo.com

حساب الطَّاقة الكهرَبائية المستهلكة

نشاط (4)

الهـدفُ

يقارن الطالب بين استهلاك الأجهزة المختلفة للكهرَباء

الأمن والسلامة

- التعامل مع الأجهزة بحذر

الأدوات والمواد

- أجهزة كهرَبائية مختلفة:-
  - مجفف شعر
  - خلاط
  - مصابيح
  - شاحن
- صـور ملـصـقـات بيـانـات أجهزة كهرَبائية.

الخُطُواتُ:

1. اطلع على لوحة بيانات كل جهاز، وتأكد من وجود الجهد (220V) والتردُّد (50Hz) والقُدرة بوَحدة (W) .
2. نظم جدولا تدون فيه البيانات التي تحتاج إليها من كل جهاز.
3. دون في الجدول قُدرة كل جهاز لديك، ثم حولها إلى وَحدة (kW).
4. دون في الجدول الفترة الزمنية التي سوف تحسب الاستهلاك خلالها، ولتكن ثلاثون يومًا بمعدل (6) ساعات كل يوم.
5. احسب كمية الطَّاقة الكهرَبائية التي يستهلكها الجهاز ودونها في الجدول.

اسم الجهاز	القُدرة (W)	القُدرة (kW)	الساعات (h)	الأيام (day)	الطَّاقة المستهلكة (kWh)
مجفف الشعر			6	30	
السخان			6	30	
مِصباح عادي			6	30	
مِصباح LED			6	30	

التحليلُ:

1. كيف حسَبت عدد الساعات الكلية التي يعمل فيها الجهاز خلال شهر ؟

.....

.....

2. أي الأجهزة أكثر استهلاكًا للكهرَباء، وأيها أقل استهلاكًا؟

.....

.....

الاستنتاج:

كيف يمكنك ترشيد استهلاك الكهرباء في المنزل؟

.....

www.jnob-jo.com

مراجعة
الدَّرْسُ الأوَّلُ

الأفكار الرئيسة:

- التيَّار الكهرَبائي نوعان؛ مستمر، ومتردد.
- التيَّار المستمر: هو سيل من الإلكترونات يتجه من القطب الموجب للبطارية إلى قطبها السالب باتجاه واحد في الدائرة الكهرَبائية المغلقة.
- التيَّار المتردِّد: هو سيل من الإلكترونات يتغير اتجاهه بشكل منتظم في فترات زمنية منتظمة في الدائرة الكهرَبائية.
- يوجد لمصدر الجهد الكهرَبائي المستمر قطبان؛ موجب، وسالب، ويوجد لمصدر الجهد المتردِّد طرفان؛ طرف متعادل، وطرف حي.
- تردد التيَّار الكهرَبائي (50Hz)، يعني أنه يغير اتجاهه في الدائرة بمعدل (50) مرة في الثانية.
- التيار المستخدم في الكهرَباء المنزِليَّة في دولة قطر من نوع التيَّار المتردِّد وله فرق جهد مقداره (220V) وتردد (50Hz).
- غالبية الأجهزة الكهرَبائية في المنزل تعمل على التيَّار المتردِّد، وتعمل الأجهزة الإلكترونية على التيَّار المستمر، وتعمل بعض المصابيح على التيَّارين المستمر والمتردِّد.
- قُدرة الجهاز الكهرَبائي هي مقدار الطَّاقة الكهرَبائية التي يستهلكها أو يحولها في الثانية الواحدة.
- تستهلك الأجهزة الكهرَبائية مقادير مختلفة من الطَّاقة الكهرَبائية بما يتناسب مع قُدرة الجهاز وزمن تشغيله.

www.jnob-jo.com

أكمل ما يأتي:

1. التيَّار الكهرَبائي ..... يكون اتجاهه وشدته ثابتين.
2. التيَّار الكهرَبائي ..... تتغير شدته وينعكس اتجاهه بشكل مستمر.
3. تعتمد الطَّاقة التي يستهلكها الجهاز على ..... وزمن تشغيله.
4. عندما يدور ..... بين قطبي المغناطيسين في المُوَلِّد، ينشأ فيه تيَّار كهرَبائي.
5. لشحن بطارية الهاتف باستخدام الكهرَباء المنزِليَّة نستخدم ..... لتحويل التيَّار المتردِّد إلى مستمر.

اختر الإجابةَ الصحيحة في كلّ مما يأتي:

6. ما الأداة التي نحصل منها على تيَّار كهرَبائي متردد بصورة مباشرة؟
   a) المُوَلِّد الكهرَبائي.
   b) الخلية الكهرَبائية.
   c) البطارية الكهرَبائية.
   d) الخلية الشمسية.
7. أيُّ الأجهزة الآتية يعمل على التيَّارين المتردِّد والمستمر؟
   a) الغسالة الكهرَبائية.
   b) المِصباح الكهرَبائي.
   c) الساعة الرقمية.
   d) المروحة الكهرَبائية.
8. عند تشغيل الأجهزة الآتية في المدّة الزمنية نفسِها، أيُّها يستهلك أكبرَ كَمّية من الطَّاقة الكهرَبائية؟
   a) مِصباح كهرَبائي قدرته (100W).
   b) فرن ميكروويف قدرته (1200W).
   c) جهاز حاسوب قدرته (350W).
   d) ماكينة حلاقة قدرتها (6.40W).

www.jhob-jo.com

9. أيُّ الوَحْدات الآتية تستخدم لقياس كَمّية الكهرَباء المستهلَكة في المنزل؟

a) الوَحدة (Joule).

b) الوَحدة (W/s).

c) الوَحدة (kWh).

d) الوَحدة (kW/h).

10. ما مقدار المدة الزمنية التي ينعكس فيها اتجاه التيَّار المتردِّد المستخدم في دولة قطر؟

a) مرة واحدة كل خمسين ثانية.

b) مرة واحدة كل ستين ثانية.

c) خمسون مرة في الثانية.

d) ستون مرة في الثانية.

أجب عن الأسئلة الآتية:

11. تتبع حركة الشحنات الكهرَبائية على شكل تيَّار مستمر في دائرة مغلقة مكونة من خلية كهرَبائية ومفتاح ومِصباح كهرَبائي

12. ما هي استخدامات كل من التيَّار المستمر والتيَّار المتردِّد؟

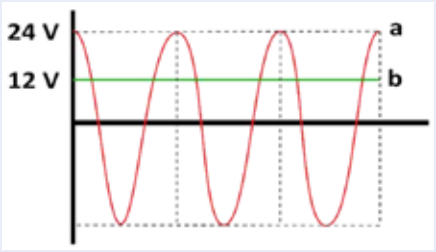
13. ما هي تحولات الطَّاقة التي تتم في كل من البطارية والمُوَلِّد حتى تنتج الطَّاقة الكهرَبائية؟

14. قارن بين الحاسوب والغسالة الكهرَبائية من حيث نوع التيَّار الذي يعمل عليه كل منهما.

15. أيُّهما يستهلك الكهرَباء بكمية أكثر، مِصباح قدرته (20W) عندما يعمل نصف ساعة، أم خلاط كهرَبائي قدرته (200W) يعمل لمدة 10 دقائق؟

www.jnob-jo.com

16. يبين الرسم البياني المجاور منحنيات (a)، (b) بين الزمن وفرق الجهد لتيَّارين أحدهما ناتج عن بطارية، والثاني ناتج عن مُوَلِّد كهرَبائي.



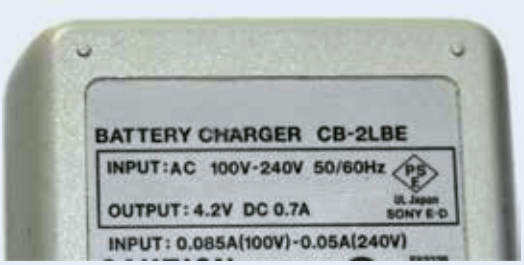
a) حدد أي العلاقتين تمثل التيَّار المستمر وأيهما تمثل التيَّار المتردِّد.

b) حدد فرق الجهد الكهرَبائي بين قطبي البطارية.

c) حدد أكبر قيمة للجهد الكهرَبائي للطرف الحي للمُوَلِّد.

17. احسب تكلِفة تشغيل جهاز حاسوب قدرته (300W) عند تشغيله مدة (8h) ساعات، إذا كان السعر الافتراضي لوَحدة الطَّاقة (kWh) هو (6QD).

18. توضح الصورة محول كهرَبائي يستخدم في شحن البطارية، حدد من الشكل كل من:



a) فرق الجهد ونوع التيَّار الداخل إلى المحول (INPUT)

b) فرق الجهد ونوع التيَّار الخارج من المحول (OUTPUT)

19. عند تشغيل الأجهزة والألعاب التي تعمل بالبطارية، يتوقف الجهاز عن العمل إذا قُلبت أقطاب البطارية فيه، بينما الجهاز الكهرَبائي الذي يعمل على الكهرَباء المنزِليَّة لا يتأثر إذا وضعنا وصلته (القابِس الثنائي) بطريقة معكوسة في المَقبِس على الجدار. فسّر ذلك.

20. المُوَلِّد الكهرَبائي جهاز يتكون من ملف يدور بين قطبي مغناطيس، وضح خصائص التيَّار الكهرَبائي الناتج عنه.

21. لديك دينامو صغير خاص بدراجة هوائية ينتج جهدًا كهرَبائيًا يعتمد على سرعة دورانه، هل يمكنك أن تشحن منه هاتفك النقال. برّر إجابتك.

تفكيرٌ ناقد

www.jnob-jo.com

رقم المعيار:
P0805
P0806

الدَّرسُ الثاني

توليد الكهرباء
Generating Electricity

مخرجات التعلم

يُتَوقّعُ في نهاية الدَّرسِ أن يكون الطالب قادرًا على أن:

- يبيـنَ أهمية الكهرَباء وفوائدها في الحياة اليومية.
- يتعرفَ مخاطر الكهرَباء المنزِليَّة ويناقشها.
- يصفَ الغرض من أجهزة الأمان وكيفية عملها مثل القاطِع والمُنصهِر، وسلك التأريض.
- يوضحَ كيف يتم إنتاج الكهرَباء في دولة قطر باستخدام تُوربِينات تعمل على الغاز.
- يوضحَ أن أغلب الطَّاقة المفقودة في التُوربِينات تستخدم في تحلية مياه البحر.

الفكرة العامة للدرس:

دخل نظام تَوْليد الكهرَباء باستخدام الخلايا الشمسية حيز التنفيذ في دولة قطر، تمشيًا مع التوجه العالمي نحو استثمار موارد الطَّاقة المتجددة المختلفة، حفاظًا على الموارد التقليدية للطاقة. وتطمح الدولة لإنتاج ما نسبته (2%) من استهلاك الكهرَباء السنوي عن طريق الخلايا الشمسية. ويمكن كذلك تركيب الخلايا فوق المنازل بطريقة فردية لإنتاج حاجة المنزل من الكهرَباء.

ما الطرقُ المختلفة لتَوْليد التيَّار الكهرَبائي المتردِّد والمستمر؟

www.jnob-jo.com

نشاط (5)

مقارنةُ كفاءة المصابيح الكهرَبائية المختلفة

الهـدفُ

يقارن الطالب بين كفاءة المصابيح الكهربائية.

الأمن والسلامة

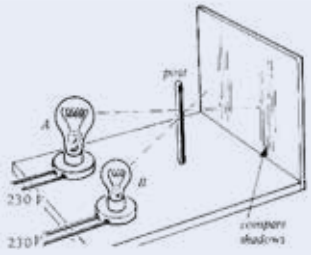
- لا تعرض نفسك والآخرين مباشرة إلى مصادر الكهرباء.

ملاحظة:

- تكون جميع المصابيح متماثلة في القدرة، ما أمكن ذلك. وتكون أقل من (25W).

الأدوات والمواد

- مصباح (CFL)
- مصباح تنجستن
- مصباح (LED)
- حائل أبيض.
- جسم معتم .



الخُطُواتُ:

1. اقرأ المواصفات على عبوة كل مصباح (القدرة، شدة الإضاءة) واكتبها في الجدول.
2. ركب مصباحين في القاعدتين ثم ضعهما على مسافة واحدة من الحائل، وضع الجسم المعتم في منتصف المسافة.
3. أشعل أحد المصباحين ولاحظ ظل الجسم المعتم على الحائل.
4. أطفئ المصباح الأول وأشعل الثاني ولاحظ الظل المتكون.
5. أشعل المصباحين معًا ولاحظ أي الظلين اختفى وأيهما لم يختفي.

كرر الخطوات السابقة بعد تغيير أحد المصباحين وإبقاء الآخر. حتى تقارن المصابيح الثلاثة معًا.

المِصباح	القُدرة (W)	شِدَّة الإضاءة (lu)	الترتيب

التحليل:

1. ما الذي تستنتجه من اختفاء ظل وبقاء الآخر فيما يتعلق بشدة إضاءة كل من المصباحين؟ أي المصباحين أكثر شدة إضاءة؟

.....

.....

2. ما مدي تقارب النتائج التي حصلت عليها فيما يتعلق بشدة الإضاءة مع البيانات المكتوبة على عبوة كل المصباح؟

.....

.....

3. أي الأنواع أكثر توفيرًا للطاقة؟ وأيها تشجع على استخدامها دون غيرها؟

.....

.....

الاستنتاج:

4. ماذا تستنتج من اختلاف شدة الإضاءة بين المصابيح الثلاثة مع أنها متساوية في قدرتها الكهربائية؟

.....

.....

www.jnob-jo.com

الفكرةُ الرئيسةُ	المَهَـــارات	المُفـــــرداتُ
يتم إنتاج الكهرَباء في محطَّات تعمل على مصادر الطَّاقة المختلفة، ثم تنقل إلى المستهلك، وهي مهمة جدًا في الحياة، أما مخاطرها فيمكن الوقاية منها باستخدام أجهزة الأمان.	• الوصفُ • التفسيرُ • التحليلُ	• محطةُ تَوْليدِ الكهرَباء Power plant • تُوربين غازي Gas turbine • شبكةُ نقل Electrical grid • قاطعٌ كهرَبائي Circuit breaker • مُنصهِر Fuse

أهميةُ الكهرَباء في الحياة اليومية.

أصبحنا نعيش في عالم حديث مبني على التكنولوجيا، وتُعد الكهرَباء من أهم الإنجازات التي قدمها العقل البشري، لقد أصبحت الكهرَباء جزءًا من حياتنا اليومية في المنزل والمدرسة وفي المواصلات، حيث أن معظم الأجهزة التي نستخدمها يوميًا تعمل على الكهرَباء. ويمكن تلخيص المجالات التي تُعدّ الكهرَباء مهمة جدًا فيها:

الاستخدامات المنزلية : تعمل معظم الأجهزة في المنزل باستخدام الطَّاقة الكهرَبائية مثل الثلاجة والمكيف والغسالة والتلفزيون والأجهزة الشخصية مثل الحاسوب والهاتف.

وسائل النقل: كثير من وسائل النقل الحديثة تعمل على المحرِّك الكهرَبائي، وحتى تلك الوسائل التي تعمل على أشكال الوَقود المختلفة، فإن الكهرَباء تدخل في عملها بصورة رئيسة، سواء في تنظيم عمل محرِّكاتها أو في تشغيل الأجهزة الإضافية في تلك الوسائل. ويعد قطار "مترو الدوحة " الذي يعمل على محرِّكات كهرَبائية مثالا على أهمية الكهرَباء في مجال النقل.

البحث العلمي والتكنولوجيا: ساهمت الكهرباء في تقدم مجالات البحث العلمي والتكنولوجي. وبالمثل فإن الصناعات تقوم بشكل كامل على الكهرَباء. إذ أصبح من غير الممكن أن تفي الصناعات التقليدية البسيطة بحاجات الإنسان في هذا العصر.

الاتصالات: تعمل جميع أجهزة التواصل عن بعد القديمة والحديثة على الكهرَباء، فالهاتف ومحطَّات الراديو والتلفزيون وكذلك شبكة الإنترنت تنقل البيانات والصوت والصورة باستخدام التيَّار الكهرَبائي. إضافة إلى استخدام الموجات الكهرومغناطيسية في الاتصالات الفضائية، ولا يمكن إرسال هذه الموجات واستقبالها من دون أجهزة تعمل بالكهرَباء.

الطب والصحة: الأجهزة الطبية جميعها تعمل على الكهرَباء، ولأهمية ذلك، تُزوّد المستشفيات بمُوَلِّدات كهرَباء احتياطية خاصة. فإنه من غير الممكن أن يتوقف التيَّار الكهرَبائي عن غرفة العمليات أو عن مريض يتنفس عبر الأجهزة. يبين الشكل (1) بعض التجهيزات في إحدى غرف العمليات.

الشكل (1): تجهيزات طبية حديثة.

طرقُ تَوْليد الكهرَباء:

الطريقة الكيميائية

يتم فيها تحويل الطَّاقة الكيميائية إلى طاقة كهرَبائية من خلال البطاريات والخلايا الشمسية والتيَّار الناتج عنهما تيَّار مستمر.

الطريقة الميكانيكية

يتم فيها تحويل الطَّاقة الحركية إلى طاقة كهرَبائية عن طريق مُوَلِّدات والتيَّار الناتج عنها تيَّار متردد.

يمكن تحريك ملف المُوَلِّد عن طريق اتصاله بتُوربِين الذي يدور بسرعة كبيرة جدا، ويمكن إدارة التُوربِين بطرق مختلفة منها:

• **استخدام الطَّاقة الحرارية:** يتم تَوْليد بُخار ماء بدرجة حرارة عالية وضغط عال تسبب حركة بخار الماء دوران التُوربِين البخاري بسرعة كبيرة جدا، ويتصل التُوربِين البخاري مع مُوَلِّد كهرَبائي ونتيجة لذلك يدور المُوَلِّد فيولد الطَّاقة الكهرَبائية على شكل تيَّار كهرَبائي متردد (AC)،حيث يتناسب تردد التيار الكهربائي مع سرعة دوران المُوَلِّد. ويتم تسخين الماء بالطَّاقة الحرارية الناتجة من حرق الوَقود الأحفوري؛ كالغاز والنفط والفحم. أو من الطَّاقة النووية.

• **استخدام الطَّاقة الحركية:** وهي ناتجة من حركة شلالات المياه أو حركة الرياح. وفي حالة الشلالات يمر الماء في تُوربِين مائي فيدور ثم يدور المُوَلِّد الكهرَبائي المتصل معه كما في الطَّاقة الحرارية.

www.jhob-jo.com

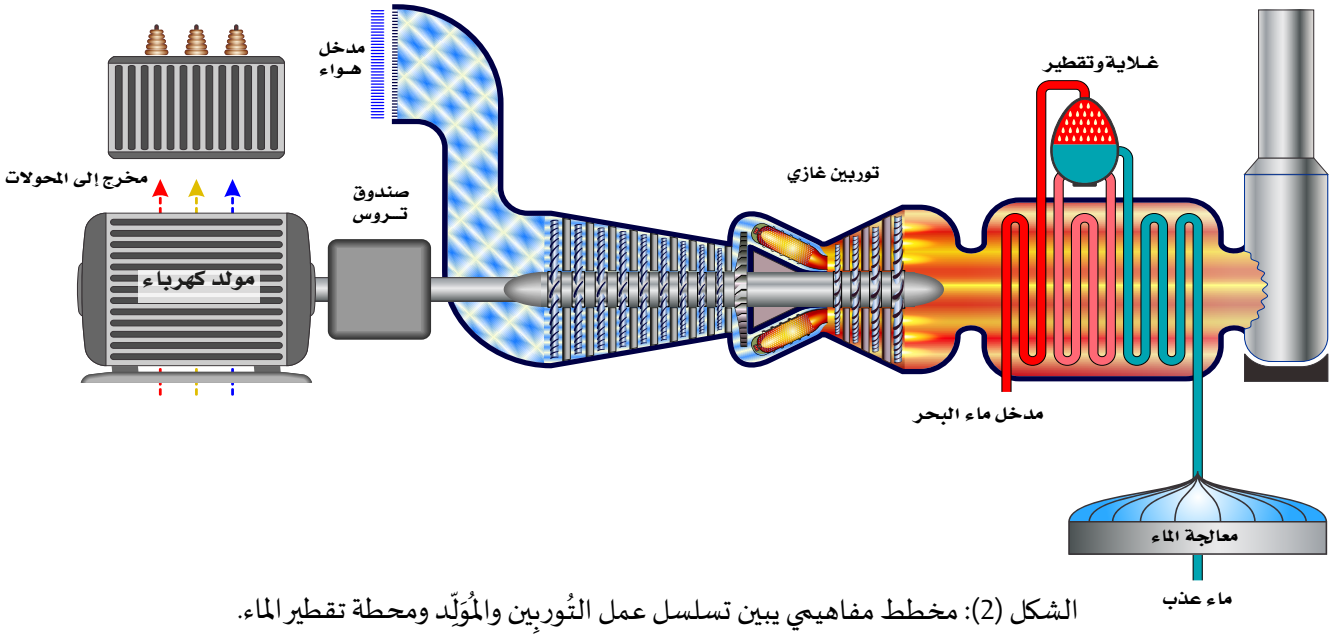
انتاجُ الكهرَباء في دولة قطر:

نحصل على الكهرَباء في دولة قطر من الغاز الطبيعي، إذ توجد في دولة قطر عدة محطَّات لتَوْليد الكهرَباء تعمل على الغاز الطبيعي. ويستخدم الغاز الطبيعي وَقودا لمحرِّكات تُوربِينية كبيرة تشبه تلك المستخدمة في الطائرات، فبدلا من تشغيل التُوربِين على أنواع الوَقود السائل المختلفة، اتجهت الدولة لتشغيل تُوربِينات حديثة على الغاز الطبيعي الذي يتم انتاجه في الدولة، مما يقلل كلفة إنتاج الكهرَباء.

يمتاز تُوربِين الغاز عن تلك التي تعمل بالوَقود السائل بسرعة تشغيله وكفاءته العالية في إنتاج الكهرَباء، كما يبين الشكل (2)، وهو يشبه التُوربِينات الأخرى من حيث توصيله مع مُوَلِّد كهرَبائي يدور معه، فيولد دورانه الكهرَباء على شكل تيَّار متردد.

كيف يعمل التُوربين الغازي؟

يبدأ عمل التُوربِين بضغط الهواء داخل غرفة الاحتراق وخلطه مع الغاز الطبيعي، ثم يبدأ الاشتعال وينتج عن ذلك غازات ساخنة جدًا ومرتفعة الضغط تعمل على تدوير التُوربِين بسرعة كبيرة جدًا، ثم يتم نقل الحركة إلى المُوَلِّد الكهرَبائي عن طريق صندوق تروس.



الشكل (2): مخطط مفاهيمي يبين تسلسل عمل التُوربِين والمُوَلِّد ومحطة تقطير الماء.

والطَّاقة الحرارية المفقودة من التُوربِين الغازي لا تضيع دون فائدة، بل تستغل في تحلية مياه البحر، حيث يسخن الماء المالح ثم يُعاد تقطيره، ويحول إلى ماء عذب صالح للشرب يوزع إلى جميع أنحاء البلاد. وتنتج الكهرَباء من المُوَلِّد ثم تنقل عبر الأسلاك إلى أبراج النقل والتوزيع. ويبين الشكل (2) مخططًا لواحدة من محطَّات تَوْليد الكهرَباء.

نقلُ الكهرَباء إلى المنازل:

إن أهم عنصر في نظام الطَّاقة في البلاد هو شبكة توزيع الطَّاقة الكهرَبائية التي تنقل وتوزع الكهرَباء من محطَّات التَوْليد إلى المستهلك. تتكون شبكة التوزيع من خطوط تمتد آلاف الكيلومترات، ويختلف فرق الجهد الكهرَبائي الذي يحمله كل خط حسب المسافة وكمية الكهرَباء التي سينقلها، إذ يرفع فرق الجهد الكهرَبائي باستخدام محولات رفع إلى جهد (400kV) لنقلها لمسافات بعيدة، ثم يخفض باستخدام محولات خفض إلى جهد (11kV)، ثم يخفض باستخدام محولات خفض أخرى إلى جهد (220V)، الذي يناسب الاستخدام المنزلي. لاحظ الشكل (3) الذي يبين جزءًا من شبكة توزيع الكهرَباء. وفي دولة قطر فإن المؤسسة العامة القطرية للكهرَباء والماء (كهرماء) تقوم بنقل وتوزيع الكهرَباء والماء للمستهلكين.

الشكل (3): خطوط نقل الكهرَباء عالية الجهد.

العلوم ومصادر المعرفة

ابحث في مصادر المعرفة المتاحة عن طرق أخرى لتَوْليد الطَّاقة الكهرَبائية، واكتب تقريرًا مختصرًا وقدمه لمعلمك.

www.jnob-jo.com

أجهزةُ الأمان الكهرَبائية

نشاط (6)

الهـدفُ

يستنتج الطالب أهمية أجهزة الأمان الكهربائية.

الأمن والسلامة

- لا تحاول فتح أي جهاز كهرَبائي، حتى عندما يكون مفصولا عن مصدر الكهرَباء.

الأدوات والمواد

- عدد من قواطع كهرَبائية مختلفة
- عدد من المُنصهِرات المختلفة الصالحة للعمل
- عدد من المُنصهِرات التالفة
- أسلاك كهرَبائية.
- جهاز أوميتر.

الخُطُواتُ:

1. افحص مجموعة القواطع جيدًا وتعرف على طرفي التوصيل لكل قاطع، والمفتاح الكهرَبائي له.
2. اقرأ البيانات على كل قاطع واكتب أقصى شِدَّة للتيَّار الذي يسمح بمروره.
3. افحص مجموعة المُنصهِرات، وحدد الجزء العازل والجزء الفلزي فيها.
4. حدد مقدار التيَّار الذي يسمح بمروره كل مُنصهِر.
5. تفحّص المُنصهِرات التالفة، وقارنها مع الصالحة للعمل.

التحليلُ:

1. كيف وجدت الاختلاف في مقادير التيَّارات القصوى للمُنصهِرات. فسر سبب هذا الاختلاف.

.....

.....

2. ما الفرق في المكونات بين المُنصهِر الجيد والمُنصهِر التالف؟

.....

.....

3. ما أهميةُ المُنصهِر في الأجهزة الكهرَبائية؟

.....

.....

4. هل يمكن استبدال أي مُنصهِر مكان الآخر؟ ما المشاكل الي يمكن أن تنتج عن ذلك؟

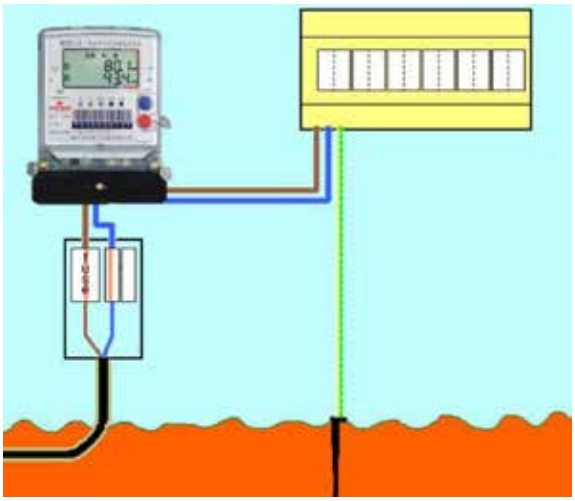
.....

.....

www.jnob-jo.com

أجهزةُ الأمان الكهرَبائية والغرضُ منها:

يُركب في كل منزل عداد يقيس بصورة تراكمية كمية الكهرَباء المستهلكة بوَحدة (kWh). يوصل العداد مع شبكة التوزيع من جهة، ويوصل من جهة أخرى مع الدوائر الداخلية في المنزل عن طريق لوحة القواطع لاحظ الشكل (4) .

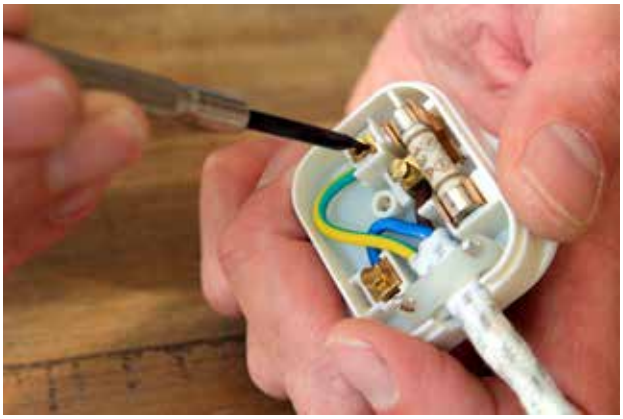


الشكل (4): توصيل العداد مع لوحة القواطع.

الشكل (5): لوحة القواطع الرئيسة في المنزل.

القاطِعُ: مفتاح كهرَبائي يوصل مع الدائرة الكهرَبائية بحيث تُفتح الدائرة بطريقة آلية عند زيادة شِدَّة التيَّار عن الحد المسموح به. وتركب القواطع في لوحة التحكم الرئيسة في المنزل، لاحظ الشكل (5). ويوجد قاطع رئيس للمنزل كاملا، وقواطع فرعية يخصص لكل جزء من المنزل قاطع، وعادة تفصل دوائر الإنارة عن دوائر المَقابِس في كل غرفة من المنزل.

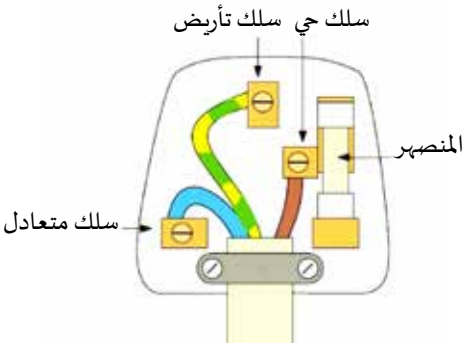
المُنصهِر: قطعة من مادة خزفية أو زجاجية عازلة لها طرفان فلزيان يصل بينهما سلك فلزي رفيع ينصهر عند تجاوز التيَّار الحد المسموح به. ويوجد المُنصهِر عادة داخل الجهاز الكهرَبائي لحمايته ولكل جهاز كهربائي منصهر مناسب خاص به، أو يوجد في القابِس الذي يزود الجهاز بالكهرَباء. كما في الشكل (6).



الشكل (6): قابِس يحتوي المُنصهِر

www.ghob-jo.com

سلك التأريض: تزود المَقابِس في المنزل جميعها بثلاثة أسلاك تميزها ألوان مختلفة، سلك متعادل يظهر باللون الأزرق، لاحظ الشكل (7)، وسلك حي يظهر باللون البني، والسلك الثالث للتأريض ويكون عادة ملون باللونين الأخضر والأصفر. وعند لوحة القواطع الرئيسة تتجمع أسلاك التأريض معًا، لاحظ الشكل (8). ثم توصل مع سلك واحد يمتد خارج المبنى ويوصل بساق نحاسية مدفونة في الأرض. كما تحتوي الأجهزة الكهرَبائية على سلك تأريض يصل بين الهيكل المعدني للجهاز وسلك التأريض في القابِس.



الشكل (7): تركيب المقبس

الشكل (8): تجميع أسلاك التأريض.

إذا حدث تسريب كهرَباء في جسم الغسالة مثلا، فإن مهمة سلك التأريض أن يفرغ ذلك التسريب عبر القابِس إلى المَقبِس على الحائط ثم في الأرض، ولا تحدث إصابة لمن يلمسها، وإذا كان التسريب كبيرًا فإن القاطِع الجزئي الخاص بمَقبِس الغسالة يفصل ويقطع التيَّار عنها.

مخاطرُ الكهرَباء المنزِليَّة:

إن الكهرَباء في المنزل لها مخاطر كثيرة وقد تكون قاتلة فيجب الحذر عند التعامل معها، وتعتمد الإصابة على مقدار شِدَّة التيَّار الكهرَبائي الذي يسري في جسم المصاب، فكلما زادت شِدَّةُ التيَّار الذي يمر في الجسم كانت الإصابة أقوى، وتزداد شِدَّة التيَّار بزيادة فرق الجهد الكهرَبائي أو بنقصان مقاومة الجسم، فالجسم الرطب أو المبلل تقل مقاومته للكهرَباء كثيرًا، فتزيد شِدَّة التيَّار المار فيه، وتزداد درجة الإصابة وآثارها. والجدول في الصفحة التالية يبين تفاوت حالات الإصابة مع زيادة شِدَّة التيَّار.

لذلك لا بد من الحذر عند التعامل مع الأجهزة والتمديدات الكهرَبائية، وعدم لمسها مباشرة باليد وخاصة في أماكن تواجد الماء أو الرطوبة، أو لمس الأجزاء المكشوفة من الأسلاك وأماكن الأعطال. وإذا حدثت إصابة لا قدر الله، يجب فصل مصدر الكهرَباء أولا، ثم إجراء الإسعافات الأولية للمصاب.

مقدار التيار	تأثير الإصابة
1.5 A	حروق بالغة واحتمال الموت
200 – 500 mA	احتشاء عضلة القلب
100 – 200 mA	رجفة في القلب وصعوبة في التنفس
40 – 100 mA	رجفة في القلب
10 – 40 mA	عدم المقدرة على الإفلات
3 – 10 mA	انقباض العضلات وشعور بالألم
0.5 – 3 mA	رعشة وشعور بالتنميل

توجد مخاطر أخرى ناتجة عن السلوك الخطأ وسوء الاستخدام للمَقابِس والوصلات الكهرَبائية وذلك بتحميلها أحمالا كهرَبائية تفوق تحمل الأسلاك والوصلات، مما يولد حرارة عالية قد تتسبب في احتراق المنزل وإصابة الأشخاص. وقد يكون السبب استعمال وصلات كهرَبائية غير أصلية لا تخضع للمواصفات القطرية أو العالمية. لاحظ الشكل (9a) الذي يبين تشغيل جهاز كهرَبائي عالي القُدرة على مَقبِس دون وجود المُنصهِر، كما يبين الشكل (9b) إضافة الكثير من الأحمال على وصلة واحدة.

الشكل (9a)

الشكل (9b)

مخاطر الكهرَباء.

اختبر نفسك

ما المخاطر الناتجة عن التعامل مع الكهرَباء، وما مصادر هذه المخاطر؟

www.jnob-jo.com

مراجعة
الدَّرْسُ الثَّاني

الأفكار الرئيسة:

- الكهرَباء مهمة جدًا في مجالات الحياة جميعها، مثل الاستخدامات المنزلية ووسائل النقل والبحث العلمي والتكنولوجيا والطب والصحة والاتصالات. ولها استخدامات يومية لا تتوقف.
- نحصل على الطَّاقة الكهرَبائية من أشكال أخرى للطاقة، مثال الطَّاقة الحرارية والطَّاقة الحركية والطَّاقة الشمسية، ولكل منها موارد مختلفة.
- تنتج دولة قطر الكهرَباء في محطَّات التَوْليد التي تعمل على الغاز الطبيعي.
- تُوربِين الغاز يشبه المحرِّك النفاث يعمل على احتراق الغاز فينتج طاقة حركية تدير المُوَلِّدات الكهرَبائية.
- تعمل محطَّات تَوْليد الكهرَباء في دولة قطر على تحلية مياه البحر من الطَّاقة الحرارية المفقودة.
- يتم نقل الكهرَباء من محطَّات الإنتاج إلى المستهلكين عبر شبكة من الأسلاك تسمى شبكة توزيع الكهرباء.
- فوائد الكهرَباء عظيمة لكن مخاطرها مخيفة، فالاستعمال الخطأ يؤدي إلى أضرار فادحة.
- تزود المباني بأجهزة أمان للوقاية من مخاطر الكهرَباء، منها القاطِع والمُنصهِر وسلك التأريض.

www.jnob-jo.com

اختبر نفسك

أكمل ما يأتي:

1. تنتج الطَّاقة الكهرَبائية من الطَّاقة ..... التي تنتج عن احتراق الفحم أو الغاز الطبيعي.
2. تعمل محطَّات تَوْليد الكهرَباء في دولة قطر على ..... ماء البحر وتحويله إلى مياه عذبة.
3. إذا زادت شِدَّة التيَّار في جهاز كهرَبائي عن مقدار محدد يقوم ..... بفصل التيَّار ذاتيًا.
4. ..... يشبه المحرِّك النفاث ويعمل على احتراق الغاز فينتج طاقة حركية تدير المُوَلِّدات الكهرَبائية.

اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

5. أي من المصادر التالية تستخدم في دولة قطر لإنتاج الكهرَباء؟
   a) الطَّاقة الحركية للأمواج
   b) الطَّاقة النووية
   c) طاقة شلالات الماء
   d) الغاز الطبيعي
6. أي الفقرات التالية تصف خطوات العمل في محطَّات تَوْليد الكهرَباء؟
   a) حرق الغاز ثم دوران التُوربِين ثم دوران مُوَلِّد الكهرَباء.
   b) حرق الغاز ثم دوران مُوَلِّد الكهرَباء ثم دوران التُوربِين.
   c) دوران التُوربِين ثم حرق الغاز ثم دوران مُوَلِّد الكهرَباء.
   d) دوران مُوَلِّد الكهرَباء ثم دوران التُوربِين ثم حرق الغاز.
7. أي المُنصهِرين في الشكل حالته جيدة ويوصل التيَّار وأيهما تالف؟؟
   a) المُنصهِر (a) جيد، والمُنصهِر (b) تالف.
   b) المُنصهِر (a) جيد، والمُنصهِر (b) جيد.
   c) المُنصهِر (a) تالف، والمُنصهِر (b) تالف.
   d) المُنصهِر (a) تالف، والمُنصهِر (b) جيد.

(a) (b)

www.gnob-jo.com

تفكيرٌ ناقد

8. بين أهمية الكهرَباء في الاتصالات اللاسلكية في حركة الطيران، وما الذي يمكن أن يحدث في حال فقدان الاتصال بين الطائرة وبرج المراقبة في المطار؟

9. يبين الشكل واحدة من السلوكيات الخاطئة التي نقع فيها عند استخدامنا للكهرَباء، وضح المشكلة وبين المخاطر المتوقعة عنها، ثم اقترح الحل الأمثل.

10. تعرض شخصان في حادثين منفصلين للإصابة بصعقة كهرَباء من لمس غسالة كهرَبائية فيها خلل. فكانت إصابة الأول بسيطة، وإصابة الثاني خطيرة جدًا. ما سبب ذلك الاختلاف برأيك؟ وما الخلل في أجهزة الأمان التي أدت إلى الحادثين؟

11. توقف جهاز السخان الكهرَبائي في المطبخ عن العمل، فوجدت أن المُنصهِر تالف ومكتوب عليه (11A)، فأي المُنصهِرات المبينة بالشكل يمكنك استخدامه لفترة مؤقتة لحين توفير منصهر (11A) . وفسر السبب.

12. جهاز سخان كهرَبائي يعمل على تيَّار مقداره (12A)، وجهاز خلاط يعمل على تيَّار مقداره (1.5A). إذا حدث بالخطأ تبديل مُنصهِر كل جهاز مع الآخر. ماذا يحدث لكل جهاز عند توصيله بمصدر التيَّار الكهرَبائي وتشغيله.

www.jnob-jo.com

الوحدة العاشرة

خصائص الضوء
Light Properties

- الدَّرسُ الأولُ:
  انعكاس الضوء
  Reflection of Light
- الدَّرسُ الثاني:
  انكسار الضوء
  Refraction of Light

الفكرة العامّة للوحدة:

الضوء أحد أشكال الطاقة التي تنتقل على شكل موجات بسرعة كبيرة جدًّا، ويظهر في الصورة ظلال الأشجار الناتجة عن سير الضوء في خطوط مستقيمة. وينتج عن سير الضوء في خطوط مستقيمة خصائص أخرى متعددة كالانعكاس والانكسار.

ما المقصود بانعكاس الضوء وانكساره؟

www.jnob-jo.com

رقم المعيار:
P0803

الدَّرْسُ الأوَّلُ

انعكاس الضوء
Reflection of Light

مُخرَجات التعلُّم

يُتَوقَّعُ في نهايةِ الدَّرسِ أن يكونَ الطالبُ قادرًا على أنْ:

- يَستقصي مسارات الأشعة الضوئيَّة المنعكسة عن المرايا المستويَة ويستنتج قانونا الانعكاس.
- يُحدد صفات الصورة المتكونة بواسطة المرآة المستويَة.
- يَستخدم قانوني الانعكاس في بناء البيرسكوب ويشرح كيفيَّة عمله.

الفكرة العامة للدرس:

عندما يكون البحر هادئًا وتنخفض أمواجه، فإن سطح الماء يعكس الضوء فتتكوَّن مثل هذه المناظر الجميلة على شواطئ الدوحة. وقد كان الناس قديمًا يرون صورَهم في الماء قبل اختراع المرآة، ثم اكتشفوا بعض الحجارة البركانيَّة المصقولة، فصَنعوا منها مرايا يستخدمونها لرؤيَة صورهم. ثم تطورت المرايا الحديثة حتى أصبحت تُصنع من الزجاج وتُغطَّى بطبقة رقيقة من الألمنيوم أو الفضة.

ما سبب رؤيَة صورنا في المرآة؟ وما صفات تلك الصور؟

www.jnob-jo.com

صفات الصور المتكونة في المرآة المستويَة

نشاط (1)

الهـدفُ

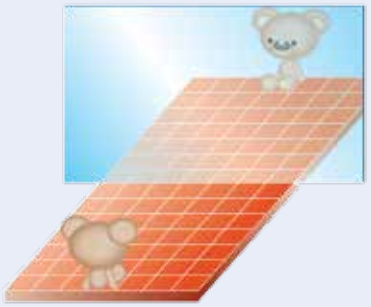
يستنتج الطالب صفات الصورة المتكونة في المرآة المستويَة.

الأمن والسلامة

- احـذر عـنـد الـتـعـامـل مع الأدوات الزجاجيَّة.

الأدوات والمواد

- مرآة مستويَة.
- شمعة.
- مسطرة.
- معجون.
- حائل أبيض.
- دمية.



الخُطواتُ

1. ثبت المرآة المستويَة بشكل رأسي على ورقة رسم بياني على الطاولة، باستخدام المعجون.
2. ضَع الدمية أمام المرآة ولاحظ صفات الصورة المتكونة.
3. حرك الدمية مبتعدًا عن المرآة ولاحظ موقع الصورة، ثم سَجل ملاحظاتك.

.....

4. قارن بين بُعد الدمية عن المرآة وبُعد الصورة عنها باستخدام مربعات الرسم البياني، ثم سَجل ملاحظاتك.

.....

5. حرك يد الدمية اليمنى إلى أعلى وقارنه بيد صورة الدمية في المرآة. وسجل ملاحظاتك

.....

6. قس طول الدمية بالمسطرة وطول الصورة وقارنهما معًا وسَجل ملاحظاتك.

.....

التحليل

1. مستعينًا بورق الرسم البياني ما العلاقة بين بُعد الدمية عن المرآة وبُعد الصورة عنها؟

.....

2. هل كانت صورة الدمية مقلوبة رأسيًّا أم معتدلة؟

.....

3. ماذا تستنتج من مُقارنة طول الدمية مع طول الصورة؟

.....

4. هل يُمكنك استقبال صورة الدمية على حائل أمام المرآة؟ فَسِّر السبب.

.....

الاستنتاج

ما صفات الصورة المتكوَّنة في المرآة المستويَة؟

.....

www.jnob-jo.com

الفكرةُ الرئيسةُ	المَهَـــارات	المُفـــــرداتُ	
ينعكس الضوء عن المرايا المستويَة انعكاسًا منتظمًا، لذلك تكوِّن المرآة المستويَة صُورًا للأجسام. مما جعل الإنسان يستخدمها في حياته اليوميَّة.	• المقارنة • الرسم الهندسي • الوصف	• انعكاس منتظم	Regular reflection
		• انعكاس غير منتظم	Irregular reflection
		• مرآة مستويَة	Plane mirror
		• صورة تقديريَّة	Virtual image
		• قانونا الانعكاس	Laws of reflection
		• زاويَة سقوط	Angle of incidence
		• زاويَة انعكاس	Angle of reflection
		• شعاع ساقط	Incident ray
		• شعاع منعكس	Reflected ray

خصائص الضوء وتفاعله مع الأجسام

تعلمت أن الضوء هو أحد أشكال الطاقة فهو ينتقل على شكل موجات كهرومغناطيسيَّة، بسرعة تساوي سرعة الضوء في الفراغ أو الهواء (300000km/s) ($3x10^8$m/s)، وعندما يسقط على الأجسام فإنه يسلك سلوكًا يعتمد على طبيعة الجسم وصفاته.

انعكاس الضوء

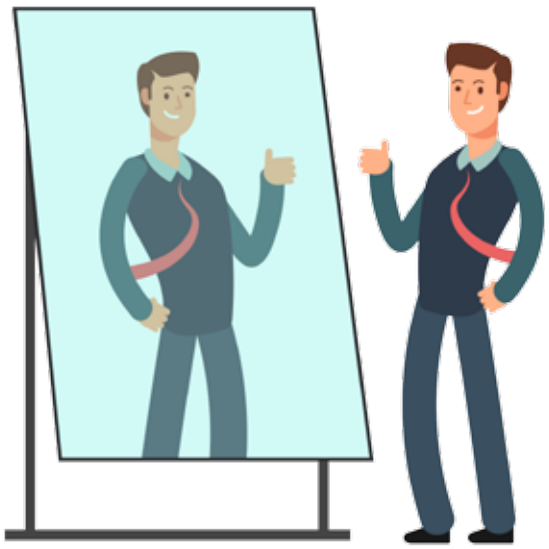
يعرف انعكاس الضوء بإنه ارتداد الأشعة الضوئية عندما تسقط على سطح عاكس. ولموجات الضوء خصائص متعددة، مثل الانعكاس والانكسار. ولكل من هذه الخصائص تطبيقات كثيرة في الحياة اليوميَّة.

المرايا المستوية وتكوُّن الصور فيها

استخدم الإنسان المرآة المستويَة منذ آلاف السنين وتطورت صناعتها حتى أصبحت بالشكل الذي نعرفه الآن. إنك تنظر فيها صباح كل يوم قبل قدومك إلى المدرسة لترى صورتك وتتفقد ملابسَك، فما هي المرآة المستويَة؟. المرآة المستويَة هي سطح مستوٍ من الزجاج المصقول تَسقط عليه الأشعة الضوئيَّة فتنعكس بشكل منتظم. فما هي صفات الصور التي تكونها المرآة المستويَة؟

لاحظت في النشاط السابق أن المرآة المستويَة تكوِّن صورًا للأجسام التي توضع أمامها، واستنتجت أن لهذه الصور صفات محددة. وتلاحظ عندما تقف أمام المرآة وتنظر إلى صورتك، أنك تراها بحجم

يماثل حجمك، من حيث الأبعاد والارتفاع، لكن ما تلاحظه أيضًا أنك إذا رفعت يدك اليمنى، فإن اليد اليسرى لصورتك هي التي ترتفع. تستنتج من ذلك أن الصورة في المرآة المستويَة تكون معكوسَة جانبيًّا؛ أي أن الجانب الأيمن للجسم يظهر جانبًا أيسر للصورة. أما الجهة العُليا فتبقى كما هي لذلك توصف الصورة بأنها معتدلة. لاحظ الشكل (1).



الشكل (1): الصورة في المرآة المستويَة تكون معكوسَة جانبيًّا ومعتدلة رأسيًّا

مما سبق نستنتج أن الصورة المتكونة في المرآة المستويَة تتصف بالصفات الآتيَة:

1. تتكون الصورة داخل المرآة (نتيجة التقاء امتدادات الأشعة المنعكسة)، ولا يُمكن استقبالها على حائل، لذا فهي تقديريَّة.
2. الصورة مساويَة للجسم في أبعادها، فهي ليست مُكبرة ولا مُصغرة.
3. بُعد الصورة عن المرآة يساوي بُعد الجسم عن المرآة.
4. الصورة معكوسَة جانبيًّا ومعتدلة رأسيًّا.

اختبر نفسك

أُذكر صفات الصور التي تكونها المرايا المستويَة.

www.jnob-jo.com

قانونا انعكاس الضوء

نشاط (2)

الهدفُ

يستنتج الطالب عمليًّا قانوني انعكاس الضوء.

الأمن والسلامة

- احذر عند التعامل مع المرآة، فإنها من الزجاج وقابلة للكسر.

الأدوات والمواد

- لوحة فلين.
- ورقة بيضاء.
- دبابيس طويلة نسبيًّا.
- مرآة مستويَة.
- قلم رصاص.
- منقلة ومسطرة.

إرشاد

يمكن استخدام جهاز المجموعة الضوئيَّة "قرص هرتل"

الخُطواتُ

1. ضَع لوح الفلين على الطاولة، وثبت الورقة البيضاء عليه.
2. ثبت المرآة بشكل رأسي على الورقة وحدد مكانها بالقلم الرصاص.
3. ارسم خطًّا على الورقة يتعامد مع السطح العاكس للمرآة.
4. ارسم خطًّا على الورقة يلتقي مع العمود المقام عند السطح العاكس ويصنع معه زاويَة سقوط (60) درجة. وثبت دبوسين (a،b) على الخط يمثلان الشعاع الساقط.
5. انظر خلال المرآة إلى صورتي الدبوسين (a،b)، ثم ثبت على الورقة دبوسين آخرين (c،d) بحيث يكونان على استقامة صورتي الدبوسين (a،b).
6. ارسم خطًّا مستقيمًا باستخدام المسطرة يمر بالدبوسين (c،d) وينتهي إلى سطح المرآة ويمثل الشعاع المنعكس.
7. قس زاويَة الانعكاس بين الخط (c،d) والعمود المقام، وسجلها في الجدول.
8. كرر الخطوات (4-7)، مستخدمًا الزوايا (50)، (40)، (0)، وسَجل النتائج في الجدول.

زاويَة السقوط	60 درجة	50 درجة	40 درجة	0 درجة
زاويَة الانعكاس				

التحليل:

1. لاحظ وجود كل من الشعاع الساقط، والشعاع المُنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط في مستوى أفقي واحد. ما هو هذا المستوى؟

.....

2. قارن بين زاويتي السقوط والانعكاس في كل حالة.

.....

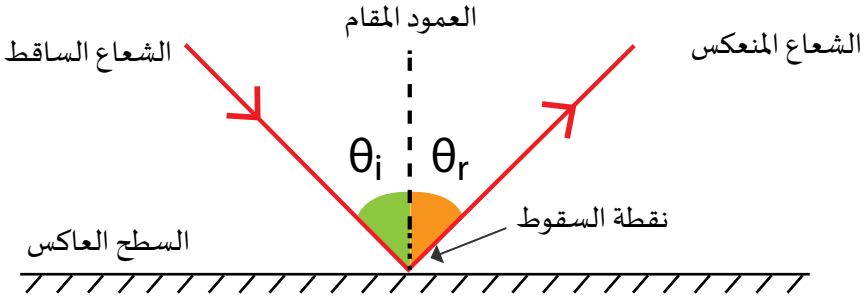
www.jnob-jo.com

قانونا انعكاس الضوء

في النشاط السابق رسمنا على الورقة البيضاء الشعَاعين الساقط والمُنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على مستوى سطح المرآة، وحيث إن المرآة كانت موضوعة بشكل يتعامد مع مستوى الورقة، فيمكننا أن نستنتج ما يأتي:

- **القانون الأول في الانعكاس:**

زاويَة السقوط تساوي زاويَة الانعكاس. لاحظ الشكل (2).

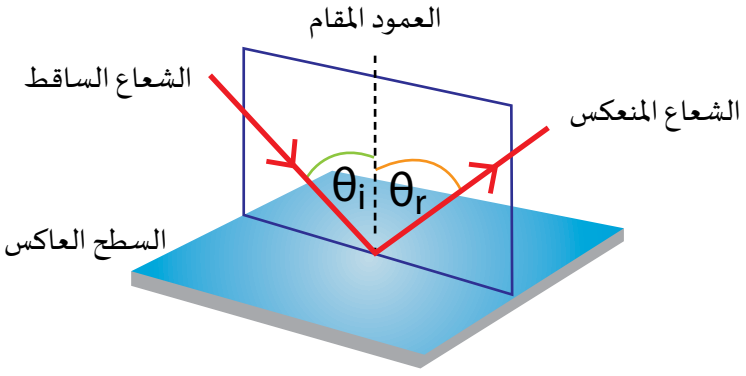


الشكل (2): القانون الأول في الانعكاس.

علمًا أن **زاويَة السقوط** (θ_i) هي: الزاويَة المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على مستوى السطح العاكس. **وزاويَة الانعكاس** (θ_r) هي: الزاويَة المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على مستوى السطح العاكس.

- **القانون الثاني في الانعكاس:**

الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس. لاحظ الشكل (3)



الشكل (3): القانون الثاني في الانعكاس.

أُذكر نص قَانُونَي الانعكاس في الضوء.

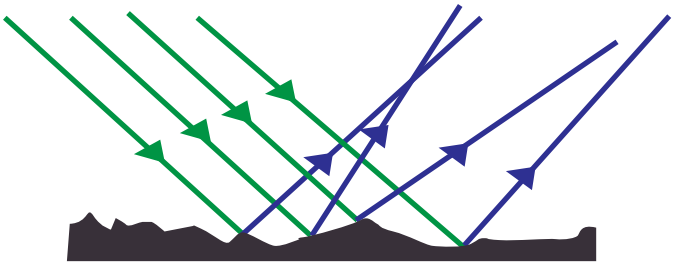
www.jnob-jo.com

أنواع الإنعكاس

يختلف الانعكاس باختلاف طبيعة الجسم العاكس، وهو نوعان:

- **أولا: الانعكاس غير المنتظم**

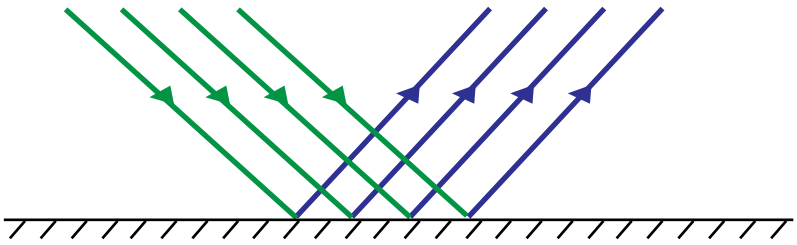
ويُعرف بالتشتت، وهو ما يحدث للضوء عند سقوطه على سطح خشن باتجاه محدد على شكل حزمة ضيقة متوازيَة ثم يرتد متشتتًا باتجاهات عدَّة.. لاحظ الشكل (4). لكن كل شعاع ضوئي بمفرده يحقق قانوني الانعكاس. ويحدث مثل هذا الانعكاس عن جميع السطوح التي نراها، وهذا النوع من الانعكاس يمكننا من الرؤية.



الشكل (4): تشتت الضوء عن الأجسام الخشنة (انعكاس غير منتظم)

- **ثانيًا: الانعكاس المُنتظم**

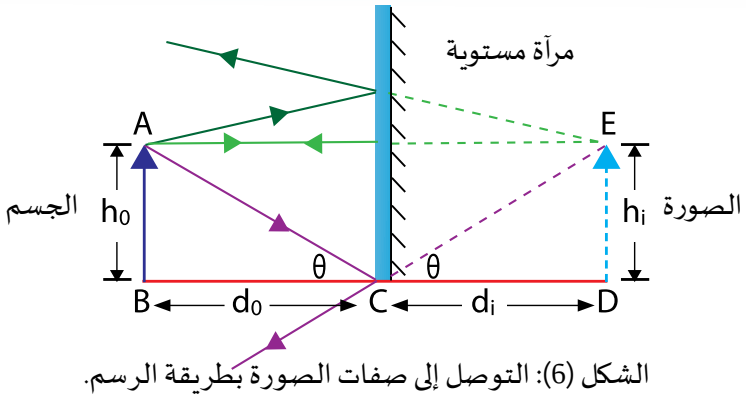
لاحظ الشكل (5) وكيفيَّة حدوث الانعكاس المنتظم، فعندما يَسقط الضوء باتجاه مُحدد على شكل حزمة متوازيَة على سطح أملس مصقول، ويرتد باتجاه محدد آخر على شكل حزمة متوازيَة أيضًا، يكون الانعكاس منتظمًا. وكل شعاع ضوئي بمفرده يُحقق قانونَي الانعكاس، وبذلك يكون انعكاس الضوء عن جميع أنواع المرايا انعكاسًا مُنتظمًا. إنَّ كل انعكاس ينتج عنه تكون صور للأجسام يُعدُّ منتظمًا، بينما لا تتكون صور للأجسام في حالة التشتت.



الشكل (5): الانعكاس المنتظم عن المرآة المستوية

تحديد موضع الصورة وصفاتها بالرسم

بعد التوصل إلى صفات الصور المتكوِّنة في المرايا المُستوية بطريقة عمليَّة، يُمكن معرفة صفات الصورة بطريقة الرسم. لاحظ الشكل (6) الذي يمثل جسمًا موضوعًا أمام مرآة مستويَة، حيث يمثل الجسم بالسهم (AB)، يخرج من رأس السهم (A) شُعاعان يسقطان على المرآة، فينعكس كل شعاع بزاويَة انعكاس مساويَة لزاويَة سقوطه. ويلاحظ عدم التقاء الأشعة المنعكسة ولذلك يرسم امتدادات للأشعة المنعكسة فتلاحظ التقاؤها في نقطة محددة تمثل تلك النقطة (E) صورة رأس السهم (A).



الشكل (6): التوصل إلى صفات الصورة بطريقة الرسم.

بالطريقة نفسها نحدد النقطة (D) التي تُمثل صورة قاعدة السهم، وبتوصيل النقطتين (ED) نحصل على صورة الجسم. ويمكننا أن نستنتج صفات هذه الصورة بطريقة هندسيَّة. ويظهر من ذلك أن طول الجسم (AB) يساوي طول الصورة (ED)، وبُعد الجسم عن المرآة ($BC= d_0$) يساوي بُعد الصورة عن المرآة ($DC = d_i$). كما أن رأسي السهمين (الجسم والصورة) نحو الأعلى. ونُلاحظ أن الصورة تقع خلف المرآة؛ وكل صورة تتكون خلف المرآة تُعدُّ صورة تقديرية لا يمكن استقباله على حائل.

استخدامات المرايا المستويَة

للمرايا المستويَة تطبيقات واسعة في الحياة اليوميَّة، واستخداماتها كثيرة ومتعددة، فلا يكاد يخلو بيت أو مكان عمل من وجود المرآة المُستويَة، وتُستخدم المرآة في مجالات الهندسة والطب والتعليم والفضاء والمجالات العسكريَّة. ومن أهم استخدامات المرايا المستويَة ما يأتي:

1. تُستخدَم في المنزل والمحلات التجاريَّة وأماكن العمل لتساعد المستخدم على تفقد مظهره.
2. تُستخدَم في الأجهزة البصريَّة التي يستخدمها المهندسون.
3. تُستخدَم في الأجهزة العلميَّة مثل التلسكوب والمجهر.
4. تَدخُل في تركيب بعض الأجهزة العسكريَّة وأجهزة المساحة والليزر.

ما الذي يعنيه عدم استقبال الصورة على حائل في المرآة المستويَة؟

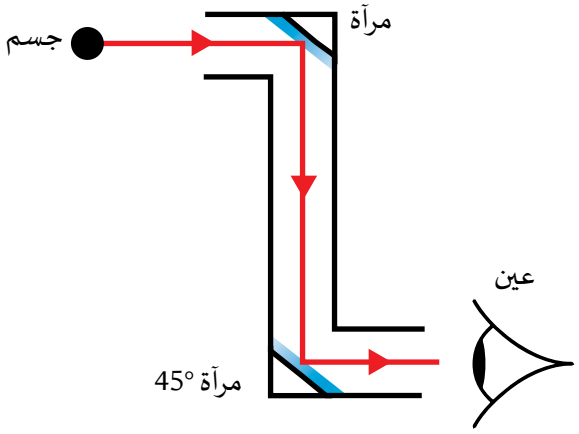
www.jnob-jo.com

تطبيقات على قانوني الانعكاس

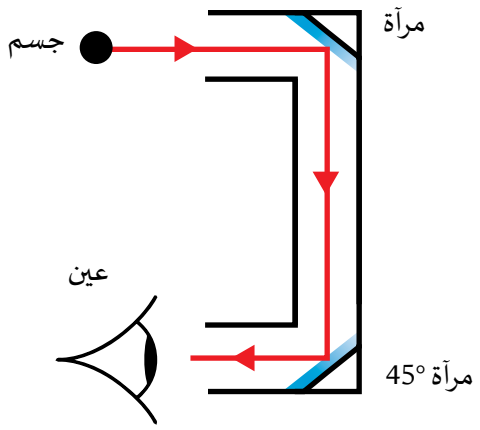
الشكل (7): استخدام البيرسكوب في الغواصات.

البيرسكوب جهاز يساعد على رؤيَة الأشياء التي تقع فوق مستوى النظر، كأن تختفي خلف سور مرتفع، أو رؤيَة ما خلفك وأنت تنظر إلى الأمام. وقد استُخدم البيرسكوب قبل (150) سنة في الغواصات ليرى البحارة فيه ما يوجد فوقهم على سطح البحر. ثم استخدمه الجنود في الحرب العالميَّة الأولى وهم داخل الخنادق لرؤيَة أعدائهم دون تعريض أنفسهم للخطر. وما زال هذا الجهاز يُستخدَم في أيامنا هذه في بعض الغواصات والدبابات. لاحظ الشكل (7).

يتكون البيرسكوب في أبسط أشكاله من أنبوب طويل مفتوح النهايتين ومثبت في كل نهايَة مرآة مستويَة، بحيث تميل المرآتان عن الأفق بمقدار (45 °) وتقابل كل منهما الأخرى. يسقط الضوء من الجسم على المرآة العليا وينعكس عنها بنفس الزاويَة متجهًا للأسفل داخل الأنبوب، كما في الشكل (a.8)، فيسقط على المرآة السفلى وينعكس عنها بنفس الزاويَة متجهًا إلى العين. وفي هذه الحالة يُستخدم البيرسكوب للرؤيَة الأماميَّة. ويوجد تصميم آخر للبيرسكوب من أجل استخدامه للرؤيَة الخلفيَّة، فيكون اتجاه المرآة العُليا نحو خلف المشاهد كما في الشكل (b.8).



الشكل (a.8): البيرسكوب الأمامي



الشكل (b.8): البيرسكوب الخلفي

www.jnob-jo.com

تصميم نموذج للبيرسكوب

نشاط (3)

الهدفُ

يصمم الطالب بيرسكوبًا ويستخدمه.

الأمن والسلامة

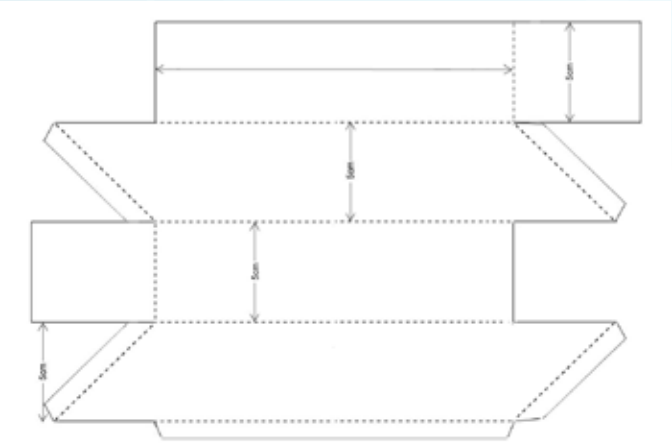
- الحذر عند استخدام المقص، والمرايا.

الأدوات والمواد

- لوح ورق مقوى.
- أقلام تخطيط.
- مقص.
- مسطرة.
- منقلة.
- عدد (2) مرآة مستويَة صغيرة مربعة الشكل، طول ضلعها (5cm).
- لاصق.

الخُطواتُ

1. أُرسم على الورق المقوى مخططًا بمقاييس مناسبة لتشكيل جسم البيرسكوب كما في الشكل (يمكنك الاستعانة بصفحة 193).



2. استخدم المقص لقطع الخط المتصل ثم اثني الخط المتقطع وقم بلصق الحواف معًا باستخدام اللاصق.

3. ثبت المرآتين بدقة في طرفي الأنبوب الكرتوني باستخدام اللاصق، وذلك بزاويَة (45°) مع جدار الأنبوب.

التحليل (أجب في دفترك)

1. هل كانت قياساتك دقيقة وحصلت على شكل منتظم يسمح لك بمعايرة المرآتين بدقة؟
2. ما الصعوبات التي واجهتك في التصميم والتنفيذ، وكيف تغلبت عليها؟
3. كيف تحققت من نجاح تصميمك؟ وهل استخدمته بطريقة صحيحة؟
4. ما التعديلات التي تقترحها من أجل تحسين النموذج الذي صنعته؟

www.jnob-jo.com

مراجعة
الدَّرْسُ الأوَّلُ

- الضوء أحد أشكال الطاقة ينتقل على شكل موجات كهرومغناطيسيَّة ناقلة للطاقة. وتمثل أشعة الضوء بخطوط مستقيمة.
- الانعكاس هو ارتداد الأشعة الضوئيَّة عندما تسقط على سطح عاكس.
- ينعكس الضوء عن الأجسام المصقولة انعكاسًا منتظمًا، وعن الأجسام الأخرى انعكاسًا غير منتظم.
- المرآة المستويَة هي سطح مستوٍ من الزجاج المصقول تسقط عليه الأشعة الضوئيَّة فتنعكس بشكل منتظم.
- القانون الأول في الانعكاس: زاويَة السقوط تساوي زاويَة الانعكاس.
- القانون الثاني في الانعكاس: الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام عند نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس.
- زاويَة السقوط هي الزاويَة المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.
- زاويَة الانعكاس هي الزاويَة المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.
- تُكوّن المرايا المستويَة صورًا تقديريَّة معتدلة مساويَة للجسم في أبعادها، ومعكوسة جانبيًّا.

www.jnob-jo.com

أكمل ما يأتي:

1. الضوء هو موجات ..... تنقل الطاقة في الفراغ والهواء بسرعة (300000km/s).
2. نحن نرى الأجسام عندما يسقط عليها الضوء ثم ..... عنها ويدخل العين.
3. ..... هو ارتداد الأشعة الضوئيَّة عندما تسقط على سطح عاكس.
4. الشعاع الساقط والشعاع المنعكس يقعان في مستوى ..... على سطح المرآة.
5. زاوية ..... هي الزاويَة المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام على السطح العاكس والشعاع المنعكس.

اختر الإجابة الصحيحَة فيما يأتي:

6. أي الأجسام التاليَة يعكس جزءًا من الضوء انعكاسًا منتظمًا؟
   a. حقيبة الكتب.
   b. المقعد.
   c. الجدار.
   d. لوحاً معدنياً مصقولاً.
7. ماذا تسمى الزاويَة المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس؟
   a. زاويَة السقوط.
   b. زاويَة المرآة.
   c. زاويَة الانعكاس.
   d. الزاويَة القائمة.

www.jnob-jo.com

8. أيٌّ من التاليَة توضح إحدى صفات الصورة المتكونة في المرآة المستويَة؟

a. مقلوبة رأسيًّا

b. معتدلة رأسيًّا.

c. تتكون على حائل.

d. أصغر من الجسم.

9. في أيٍّ من التطبيقات التاليَة تستخدم المرآة المستويَة؟

a. مصابيح السيارة.

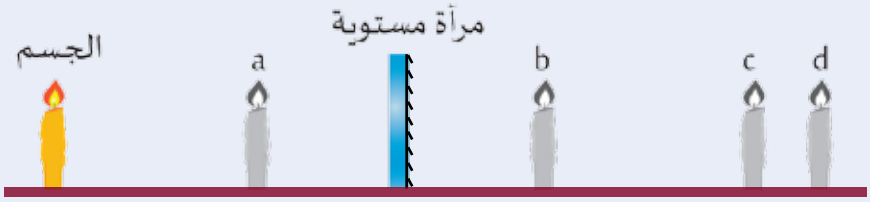
b. شاشة الحاسوب.

c. البيرسكوب.

d. النظارات.

أجب عن الأسئلة الآتية:

10. يوضح الشكل أدناه جسمًا موضوعًا أمام مرآة مستويَة، أيُّ الأشكال يمثل الصورة المتكونة؟ موضحاً سبب اختيارك.



11. أُذكر صفات الصورة التي تكونها المرآة المستويَة للجسم.

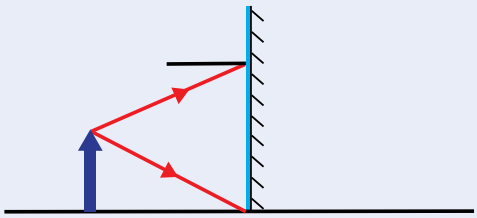
12. كيف ينعكس شعاع ضوئي عندما يسقط على مرآة مستويَة بزاويَة سقوط تساوي صفرًا؟

13. وضح المقصود بكل من زاويتي السقوط والانعكاس.

14. وضِّح تركيب البيرسكوب وطريقة عمله. وما أهميَّة استخدامه؟

www.jnob-jo.com

15. أكمل الرسم أدناه وذلك برسم مسارات الأشعة الضوئيَّة المنعكسة وامتداداتها، ورسم الصورة المتكونة للجسم، وتعيين زوايا السقوط والانعكاس.

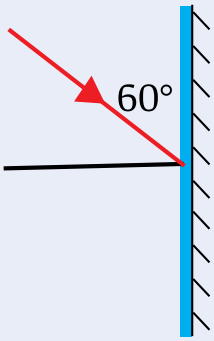


16. فسِّر سبب كتابة كلمة (إسعاف) على سيارات الإسعاف بطريقة معكوسة كما في الشكل.

تفكيرٌ ناقد

17. وضح طريقة يمكنك فيها استخدام مرآتين في وقت واحد لرؤيَة رأسك من الخلف.

18. سقط شعاع ضوئي على مرآة مستويَة كما في الشكل أدناه، وكانت الزاويَة المحصورة بينه وسطح المرآة ($60°$).

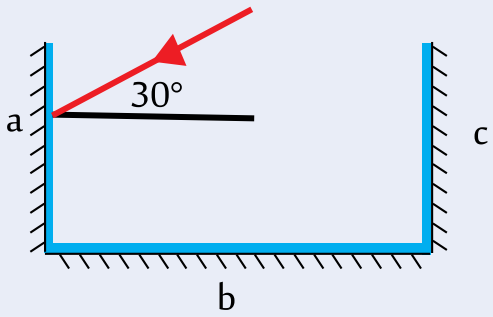


a. ارسم الشعاع المنعكس.

b. احسب زاويَة السقوط.

c. احسب زاويَة الانعكاس.

19. سقط شعاع ضوئي على سطح المرآة (a) بزاويَة سقوط ($30°$) كما في الشكل أدناه، احسب زاويَة الانعكاس عن سطح المرآة (c).



www.jnob-jo.com

رقم المعيار:
P0804

الدَّرسُ الثاني

انكسار الضوء
Refraction of Light

مخرجاتُ التَّعلم

يُتوقَّع في نهاية الدَّرس أن يَكونَ الطالبُ قادرًا على أن:

- يرسم مسارات الأشعة عند انكسار الضوء بين وسطين مختلفين في الكثافة الضوئيَّة.
- يوضح على الرسم كلًّا من زاويَة السقوط وزاويَة الانكسار والعمود المقام على السطح الفاصل بين الوسطين.
- يستقصي مسارات الأشعة المنكسرة خلال السطح الفاصل بين وسطين مستخدمًا الرسم الهندسي للأشعة.

الفكرة العامة للدرس:

عندما نحاول رؤيَة ما بداخل حوض الأسماك بوضوح ننظر إليه عن قرب ومن أكثر من مكان وزاويَة، لأن المشهد في الداخل يبدو مختلفًا كلما غيرنا موقع النظر.

لماذا تظهر الأشياء الموجودة في حوض الأسماك في غير مواقعها الحقيقيَّة؟

www.jnob-jo.com

انكسار الضوء في الماء

نشاط (4)

الهدفُ

يستنتج الطالب كيفية حدوث انكسار الضوء في الماء.

الأمن والسلامة

- احذر من شعاع ضوء الليزر واحذر عند التعامل مع الأدوات الزجاجيَّة.

الأدوات والمواد

- حوض زجاجي شفاف.
- ماء.
- قطرات حليب.
- مصدر شعاع ليزر.

إرشاد

في حال عدم ظهور المسار في الهواء، اجعل الهواء مغبرًّا ببودرة.

الخُطواتُ

1. ضع كميَّة من الماء في الحوض حتى منتصفه، وأضف إليه قطرات من الحليب السائل حتى يُصبح الماء ضبابيًّا.
2. شغّل مصباح الليزر وسلطه نحو سطح الماء في الحوض، ولاحظ مسار شعاع الليزر في الهواء وفي الماء. سجل ملاحظاتك.

.....

3. غير زاويَة ميل مصدر الليزر، حتى يصبح عموديًّا على سطح الماء، ولاحظ المسار.

التحليل:

1. ما الذي حدث لشعاع الليزر عند نفاذه عبر السطح الفاصل بين الهواء والماء؟

.....

2. ماذا حدث لشعاع الليزر المنكسر داخل الماء، عند تغيير ميل الشعاع الساقط؟

.....

.....

www.jnob-jo.com

الفكرةُ الرئيسةُ	المَهَـــارات	المُفـــــرداتُ
عند انتقال الضوء بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئيَّة فإنه ينحرف عن مساره، ويعتمد مقدار الانحراف واتجاهه على الفرق في الكثافة الضوئيَّة للوسطين.	• الرسم الهندسي • الملاحظة • الاستنتاج	• شعاع منكسر Refracted ray • كثافة ضوئيَّة Optical density • زاويَة انكسار Angle of refraction • وسط Medium

انتقال الضوء بين وسطين شفافين

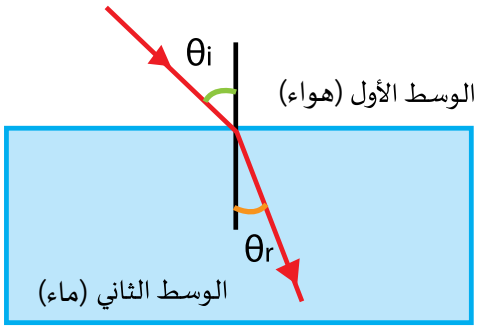
تعلم أن الضوء هو موجات تنتقل في الفراغ بسرعة ثابتة، لكنها إذا انتقلت من الفراغ أو الهواء إلى وسط شفاف مختلف فإن سرعتها تقل عن ذلك، فسرعة الضوء في الهواء أكبر من سرعته في أي وسط آخر، ويختلف مقدار التغير في سرعة الضوء باختلاف الكثافة الضوئيَّة للوسطين الشفافين. وكلما زادت الكثافة الضوئيَّة للوسط قلت سرعة الضوء فيه. وينتج عن هذا التغير في سرعة الضوء أن ينحرف عن مساره، وهذا التغير في مسار الشعاع الضوئي عند انتقاله بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية يعرف باسم انكسار الضوء.

ظاهرة انكسار الضوء

عندما تنظر إلى قلم مغمور بشكل جزئي وهو مائل في ماء، فإنك تلاحظ أن القلم يبدو وكأنه مكسورًا، ما سبب تلك الظاهرة؟ إننا نرى الأجسام عندما تعكس الضوء الساقط عليها إلى أعيننا، وما نراه يكون على امتداد الشعاع الذي يدخل إلى العين، فالشعاع الضوئي المنعكس عن الجزء العلوي من القلم يسقط على العين على استقامته دون أن ينكسر. فتراه في موقعه الحقيقي، أما الشعاع الضوئي المنعكس عن الجزء المغمور في الماء من القلم، فإنه ينحرف عند نفاذه من الماء إلى الهواء، فيتغير اتجاهه ثم يسقط على العين، لذلك ترى الجزء المغمور من القلم في غير موقعه الحقيقي، فيبدو القلم مكسورًا. لكن عندما يكون القلم مغمورًا جزئيًا في الماء بوضع رأسي، فإنه سوف يبدو غير مكسور، لكنه يبدو وكأنه أقصر من القلم الحقيقي. لاحظ الشكل (9).

الشكل (9): انكسار الضوء في الماء

لاحظنا في النشاط السابق أنه عند انتقال شعاع ضوئي من الهواء إلى الماء بحيث لا يسقط عموديًّا على السطح الفاصل بين الهواء والماء، فإن هذا الشعاع ينكسر. أما عند إسقاط الشعاع الضوئي من الهواء على سطح الماء بشكل عمودي، فإنه ينفذ دون أن يعاني أي انكسار مكان ولكن تتغير سرعته. لاحظ الشكل (10) الذي يبين سقوط الشعاع الضوئي بشكل مائل وانكساره داخل الماء.



الشكل (10): انكسار الضوء

اختبر نفسك

1. ما سبب انحراف مسار الضوء عند انتقاله من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر؟
2. هل يحدث انكسار للضوء إذا سقط الشعاع عموديًّا على السطح الفاصل بين الوسطين؟. فسِّر إجابتك.

www.jnob-jo.com

انكسار الضوء في الزجاج

نشاط (5)

الهدفُ

يرسم الطالب مسارات الأشعة الضوئيَّة عند سقوطها وانكسارها.

الأمن والسلامة

- احذر من شعاع الليزر أو اقترابه من عينيك.

الأدوات والمواد

- متوازي مستطيلات زجاجي.
- ورقة بيضاء.
- مسطرة ومنقلة.
- مصدر شعاع ليزر صغير.
- قلم رصاص.

الخُطواتُ

1. ضع الورقة البيضاء على الطاولة وضع فوقها متوازي المستطيلات الزجاجي على إحدى قاعدتيه، وحدد بالقلم الرصاص حوافه على الورقة.
2. استخدم مصباح ليزر صغيرًا بإشراف المعلم وسلّط ضوءه على أحد الوجهين الكبيرين لمتوازي المستطيلات الزجاجي بحيث يكون مسار الضوء موازيًا لمستوى سطح الورقة.
3. لاحظ مسار الشعاع داخل الزجاج وعند خروجه من الوجه المقابل.
4. ضع خطًّا على الورقة يُحدد مسار الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي الخارج.
5. ابعد مصدر الليزر ومتوازي المستطيلات ثم صل نقطة السقوط على الوجه الأول ونقطة الخروج على الوجه الآخر.
6. عيِّن على الرسم كلًّا من: الشعاع الساقط، الشعاع المنكسر، السطح الفاصل، العمود المقام، وزاويتي السقوط والانكسار (عند دخول الشعاع إلى الزجاج وعند خروجه).

التحليل

1. قس زاويتي السقوط والانكسار عند الوجه الأول وقارن بينهما.

.....

2. قس زاويتي السقوط والانكسار عند الوجه الثاني وقارن بينهما.

.....

3. ما العلاقة بين زاويَة السقوط في الهواء عند الوجه الأول وزاويَة الانكسار في الهواء عند الوجه الثاني؟

.....

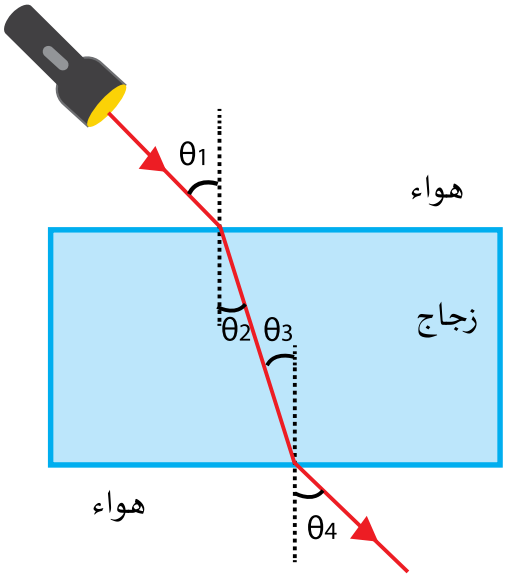
www.jnob-jo.com

انكسار الضوء في متوازي مستطيلات زجاجي

لاحظنا أن ظاهرة الانكسار تحدث في الحالتين؛ عند سقوط الشعاع الضوئي من الهواء إلى الزجاج. وعند سقوط الشعاع الضوئي من الزجاج إلى الهواء. لكن هل الانكسار متماثل في الحالتين؟

عند سقوط الشعاع من الهواء على الوجه الأول للزجاج كان انكساره مقتربًا من العمود المقام على الوجه الأول لمتوازي المستطيلات الزجاجي. وعند خروج شعاع الضوء من الوجه المقابل للزجاج إلى الهواء، كان انكساره مبتعدًا عن العمود المقام على الوجه الثاني.

إن الذي يحدد طريقة انكسار الشعاع الضوئي، إن كان اقترابًا أو ابتعادًا عن العمود المقام على السطح الفاصل، هو الكثافة الضوئيَّة لكل من الوسطين، فانتقال الضوء من وسط قليل الكثافة الضوئيَّة كالهواء إلى وسط كبير الكثافة الضوئيَّة كالزجاج يجعله ينكسر مقتربًا من العمود، وانتقال الضوء من وسط كبير الكثافة الضوئيَّة إلى وسط قليل الكثافة الضوئيَّة يجعله ينكسر مبتعدًا عن العمود. (وبصورة عامة تكون زاويَة الانكسار صغيرة في الوسط الأكبر في الكثافة الضوئيَّة بينما تكون زاويَة الانكسار كبيرة في الوسط الأقل في الكثافة الضوئيَّة. كما في الشكل (11).



الشكل (11): انكسار الضوء مرتين خلال متوازي مستطيلات زجاجي.

تعرف **زاويَة السقوط** بأنها الزاويَة المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام على السطح الفاصل بين الوسطين. كما تعرف **زاويَة الانكسار** بأنها الزاويَة المحصورة بين الشعاع المنكسر والعمود المقام على السطح الفاصل بين الوسطين. وقد لاحظنا في النشاط السابق وجود زاويَة سقوط وزاويَة انكسار عند كل عمليَّة انكسار، وعند قياس هذه الزوايا عند الوجه الأول، كانت زاوية الانكسار في

www.7hob-jo.com

الزجاج (θ_2) أقل من زاويَة السقوط في الهواء (θ_1). أي أن الشعاع انكسر مقتربًا. ولاحظنا عند الوجه الثاني، أن زاويَة السقوط في الزجاج (θ_3) أصغر من زاويَة الانكسار في الهواء (θ_4). أي أن الشعاع انكسر مبتعدًا عن العمود. ومن هندسة الشكل استنتجنا أن:

$$\theta_1 = \theta_4$$

$$\theta_2 = \theta_3$$

وهذا يعني أن الشعاع النافذ من الزجاج إلى الهواء يكون موازيًا للشعاع الأول الذي سقط من الهواء إلى الزجاج، أي أن الضوء عندما يعبر خلال متوازي مستطيلات زجاجي ينكسر مرتين، وتحدث له إزاحة جانبيَّة.

يختلف انكسار شعاع الضوء عند نفاذه من الهواء إلى الزجاج عن حالة نفاذه من الزجاج إلى الهواء. ما سبب ذلك؟

www.jnob-jo.com

العمق الحقيقي والعمق الظاهري

نشاط (6)

الهدفُ

يحدد الطالب الموضع الظاهري لجسم في الماء عمليًّا.

الأمن والسلامة

- احذر من سقوط الأجسام الزجاجيَّة.

الأدوات والمواد

- حوض زجاجي.
- ماء.
- مسطرة.
- قطعة نقد.

الخُطواتُ

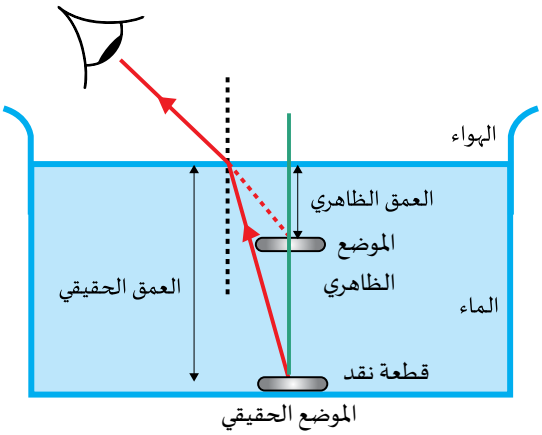
1. املأ الحوض إلى نصفه بالماء وأسقط فيه قطعة النقد. وانظر من خلال الماء لتلاحظ عمقها الظاهري الذي تبدو عليه.
2. ضع علامة على الجدار الخارجي للحوض، بحيث تكون محاذيَة للموضع الظاهري لقطعة النقد كما تراه من خلال الماء.
3. قس المسافة بين العلامة وسطح الماء (العمق الظاهري) وسجلها في الجدول.
4. قس ارتفاع الماء في الحوض والذي يمثل العمق الحقيقي.
5. كرر الخطوات (2 و3 و4) ثلاث مرات وفي كل مرة أضف كميَّة من الماء حتى يمتلئ الحوض.

العمق الحقيقي (cm)			
العمق الظاهري (cm)			

6. ارسم في دفترك مخططاً يمثل حالة انكسار الضوء في الماء في كل حالة.

التحليل

1. قس زاويتي السقوط والانكسار وثبت قيمهما على الرسم.



2. ما العلاقة بين العمق الحقيقي والعمق الظاهري؟
3. ما العلاقة بين زاوية السقوط وزاوية الانكسار في كل حالة؟

الاستنتاج

ما سبب رؤية الأشياء أعلى من الموضع الحقيقي في الماء؟

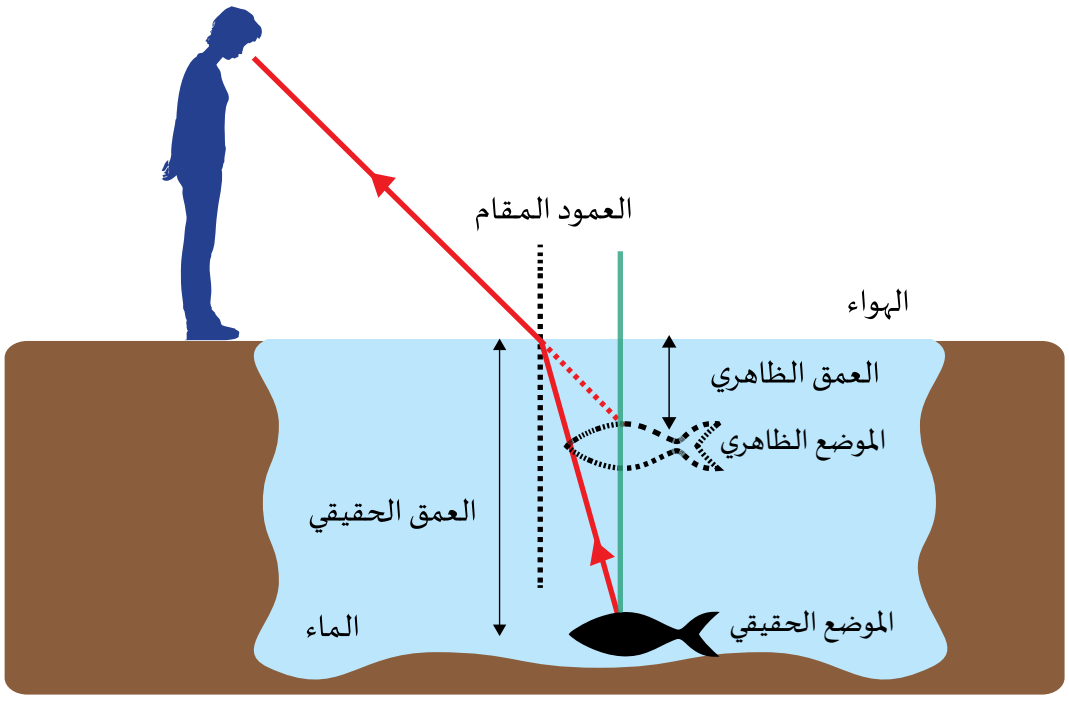
www.jnob-jo.com

ظواهر طبيعيَّة ناتجة عن الانكسار

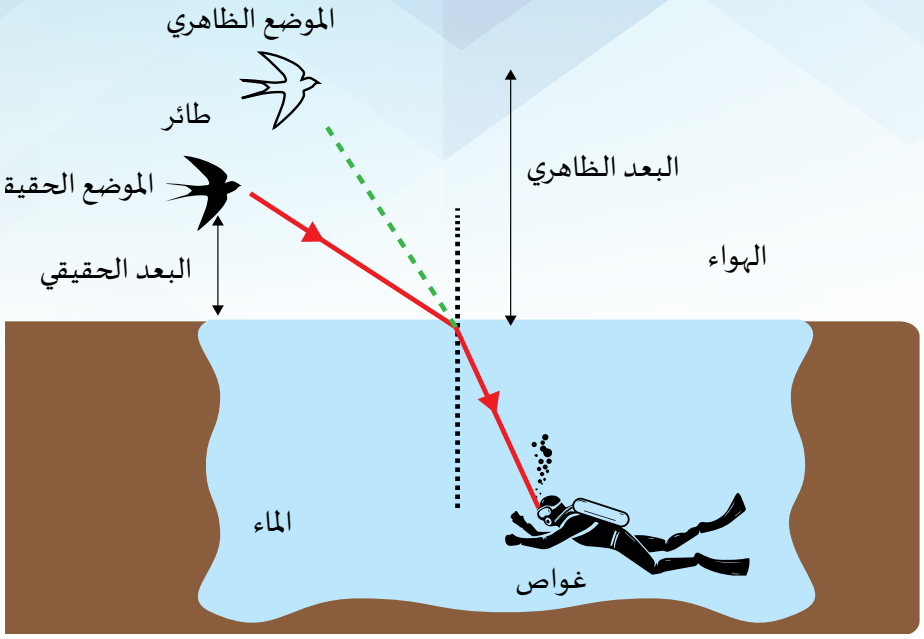
لاحظت من النشاط السابق أنه عند النظر إلى قطعة النقد بعد وضعها في الحوض الزجاجي ثم بإضافة الماء فإنها تبدو على عمق أقل من العمق الحقيقي لها وقد أطلق عليه اسم العمق الظاهري. حيث إن سقوط الضوء على السطح الفاصل بين الماء والهواء، متجهًا من وسط كبير الكثافة الضوئيَّة (الماء) إلى وسط قليل الكثافة الضوئيَّة (الهواء)، ينكسر مبتعدًا عن العمود المقام على السطح الفاصل بينهما، وعندما يصل الشعاع المنكسر إلى عين المشاهد فإنه يرى قطعة النقد على امتداد هذا الشعاع، فتبدو على عمق ظاهري أقل من عمقها الحقيقي، كما لاحظت من النشاط أنه كلما زاد العمق الحقيقي لموضع الجسم فإن العمق الظاهري يزداد.

إن العمق الظاهري هو بعد الصورة التقديريَّة للجسم عن السطح الفاصل بين وسطين مختلفين في الكثافة الضوئيَّة. حيث يوجد الجسم في أحد الوسطين، ويوجد المشاهد في الوسط الثاني. وتحدث هذه الظاهرة بسبب انكسار الضوء بين الوسطين.

وبالطريقة نفسها ترى الأسماك أعلى من موضعها الحقيقي عند النظر إليها بشكل مائل من أعلى. لاحظ الشكل (12). وكذلك يمكن للغواص أن يرى طائرًا يطير فوق البحيرة أعلى من موضعه الحقيقي لاحظ الشكل (13).



الشكل (12): الموضع الحقيقي والموضع الظاهري



الشكل (13)

ظاهرة السراب. عندما تسير في الصحراء في نهار يوم حار، وتنظر إلى الطريق أمامك، يُخيَّل إليك أنك ترى بُقعًا من الماء على الطريق، وقد تعتقد أن صورة مقلوبة للسيارات القادمة تظهر على سطح الماء. لكن ما تلبث هذه الأشكال بالتلاشي عندما تقترب منها. لاحظ الشكل (14). إن سبب هذه الظاهرة هو مجموعة انكسارات متتاليَة للضوء المنعكس عن الغلاف الجوي تحدث بين طبقات الهواء الباردة والساخنة بسبب الاختلاف في الكثافة الضوئيَّة لها.

الشكل (14): ظاهرة السراب.

اختبر نفسك

ما المقصود بالعمق الظاهري؟ وكيف يختلف عن العمق الحقيقي للماء؟ وما سبب حدوثه؟

.....

www.jnob-jo.com

مراجعة
الدَّرْسُ الثَّاني

الأفكار الرئيسة:

- من خصائص موجات الضوء أنها عندما تنتقل من وسط شفاف إلى وسط شفافٍ آخر يختلف في كثافته الضوئيَّة فإنها تنحرف عن اتجاهها.
- سُرعة الضوء في الفراغ والهواء ثابتة، وتَقل عندما ينتقل خلال وسط شفاف آخر كالزجاج أو الماء.
- انكسار الضوء : تغيير مسار الشعاع الضوئي عند مروره بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية.
- عند انتقال الضوء من وسط قليل الكثافة الضوئيَّة إلى وسط كبير الكثافة الضوئيَّة، فإنه ينكسر مقتربًا من العمود المقام على السطح الفاصل بين الوسطين.
- عند انتقال الضوء من وسط كبير الكثافة الضوئيَّة إلى وسط قليل الكثافة الضوئيَّة، فإنه ينكسر مبتعدًا عن العمود المقام على السطح الفاصل بين الوسطين.
- إذا انتقل الشعاع الضوئي من وسط كبير الكثافة الضوئيَّة إلى وسط قليل الكثافة الضوئيَّة تكون زاويَة انكساره أكبر من زاويَة سقوطه.
- إذا انتقل الشعاع الضوئي من وسط قليل الكثافة الضوئيَّة إلى وسط كبير الكثافة الضوئيَّة تكون زاويَة انكساره أقل من زاويَة سقوطه.
- العمق الظاهري هو بعد الصورة التقديريَّة للجسم عن السطح الفاصل بين وسطين مختلفين في الكثافة الضوئيَّة.

www.jnob-jo.com

أكمل ما يأتي:

1. سبب انكسار الضوء عند نفاذه بين وسطين شفافين، هو اختلاف ..... للوسطين.
2. في ظاهرة القلم المكسور يظهر الجزء المغمور في الماء من القلم في غير ..... الحقيقي.
3. زاويَة الانكسار هي الزاويَة المحصورة بين ..... والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل.
4. زاويَة ..... هي الزاويَة المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل.
5. العمق الظاهري لجسم مغمور في الماء يكون ..... من عمقه الحقيقي.
6. سرعة الضوء في الماء تكون ..... من سرعته في الهواء.

اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

7. ما الذي يحدث للشعاع الضوئي الساقط من الهواء إلى الماء بشكل مائل؟
   a. ينعكس بشكل كامل.
   b. يمتصه الماء بشكل كامل.
   c. ينكسر مقتربًا من العمود المقام.
   d. ينكسر مبتعدًا عن العمود المقام.
8. في أي الحالات الآتيَة لا ينحرف الشعاع الضوئي عند نفاذه من الهواء إلى الماء؟
   a. عند سقوطه بزاويَة سقوط مقدارها (0°).
   b. عند سقوطه بزاويَة سقوط مقدارها (30°).
   c. عند سقوطه بزاويَة سقوط مقدارها (60°).
   d. عند سقوطه بزاويَة سقوط مقدارها (90°).

www.jnob-jo.com

9. أي مما يأتي تصف زاويَة الانكسار؟

a. الزاويَة بين الشعاع المنكسر والسطح الفاصل.

b. الزاويَة بين الشعاع المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل.

c. الزاويَة بين الشعاع الساقط والسطح الفاصل.

d. الزاويَة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل.

10. عندما ينتقل شعاع ضوئي من الهواء إلى الماء، وتكون زاويَة سقوطه في الهواء (60°). فما هي زاويَة انكساره في الماء؟

a. 80°

b. 60°

c. 70°

d. 40°

11. متى تظهر الأشياء في قاع بركة على عمق ظاهري أقل من العمق الحقيقي؟

a. إذا كانت البركة مملوءة بالماء والمُشاهد ينظر من فوق الماء.

b. إذا كانت البركة فارغة والمُشاهد ينظر من الأعلى.

c. إذا كانت البركة مملوءة بالماء والمُشاهد ينظر من تحت الماء.

d. إذا كانت البركة نصف مملوءة بالماء والمشاهد ينظر من تحت الماء.

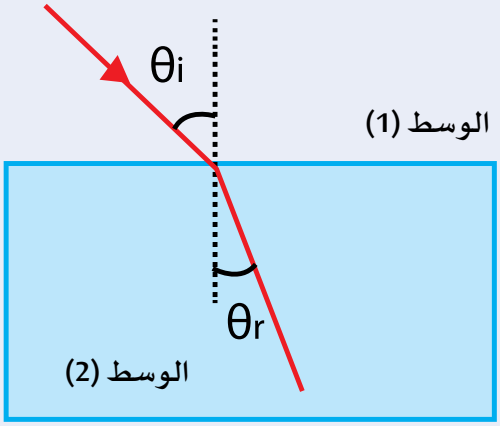
أجب عن الأسئلة الآتية:

12. فسِّر لماذا تبدو العصا وكأنها مكسورة عندما يُغمر جزءٌ منها بالماء وهي بشكل مائل.

13. سقط شعاع من الهواء إلى الماء، فكانت الزاويَة المحصورة بين الشعاع الساقط وسطح الماء (30°)، فما مقدار زاويَة السقوط؟ موضحًا إجابتك بالرسم.

www.jnob-jo.com

14. إذا كان الشكل الآتي يمثل مسار شعاع ضوئي ساقط على متوازي مستطيلات من الزجاج أكمل برسم مسار الشعاع النافذ من الوسط (2) إلى الوسط (1) مرة أخرى، وقارن اتجاهه مع اتجاه الشعاع الساقط من الوسط (1) إلى الوسط (2).



تفكيرٌ ناقد

15. وضح بالرسم ما يحدث لشعاع ضوئي عند سقوطه من الوسط (a) إلى الوسط (b) ثم إلى الوسط (c)، إذا كانت الكثافة الضوئيَّة للوسط (a) أقل منها للوسطين الآخرين، والكثافة الضوئيَّة للوسط (b) أقل منها للوسط (c). وعين على الرسم جميع الأشعة الساقطة والمنكسرة وزوايا السقوط والانكسار في الأوساط الثلاثة.

16. يقف صياد بجانب بركة ماء وينظر إلى سمكة فيراها على عمق ظاهري أقل من العمق الحقيقي لها بسبب انكسار الضوء المتجه من السمكة إلى عين الصياد. هل تتوقع أن يحدث الأمر نفسه بالنسبة للسمكة؟ فهل ترى الصياد في بعد ظاهري يختلف عن بعده الحقيقي؟ استخدم الرسم لتبرير إجابتك.

www.jnob-jo.com

www.jnob-jo.com

الوحدة الحاديةَ عشرة

المجموعة الشمسيَّة
Solar System

الدَّرسُ الأولُ:
مكونات المجموعة الشمسيَّة
Solar System Components

الدَّرسُ الثاني:
توابع المجموعة الشمسيَّة
Solar System Satellites

الفكرة العامّة للوحدة:

تتكون المجموعة الشمسيَّة من الشمس والكواكب والتوابع، إضافة إلى وجود أجسام أخرى منها المذنبات والكواكب القزمة والكويكبات والشهب والنيازك. وتُقسَّم الكواكب إلى مجموعتين تدوران حول الشمس: الكواكب الخارجيَّة والكواكب الداخليَّة.

لماذا صُنفت مكونات المجموعة الشمسيَّة إلى كواكب وتوابع وكواكب قزمة؟

www.jnob-jo.com

رقم المعيار:
P0808

الدَّرسُ الأولُ

مكونات المجموعة الشمسيَّة
Solar System Components

مخرجاتُ التَّعلم

يُتوقَّع في نهاية الدَّرس أن يَكونَ الطالبُ قادرًا على أن:

- يصف مواقع الكواكب نسبة إلى الشمس، والظروف عليها مقارنة بالظروف على الأرض.
- يحدد بعض الكواكب ليلًا في السماء، ويوضح أن رؤيتنا للكواكب والقمر ناتجة عن انعكاس ضوء الشمس عنها.
- يتعرف أن الشمس نجم مثل باقي النجوم، وأنها تُشع الضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية.

الفكرة العامة للدرس:

تشكل الشمس مركز المجموعة الشمسيَّة، تدور حولها جميع المكونات الأخرى، والشمس نجم مثل باقي النجوم، فهي كرة ملتهبة من الغازات، تولد الطاقة وترسلها في أنحاء الكون على شكل موجات كهرومغناطيسيَّة تشكل ما يُسمَّى بالطيف الشمسي، واعتمد العلماء في دراستهم للشمس على تحليل هذا الطيف الذي يتكون من الضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجيَّة وغيرها.

ما أهميَّة الضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء القادمة من الشمس بالنسبة للحياة على الأرض؟

www.jnob-jo.com

أثر الغلاف الجوي للكوكب

نشاط (1)

الهدفُ

يستقصي الطالب أثر الغلاف الجوي للكوكب في هبوط المركبات الفضائية عليه.

الأمن والسلامة

- عدم لمس السوائل غير المعروفة أو محاولة تذوقها.

الأدوات والمواد

- عدد (5) مخبار مدرج بلاستيكي لا يقل ارتفاعه عن (50cm).
- ماء، سائل الجلسرين
- عدد(5) كرات زجاجية متماثلة.

الخُطواتُ

1. املأ المخبار الأول(1) بالجلسرين، والثاني (2) بالماء، واترك الثالث (3) فارغًا.
2. افترض أن كل أنبوب يمثل أحد الكواكب، والسائل فيه يمثل الغلاف الجوي للكوكب، والكرة الزجاجية تمثل مركبة فضائية وارتفاع السائل يمثل سمك الغلاف الجوي.
3. أسقط ثلاث كرات ؛ واحدة في المخبار الأول (1) ، والثانية في المخبار الثاني (2)، والثالثة في المخبار الثالث في اللحظة نفسها، بينما يقوم زملاؤك بملاحظة زمن وسرعة سقوط الكرات للوصول إلى قاع الأنبوب مقارنة مع بعضهما وتسجيل النتائج في الجدول التالي.

المخبار	1 (الجلسرين)	2(الماء)	3(الهواء)
زمن السقوط			
سرعة السقوط			

4. املأ المخبار الرابع (4) بالجلسرين واملأ في المخبار الخامس (5) نصف الكمية من الجلسرين ، واسقط كرة في كل مخبار باللحظة نفسها ، وقارن زمن وسرعة وصول الكرات إلى قاع الأنبوب. ماذا تستنتج.

التحليل:

1. استنتج العوامل التي أثرت في سرعة سقوط الكرة وزمن وصولها.

.....

2. ما القوى التي أثرها السائلين في حركة الكرة؟

.....

3. إذا كانت الكواكب تمتلك أغلفة جوية تختلف في سمكها وكثافاتها، فهل يمكنك مقارنة سرعة هبوط المركبات عليها بسقوط الكرات في السوائل المختلفة؟

.....

www.jnob-jo.com

الفكرةُ الرئيسةُ	المَهَـــارات	المُفـــــرداتُ	
تتألف المجموعة الشمسيَّة من الشمس والكواكب والتوابع وأجرام أخرى، تدور جميعها حول الشمس. والشمس هي مصدر الطاقة الوحيد في المجموعة الشمسيَّة.	• المقارنة • التحليل • الوصف	• الشمس Sun • كوكب Planet • عُطارد Mercury • الزهرة Venus • الأرض Earth • المريخ Mars • المشتري Jupiter	• زحل Saturn • أورانوس Uranus • نبتون Neptune • الكويكبات Asteroids • المذنبات Comets • النيازك Meteorites • الشهب Meteors

مكونات المجموعَة الشمسيَّة

تكوّن الشمس والكواكب الثمانيَة التي تدور حولها وأجرام سماويَّة أخرى ما يُعرف بالمجموعة الشمسيَّة، ومدارات الكواكب حول الشمس تقع تقريبًا في مستوى واحد، مما يجعل المجموعة الشمسيَّة تأخذ شكل القرص في الفضاء. وتتكون المجموعة الشمسيَّة من الشمس والكواكب، والكواكب القزمة والتوابع (الأقمار) والكويكبات والمذنبات والنيازك والشهب.

أولا: الشمس

هي نجم مثل باقي النجوم متوسطة الحجم ، والنجم هو كرة مضيئة من الغازات الملتهبة وأغلبها الهيدروجين، يحتفظ النجم بشكله الكروي بسبب جاذبيته القويَّة ويولد طاقته من التفاعلات النوويَّة. وكذلك تتكون الشمس من الهيدروجين بنسبة (75%) والهيليوم بنسبة (24%)، إضافة إلى نسبة صغيرة من عناصر أخرى. وإذا قارنا الشمس مع كوكب الأرض، فإن قطرها يعادل

www.jnob-jo.com

(109) أضعاف قطر الأرض، وكتلتها تعادل (330) ألف ضعف كتلة الأرض، وهي تمتلك نسبة (99.8%) من مجموع كتل مكونات المجموعة الشمسيَّة، مما يجعلها تشكل مركز المجموعة وتجذب الكواكب بقوة وتجعلها تدور حولها. كما أن قوة الجاذبيَّة على سطحها تعادل (28) ضعفًا من قوة الجاذبيَّة الأرضيَّة، في حين أن متوسط كثافة مادة الشمس تعادل ربع متوسط كثافة الأرض.

- **طاقة الشمس**

تنتج الشمس طاقتها من تفاعلات الاندماج النووي مثل باقي النجوم، حيث يتحول غاز الهيدروجين إلى غاز الهيليوم، مما يجعل درجة حرارة سطح الشمس ترتفع إلى حوالي 5500°C، في حين تصل في باطنها إلى 15×10^6 °C .

يصدر عن الشمس إشعاع كهرومغناطيسي يسمى الطيف الشمسي، وهو يتكون من الضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء، والأشعة فوق البنفسجيَّة واشعاعات أخرى. لاحظ الشكل (1).

شكل (1): طيف الشمس

اختبر نفسك

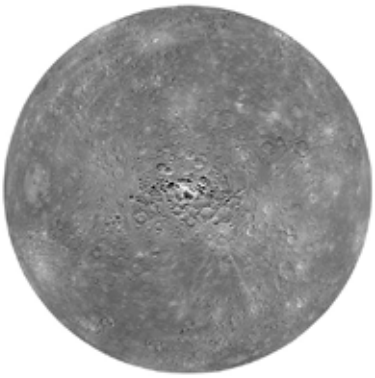
1. ممَّ يتكون طيف الشمس؟
2. هل تتناقص كتلة الشمس؟ فسّر ذلك

www.jnob-jo.com

ثانيًا: الكواكب

الكواكب هي أجسام معتمة لا تولد الطاقة، وتدور حول الشمس بعكس اتجاه عقارب الساعة في مدارات مغلقة شبه دائريَّة. وعددها ثمانية كواكب، أربعة منها قريبة من الشمس تُسمى بالكواكب الداخليَّة وجميعها صخريَّة عالية الكثافة وصغيرة الحجم تشبه الأرض في تركيبها، وهي: عطارد والزهرة والمريخ، إضافة إلى الأرض، والأربعة الأخرى بعيدة عن الشمس وتُسمى الكواكب الخارجيَّة، وجميعها غازيَّة منخفضة الكثافة وكبيرة الحجم، وهي: المشتري وزحل وأورانوس ونبتون.

- **الكواكب الداخلية**



1 - كوكب عُطارد

أقرب الكواكب إلى الشمس وأصغرها، يساوي قُطره (0.38) من قُطر الأرض، وتساوي كتلته (0.055) من كتلة الأرض. وحيث إن تسارع الجاذبيَّة على سطحه يساوي ثلث تسارع الجاذبيَّة على سطح الأرض تقريبًا؛ فهو لا يمكنه الاحتفاظ بغلاف جوي حوله، لذلك تختلف درجة الحرارة على سطحه بين الليل والنهار اختلافًا كبيرًا، فتصل في الليل إلى (-170°C) بينما تصل في النهار إلى (425°C). وتنعدم الحياة على كوكب عطارد لارتفاع درجة حرارته نهاراً وانخفاضها ليلاً بدرجة عالية، وعدم وجود غلاف جوي حوله، اضافة لعدم وجود ماء على سطحه. كما أن إرسال مركبة فضائيَّة لتهبط عليه سيكون أمرًا صعبًا، بسبب عدم وجود غلاف جوي مما يسبب زيادة سرعة المركبة ولا يمكن استخدام مظلة هبوط لتخفيف سرعتها.

2 - كوكب الزُّهرة

ثاني الكواكب قُربًا من الشمس، يُسمَّى توأم الأرض لأن قُطره يماثل قُطر الأرض تقريبًا، فهو يساوي (0.95) من قُطر الأرض، وكتلته تساوي (0.81) من كتلة الأرض. يمتلك غلافًا جويًّا كثيفًا يتكون أغلبه من غاز ثاني أكسيد الكربون، لذلك يحبس حرارة الشمس داخله فترتفع درجة حرارة سطحه إلى 500°C. ولا يناسب وجود الحياة لارتفاع درجة حرارته وتركيب غلافه الجوي.

3 - كوكب الأرض

الكوكب الثالث بُعدًا عن الشمس، قطره عند خط الاستواء يساوي (12756km)، وكتلته تساوي ($6x10^{24}$ kg). هو الكوكب الوحيد الذي تُعرف عليه الحياة؛ له غلاف جوي أغلبه من غازي النيتروجين والأكسجين، ودرجة حرارته معتدلة، يحتوي على الماء بحالاته الثلاث، وتعيش عليه الكائنات الحيَّة.

4 - كوكب المرِّيخ

رابع الكواكب بُعدًا عن الشمس، وآخر الكواكب الداخلية، قطره يساوي (0.53) من قطر الأرض، وكتلته تساوي (0.1) من كتلة الأرض. توجد على سطحه رسوبيات غنيَّة بأكاسيد الحديد، مما يعطيه لونه الأحمر فيسمى بذلك الكوكب الأحمر، كما أن له غلاف جوي رقيق من ثاني أكسيد الكربون، مما يجعل درجة حرارة سطحه أقل تفاوتًا منها على كوكب عطارد؛ فهي في الليل (133°C-) وفي النهار(27°C). وتنعدم عليه الحياة لانخفاض درجة حرارته في الليل وعدم توفر الماء والأكسجين. وكما لاحظت في النشاط السابق فإن الغلاف الجوي الرقيق يشكل مقاومة خفيفة لهبوط المركبة على سطح الكوكب، ويمكن استخدام المظلة كما حدث بالفعل عند إرسال المركبات التي هبطت على سطح الكوكب. لاحظ الشكل (2) الذي يبين الكواكب الداخليَّة ومقارنة بين نسب حجومها؟

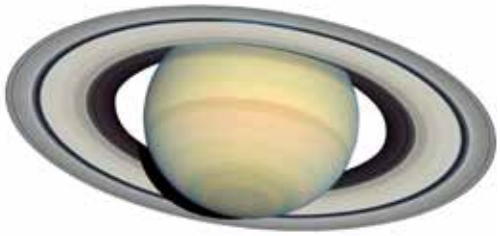
شكل (2): مقارنة حجوم الكواكب الداخليَّة.

www.jnob-jo.com

- **الكواكب الخارجية**

1 - كوكب المُشتري

خامس الكواكب بُعدًا عن الشمس وأكبرها حجمًا، يساوي قطره (11.2) ضعف قطر الأرض، وتساوي كتلته (318) ضعف كتلة الأرض. أقرب الكواكب الغازيَّة إلى الشمس. يمتلك غلافًا جويًّا من غاز الهيدروجين وغاز الهيليوم، متوسط درجة حرارة سطحه (-120°C)، ويتميز بوجود بقعة حمراء على سطحه تُرى بالمراصد الفلكيَّة؛ وهي ناتجة عن دوَّامة رياح عملاقة في غلافه الجوي. يدور حول المشتري (79) قمرًا، منها أربعة كبيرة، حجم أحدها يساوي حجم كوكب عطارد، ولا يتعدى قطر الكثير منها (10km)، علمًا أن (12) قمرًا تم اكتشافها في نهاية سنة (2018). تنعدم الحياة على كوكب المشتري والكواكب الغازيَّة الأخرى لانخفاض درجة حرارتها، وتركيب أغلفتها الجويَّة.



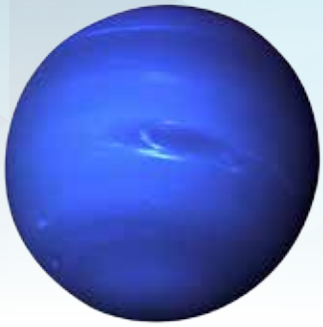
2 - كوكب زُحل

سادس الكواكب بُعدًا عن الشمس، يشبه كوكب المشتري إلا أنه أصغر منه حجمًا، إذ أن قطره يساوي (9.5) ضعف قطر الأرض، وكتلته تساوي (95) ضعف كتلة الأرض. ومعظم غلافه الجوي هيدروجين. متوسط درجة حرارة سطحه تساوي (-125°C). يتميز كوكب زحل بوجود نظام حلقات ضخمة مكوَّنة من قطع صخريَّة وثلجيَّة تدور حوله. وعدد توابعه 62 قمرًا، سبعة منها فقط كبيرة ولها أشكال كرويَّة.

3 - كوكب أورانوس

سابع الكواكب بُعدًا عن الشمس، يُشبه كوكبي المشتري وزحل إلا أنه أصغر منهما حجمًا، إذ أن قطره يساوي (4) أضعاف قطر الأرض، وكتلته تساوي (14.5) ضعف كتلة الأرض، يحتوي غلافه الجوي على غاز الميثان إضافة لغازي الهيدروجين والهيليوم. ومتوسط درجة الحرارة على سطحه (-215°C)، يتميز بحلقات تدور حوله بشكل رأسي، ويدور حوله (27) قمرًا.

4 - كوكب نبتون



الكوكب الثامن والأخير بُعدًا عن الشمس، يشبه كوكب أورانوس في لونه وتركيبه وغلافه الجوي ودرجة حرارة سطحه، وهو أصغر منه، يساوي قطره (3.9) ضعف قطر الأرض، وكتلته تساوي (17.1) ضعف كتلة الأرض، ويدور حوله 13 قمرًا فقط. لاحظ الشكل (3) الذي يبين مقارنة حجوم الكواكب الخارجيَّة.

شكل (3): مقارنة حجوم الكواكب الخارجيَّة والأرض.

اختبر نفسك

فسر ما يأتي

a. التباين الكبير في درجات حرارة كوكب عطارد بين الليل والنهار.

b. يسمى المريخ بالكوكب الأحمر.

www.jnob-jo.com

مكونات المجموعة الشمسيَّة الأخرى

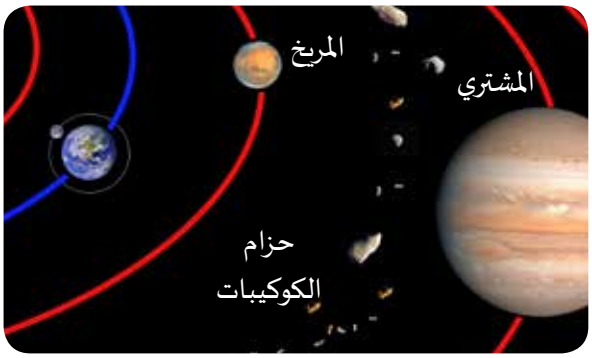
- **الكواكب القزمة**

أجسام كرويَّة معتمة تدور حول الشمس في مدارات مغلقة، حجمها أصغر من قمر الأرض وتختلف عن الكواكب بعدم قدرتها على جذب أي جسم صغير يقترب من مدارها، من الأمثلة على الكواكب القزمة بلوتو وسيريس وايريس.

- **التوابع (الأقمار)**

أجسام معتمة تدور حول الكواكب بعضها كروي وكبير وبعضها صغير جدًّا وليس له شكل كروي.

- **الكويكبات**



أجسام صخريَّة صغيرة غير منتظمة الشكل، تدور حول الشمس في مدارات تقع بين الكواكب الداخلية والخارجية وأعدادها تقدر بمئات الآلاف، وتوجد أعدادًا منها في أماكن أخرى.

- **المذنبات**

أجسام جليديَّة صغيرة تدور حول الشمس في مدارات شديدة الاستطالة، وعندما تقترب من الشمس يمتد خلفها ذيل من الغازات المتوهجة، مثل مُذنب هالي الذي يتم دورته حول الشمس مرة كل 76 سنة.

www.jnob-jo.com

- **النيازك**

قطع صخريَّة تدور حول الشمس تقترب من الأرض فتجذبها وتدخل الغلاف الجوي، وبسبب الاحتكاك مع الهواء تحترق وتترك خلفها أثرًا مضيئًا ثم تسقط على الأرض وتُسبب حفرًا.

- **الشُّهب**

أجسام تشبه النيازك إلا أنها تحترق ثم تتلاشى بأكملها بسبب صِغر حجمها ولا تصل إلى الأرض.

	البُعد عن الشمس	الكتلة	القطر	تسارع الجاذبيَّة	متوسط الكثافة	مدة دورانه حول محوره	مدة دورانه حول الشمس	عدد التوابع
الكوكب	(E)	(E)	(E)	(E)	(E)	(E)	(E)	
عطارد	0.4	0.055	0.4	0.4 g	0.98	58.6 d	88 d	0
الزُّهرة	0.7	0.815	0.9	0.9 g	0.94	243 d	225 d	0
الأرض	**$150x10^6$ km**	**$6x10^{24}$ kg**	**12765km**	**9.8 m/s^2**	**5500 kg/m^3**	**23:56 h**	**365 d**	**1**
المريخ	1.5	0.107	0.5	0.4 g	0.71	24:37 h	1,9 y	2
المشتري	5.2	317.83	11.2	2.5 g	0.24	9:50 h	11.8 y	79
زُحل	9.5	95.15	9.5	1.1 g	0.12	10:14 h	29.5 y	62
أورانوس	19.2	14.54	4.0	0.9 g	0.23	10:49 h	84.3 y	27
نبتون	30.1	17.15	3.9	1.1 g	0.30	15:40 h	164.9 y	13

* جميع بيانات الجدول مشار إليها بالحرف (E) أي أنها منسوبة لمقاسات كوكب الأرض.

* الحرف (d) يعني أن زمن دوران الكوكب مُقاسًا بأيامنا على الأرض، والحرف (h) بالساعات والدقائق، والحرف (y) بالسنوات الأرضيَّة.

** جميع البيانات في هذا الجدول للاطلاع فقط.

www.jnob-jo.com

تمييز الكواكب عن النجوم

تشكل النجوم والكواكب نقاطًا لامعة في السماء، وتختلف عن بعضها باللون وشدة الإشعاع الذي يصل إلينا، إن النجومَ أجسامٌ ملتهبة تولد الطاقة وتشع الضوء، في حين أن الكواكب أجسام معتمة لا تولد الطاقة، بل تعكس ضوء الشمس عندما يسقط عليها، ومع هذا الاختلاف إلا أننا لا يمكننا التمييز بين النجم والكوكب عند النظر إليه بالعين المجردة.

- **رصد النجوم**

تتميز النجوم بأن لها مواقع محددة في السماء، فهي تشرق وتغيب كل يوم بالترتيب نفسه، فالنجوم لها تشكيلات ثابتة، تتحرك معًا في السماء حركة ظاهريَّة جماعيَّة نتيجة دوران الأرض حول محورها. وإذا نظرنا إلى النجم بمنظار عادي أو تلسكوب بسيط فإن مظهره لا يتغير فيبقى جسمًا نقطيًّا مشعًّا. لاحظ الشكل (4).

شكل (4): النجوم كما تظهر في السماء.

- **رصد الكواكب**

تتميز الكواكب بأن لها حركة مختلفة عن النجوم، فالكوكب يُغير موقعه في السماء كل يوم نسبة للنجوم التي تحيط به، بسبب دوران الكوكب حول الشمس، وذلك بالإضافة إلى الحركة الظاهريَّة المشابهة لحركة النجوم، فكل كوكب له وقت شروق ووقت غروب. ويُرى الكوكب بالمنظار على شكل قرص محدد الحواف، لاحظ الشكل (5). عرف اليونان قديمًا خمسة من الكواكب وقد أطلقوا عليها اسم كوكب (planet) ومعناها بالإنجليزيَّة (wanderer) أي (التائه)، بسبب حركته بين النجوم والتي تشبه حركة من تاه عن مكانه. لكن العرب سموها قديمًا "الكواكب السيارة" وسموا النجوم "الكواكب الثابتة".

والكواكب الخمسة التي تُرى بالعين المجردة هي: عُطارد، الزُّهرة، المريخ، المشتري، وزحل على أن تتم عملية ا لرصد في مكان يخلو من الضوء.

شكل (5): كوكبا زحل والمشتري كما يظهران في السماء من خلال التلسكوب.

وعند رصد أيٍّ من هذه الكواكب في أي وقت، فإن ما يُرى منها يكون على استقامة واحدة تقريبًا بسبب وجود مداراتها حول الشمس في مستوى واحد. لاحظ الشكل (6).

شكل (6): ظهور الكواكب: عطارد، المشتري، المريخ في السماء على استقامة واحدة.

يتميز كوكب الزهرة بشدة إضاءته، ويُرصد قبل شروق الشمس أو بعد غروبها، ولا يمكن رؤيته وسط السماء لأن مداره قريب من الشمس.

يتميز كوكب المشتري بلمعانه القوي لكنه أقل من الزهرة، ويظهر في مواقع مختلفة من السماء. أما كوكبا المريخ وزحل فهما أقل لمعانًا من المشتري، ويظهران في مواقع مختلفة، يميل لون زحل إلى الأصفر والمريخ إلى الأحمر.

www.jnob-jo.com

كيف تميز بين الكواكب والنجوم عند النظر إليها بالعين المجردة؟ ثم عند النظر إليها بالتلسكوب؟

باستخدام مصادر المعرفة المتوافرة لديك ابحث عن الرحلات الفضائيَّة التي أُرسلت لدراسة هذا كوكب ما مثل المريخ أوزحل ونظم بياناتها في جدول؛ من حيث تاريخ إرسالها ووصولها، والهدف من إرسالها والمهمات التي قامت بها. واجمع من الإنترنت أكبر عدد ممكن من الصور التي استقبلها العلماء من كل رحلة، ثم نظم ذلك في عرض تقديمي، بحيث تعرض فيه شرائح متتاليَة منذ إرسال المركبة وهبوطها، والبيانات والصور التي أرسلتها. ثم تنتقل إلى الرحلة التالية، وهكذا.

www.jnob-jo.com

مراجعة
الدَّرْسُ الأوَّلُ

الأفكار الرئيسة:

- تتكون المجموعة الشمسيَّة من الشمس والكواكب الثمانيَة التي تدور حولها وأجرام أخرى.
- تشكل الشمس مركز المجموعة الشمسيَّة وتدور حولها باقي مكوناتها.
- الشمس نجم متوسط الحجم يتكون من غازات، منها الهيدروجين ونسبته (75%) والهيليوم ونسبته (24%)، إضافة إلى نسبة قليلة من عناصر أخرى.
- تنتشر طاقة الشمس في الفضاء على شكل إشعاع كهرومغناطيسي يُسمى الطيف الشمسي، ويتكون من الأشعة تحت الحمراء والضوء المرئي والأشعة فوق البنفسجيَّة وإشعاعات أخرى، ويصل جزءٌ منه الأرض.
- تختلف الكواكب في صفاتها وأبعادها، والظروف المناخية عليها، وهي تُقسَّم إلى داخليَّة وخارجيَّة.
- عند رصد الكواكب ليلًا في السماء، نميزها بتغير مواقعها نسبة إلى النجوم من يوم إلى آخر.

www.jhob-jo.com

1. ارسم مخططًا مفاهيمي تلخص فيه أهم خصائص المجموعة الشمسية

أكمل ما يلي:

2. تتكوَّن ..... من الشمس والكواكب الثمانيَة وبعض الأجرام الأخرى.
3. تُشكل الشمس معظم ..... المجموعة الشمسيَّة، وتدور حولها الكواكب.
4. بعض الكواكب تدور حولها .....
5. الوقود الذي تستهلكه تفاعلات الاندماج النووي في الشمس هو .....
6. تُشكل الأشعة تحت الحمراء و..... والأشعة فوق البنفسجيَّة معًا الطيف الشمسي.
7. الكواكب والتوابع أجسام ..... لكننا نراها بسبب انعكاس أشعة الشمس عنها.
8. أكبر الكواكب حجمًا هو كوكب ..... وأصغرها حجمًا هو كوكب .....
9. كوكب ..... لا يمتلك غلافًا جويًّا، بسبب ارتفاع درجة حرارته وانخفاض جاذبيته.

اختر الإجابة الصحيحة في كلٍّ مما يأتي:

10. أي العبارات الآتية يتميز بها كوكب نبتون؟

a. من الكواكب الداخليَّة.

b. ليس له توابع.

c. درجة الحرارة على سطحه مرتفعة جدًّا.

d. أبعد الكواكب عن الشمس.

11. أي الكواكب الآتية توجد عليه كائنات حيَّة؟

a. كوكب الزهرة.

b. كوكب المريخ.

c. كوكب الأرض.

d. كوكب المشتري.

www.jnob-jo.com

12. أي الكواكب الآتية يمتلك أكبر عدد من التوابع في المجموعة الشمسيَّة؟

a. كوكب زحل.

b. كوكب المشتري.

c. كوكب أورانوس.

d. كوكب المريخ.

13. كيف نتعرف على الكواكب عند رصدها في السماء ليلًا؟

a. تدور من الشرق إلى الغرب.

b. تغير مواقعها بالنسبة إلى النجوم.

c. تبقى في مواقع ثابتة في السماء.

d. شدة إضاءتها أقل من النجوم.

14. أي الأجرام السماويَّة الآتيَة يُسمَّى توأم الأرض؟

a. كوب المريخ.

b. قمر الأرض.

c. كوكب الزهرة.

d. كوكب عُطارد

15. لكل كوكب يومٌ خاصٌّ به، كيف يُقاس طول اليوم على الكوكب؟

a. زمن دوران الكوكب حول محوره.

b. زمن دوران الكوكب حول الشمس.

c. زمن دوران الكوكب حول الأرض.

d. زمن دوران الكوكب حول القمر.

www.jnob-jo.com

أجب عن الأسئلة الآتية:

16. أي الكواكب لا يمتلك غلافًا جويًّا؟ وما سبب ذلك؟
17. قارن بين الغلاف الجوي لكوكبي الأرض والزهرة، وأهميَّة ذلك في وجود الحياة على الأرض وعدم وجودها على الزهرة.
18. وضح لماذا تُعدُّ الأرض هي الكوكب الوحيد الصالح للحياة في المجموعة الشمسيَّة؟
19. قارن بين مكونات الغلاف الجوي على الكواكب: المشتري وزحل وأورانوس.
20. فسِّر سبب انخفاض درجة الحرارة على الكواكب الخارجيَّة؟
21. لماذا نرى الكواكب في الليل مثل النجوم مع أنها أجسام معتمة لا تُصدر الضوء.
22. إذا كانت كتلتك على الأرض (40kg)، مستعينًا بالجدول التالي، احسب كم ستكون كتلتك ووزنك على أسطح كواكب المجموعة الشمسيَّة، علماً بأن بيانات الجدول المنسوبة لمقاسات كوكب الأرض.

الكوكب	عطارد	الزهرة	الأرض	المريخ	المشتري	زحل	أورانوس	نبتون
الجاذبيَّة	0.4 g	0.9 g	9.8 m/s^2	0.4 g	2.5 g	1.1 g	0.9 g	1.1 g
الكتلة			40 kg					
الوزن								

23. فسِّر ما يأتي:

a. يزداد زمن دورة الكوكب حول الشمس كلما زاد بعده عنها.

b. ترتفع درجة الحرارة على سطح كوكب الزهرة أعلى مما هي عليه على سطح كوكب عُطارد، مع أن عُطارد أكثر قربًا من الشمس.

c. بعض الأجرام السماويَّة في المجموعة الشمسيَّة تم تصنيفها على أنها توابع على الرغم من أنها أكبر حجمًا من كوكب عُطارد.

24. وضح لماذا يكون متوسط درجة الحرارة على كوكب أورانوس أقل منه على كوكب زحل.
25. لا يمكن رؤية كوكب الزهرة في وسط السماء، بينما يمكن رؤية كوكب المريخ.

تفكيرٌ ناقد

www.jnob-jo.com

رقم المعيار:
P0809
P0810

الدَّرسُ الثاني

توابع المجموعة الشمسيَّة
Solar System Satellites

مخرجاتُ التَّعلم

يُتوقَّع في نهاية الدَّرس أن يَكونَ الطالبُ قادرًا على أن:

- يَصف الاختلاف بين التوابع الطبيعيَّة مثل القمر والتوابع الصناعيَّة مثل تلسكوب هيرشيل الفضائي.
- يَشرح ظاهرتي الكسُوف والخسُوف بدلالة كلٍّ من حركة الشمس والأرض والقمر والحجوم النسبيَّة.
- يَذكر أمثلة على استخدامات التوابع الصناعيَّة، مثل توابع الاتصالات وتوابع تحديد الموقع (GPS).
- يُناقش الأسباب التي نتجت عنها اختلافات بين التقويمين الميلادي والهجري.

الفكرة العامة للدرس:

التوابع الطبيعيَّة من مكونات المجموعة الشمسيَّة، وهي تدور حول بعض الكواكب، مثل قمر الأرض الذي يدور حولها. وقد أرسل الإنسان التوابع الصناعيَّة التي يدور بعضها حول الأرض لأغراض علميَّة أو لخدمة الإنسان، وبعضها الآخر يدور حول كواكب المجموعة الشمسيَّة.

لماذا فكَّر العلماء بإرسال التلسكوبات خارج الغلاف الجوي؟

www.jnob-jo.com

خسُوف القمروكسُوف الشمس

نشاط (2)

الهـدفُ

يستقصي الطالب ظاهرتي الخسُوف والكسُوف عمليًّا.

الأمن والسلامة

- عدم النظر بصورة مباشرة إلى مصادر الضوء.

الأدوات والمواد

- مصباح مكتب.
- كرة فلين قطرها (15cm)
- قلم رصاص.
- مجسم الكرة الأرضيَّة.

الخُطواتُ

1. ضَع مصباح المكتب ومُجسم الكرة الأرضيَّة على الطاولة وعَتِّم المكان.
2. وجِّه المصباح نحو مُجسم الكرة الأرضيَّة، وسجل ملاحظاتك.

.....

3. ثبت كرة الفلين بقلم الرصاص، واجعلها تمثل القمر ومررها في منطقة الظل المتكونة خلف مُجسم الكرة الأرضيَّة بحيث لا يصل إليها ضوء المصباح. ثم سَجِّل ملاحظاتك

.....

4. كرر الخطوة (3) على أن تمرر الكرة جزئيًّا في منطقة الظل، بحيث يبقى جزءٌ منها معرضًا لضوء المصباح. وسَجِّل ملاحظاتك

.....

5. حرك كرة الفلين واجعلها بين مُجسم الكرة الأرضيَّة والمصباح، ولاحظ الظل الذي تتركه على منطقة من المُجسم.
6. حرك كرة الفلين قُربًا وبُعدًا عن مُجسم الكرة الأرضيَّة، ولاحِظ حجم الظل المتكون على المُجسم. وسَجِّل ملاحظاتك.

.....

7. ارفع كرة الفلين أمامك وانظر إلى المصباح بحيث تحجب الكرة ضوءه عنك. ثم قرِّب الكرة من عينيك ليختفي المصباح كاملًا، وابعدها عنك أطول مسافة ممكنة. وسَجِّل ملاحظاتك.

.....

التحليل:

1. أي الخطوات تمثل حجب ضوء الشمس عن القمروعدم رؤية القمر كاملاً؟

.....

2. أي الخطوات تمثل حجب القمرلقرص الشمس كاملاً؟

.....

3. أي الخطوات تمثل حجب القمرلجزء من قرص الشمس؟

.....

www.jnob-jo.com

الفكرةُ الرئيسةُ	المَهَـــارات	المُفـــــرداتُ	
التوابع الطبيعيَّة من مكونات المجموعة الشمسيَّة، مثل قمر الأرض الذي بُني على حركته التقويم الهجري. أما التوابع الصناعيَّة فقد أرسلها الإنسان إلى الفضاء في مهمات مختلفة.	• الاستنتاج • المقارنة • الوصف	• تابع طبيعي • تابع صناعي • كسُوف الشمس • خسُوف القمر • تحديد الموقع • اتصالات	Natural satellite Artificial satellite Solar eclipse Lunar eclipse Global Positioning System GPS Telecommunication

التوابع (الأقمار)

يوجد ضمن مكونات المجموعة الشمسيَّة عددٌ كبيرٌ من التوابع الطبيعيَّة (الأقمار)، يرتبط وجودها بوجود الشمس والكواكب وهي تدور حول بعض الكواكب. إضافة إلى ما أرسله الإنسان من مركبات صغيرة مُحمَّلة بالأجهزة العلميَّة لأغراض مختلفة، ووضعها في مدارات حول الأرض أو حول الكواكب، وهي تُسمى التوابع (الأقمار) الصناعيَّة.

التوابع (الأقمار) الطبيعيَّة

التابع الطبيعي هو جسم معتم صلب يدور حول أحد كواكب المجموعة الشمسيَّة، ويستمد ضوءه من الشمس. وتتصف الكواكب الخارجيَّة بأن لكل منها الكثير من التوابع في حين تمتلك بعض الكواكب الداخليَّة تابعًا واحدًا أو اثنين. والجدول التالي يبين عدد التوابع الطبيعيَّة التي تدور حول كل كوكب.

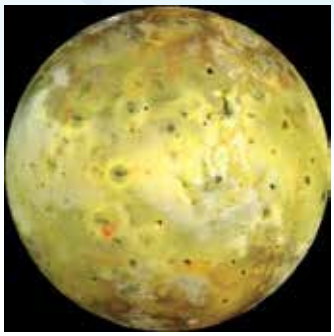
الكوكب	عُطارد	الزُهرة	الأرض	المريخ	المشتري	زحل	أورانوس	نبتون
عدد التوابع	0	0	1	2	79	62	27	13

وتختلف توابع المجموعة الشمسيَّة في حجومها وكتلتها ومداراتها حول الكواكب، ومنها ما هو كبير بحجم كوكب عُطارد ويمتلك غلافًا جويًّا. ومن أشهر التوابع في المجموعة الشمسيَّة قمر الأرض وأحد

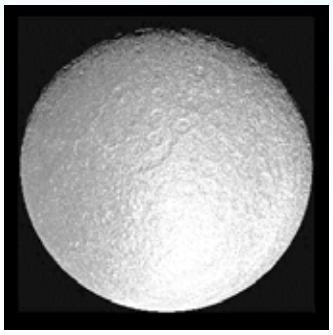
www.7hob-jo.com

التوابع الأربعة الكبيرة التي تدور حول كوكب المشتري وأحد توابع زحل. كما يبين الشكل (7).

(a) قمر الأرض



(b) القمر أيو التابع لكوكب المشتري.



(c) القمر ريا التابع لكوكب زحل.

الشكل (7)

ومن التوابع ما هو حديث الاكتشاف، فقد تم اكتشاف (12) من توابع المشتري في نهاية سنة (2018). فأصبح يُعرف له (79) تابعًا، الكثير منها صغير الحجم يبلغ قطره (10km) فقط. وكثير من التوابع في المجموعة الشمسيَّة لا تتخذ أشكالًا كرويَّة بسبب صغر حجومها. كما يبين الشكل (8).

(a) القمر فوبوس أحد قمري كوكب المريخ

(b) القمر هيليني أحد توابع كوكب زحل.

الشكل (8)

اختبر نفسك

1. ما القمر الطبيعي؟ وما مصدر إضاءته؟ وكيف تتحرك التوابع؟

.....

2. كيف تختلف أشكال التوابع الصغيرة عن أشكال التوابع الكبيرة؟

.....

ظواهر طبيعيَّة متعلقة بالقمر

أولا: خسُوف القمر

لاحظت في النشاط السابق أن ظاهرة خسُوف القمر تحدث عندما تصبح الشمس والأرض والقمر على استقامة واحدة، وتقع الأرض بين القمر والشمس، أي أن القمر يكون بدرًا، لكن لا تحدث هذه الظاهرة كل شهر، لأن مستوى مدار القمر حول الأرض يميل بزاوية (5 °) عن مستوى مدار الأرض حول الشمس، فلا تقع الأجسام الثلاثة على استقامة واحدة إلا في أوقات محددة من السنة.

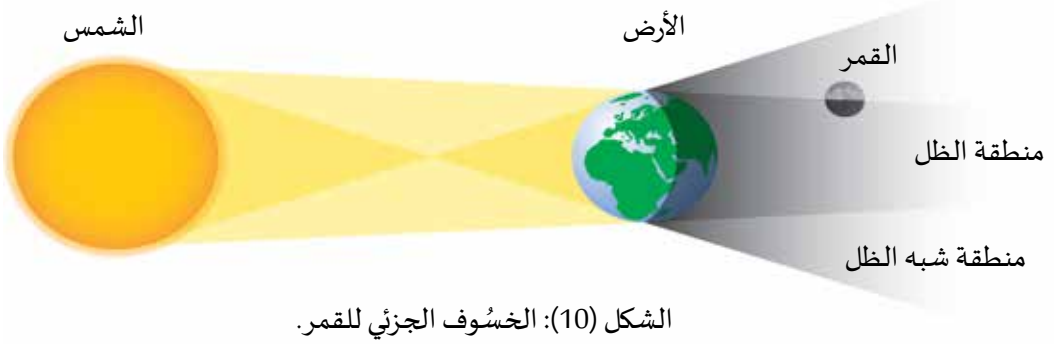
- الخسُوف الكلي:

يحدث عندما يقع القمر بأكمله في منطقة ظل الأرض، لكن يسبقه خسُوف جزئي في مرحلة دخول القمر منطقة الظل، ويتبعه خسُوف جزئي حتى يخرج القمر من منطقة الظل، لاحظ الشكل (9).

الشكل 9: الخسوف الكلي للقمر.

- الخسُوف الجزئي:

يحدث عندما يقع جزءٌ من القمر في منطقة ظل الأرض، فتحجب الأرض ضوء الشمس عنه بشكل جزئي، ويبقى جزء منه معرضًا لضوء الشمس، وقد يستمر الخسوف الجزئي عدة ساعات مع تغير مساحة الجزء المعتم من القمر، حتى يخرج من منطقة ظل الأرض، دون أن يكتمل تعتيمه. لاحظ الشكل (10).



الشكل (10): الخسُوف الجزئي للقمر.

www.jnob-jo.com

عندما يقع القمر كاملًا في منطقة شبه الظل هذه، فإنه يُرى باهتًا قليلًا ويَصعب رؤية أثر ذلك عليه بالعين المجردة، ولا يُعد ذلك خسوفًا للقمر، لاحظ الشكل (11).

الشكل 11: وقوع القمر كاملاً في منطقة شبه الظل.

وتحدث ظاهرة الخسُوف لأي تابع من توابع الكواكب الأخرى، فقد رصد العالم جاليليو سنة (1613)م. خسُوف أحد توابع المشتري عندما كان يمر في منطقة ظل كوكب المشتري، وتمكن عن طريق هذه التجربة من قياس سرعة الضوء.

ثانيًا: كسُوف الشمس

تحدث ظاهرة كسُوف الشمس في بداية الشهر القمري والقمر محاق، عندما تصبح الشمس والأرض والقمر على استقامة واحدة، ويقع القمر بين الأرض والشمس، لكن ذلك لا يحدث كل شهر بسبب ميل مستوى مدار القمر حول الأرض عن مستوى مدار الأرض حول الشمس بمقدار (° 5) . لاحظ الشكل (12). وهناك ثلاث حالات لكسُوف الشمس.

- الكسُوف الكلي:

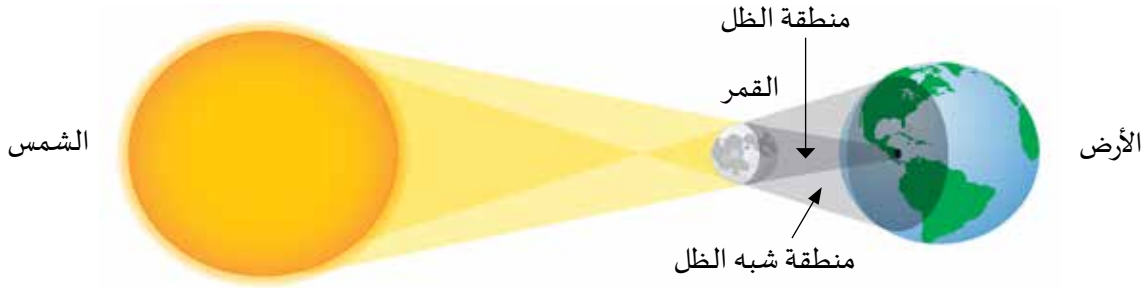
الكسُوف الكلي للشمس

يحدث عندما يحجب القمر ضوءَ الشمسِ بشكل تام عن منطقة مُحددة من الأرض عند مروره أمامها، فيظهر القمر على شكل قُرص أسود أمام قُرص الشمس، فيغطيها بصورة كاملة، لأن القمر في هذه الحالة يكون على مسافة قريبة من الأرض تكفي لحجب الشمس. ولا يظهر منها سوى هالة من الضوء تحيط بالقمر. ومن يتواجد في منطقة الظل يشاهد الكسوف الكلي للشمس لاحظ الشكل (12).

- الكسُوف الجزئي:

الكسُوف الجزئي للشمس

يحدث عندما يحجب القمر ضوء الشمس بشكل جزئي عن منطقة محددة من الأرض عند مروره أمامها، فتظهر الشمس بشكل يُشبه أطوار القمر. ومن يتواجد في منطقة شبه الظل يشاهد الكسوف الجزئي للشمس لاحظ الشكل (12).

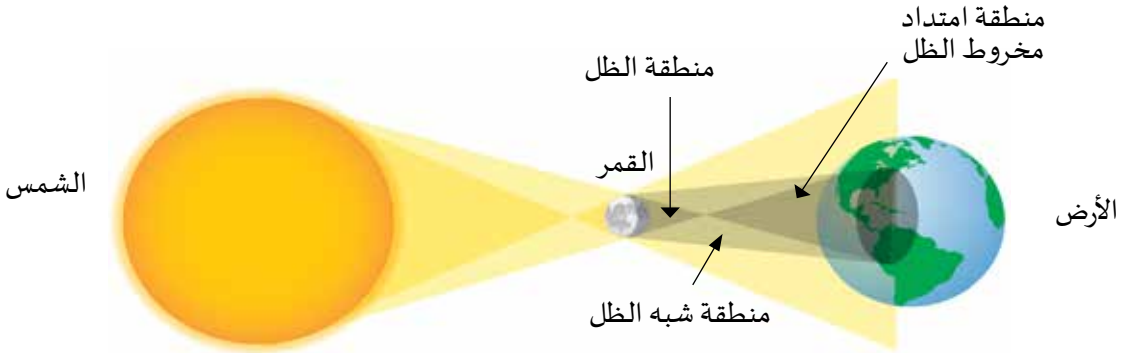


الشكل 12 : الكسوف الكلي والجزئي للشمس.

- الكسُوف الحلقي:

الكسُوف الحلقي للشمس

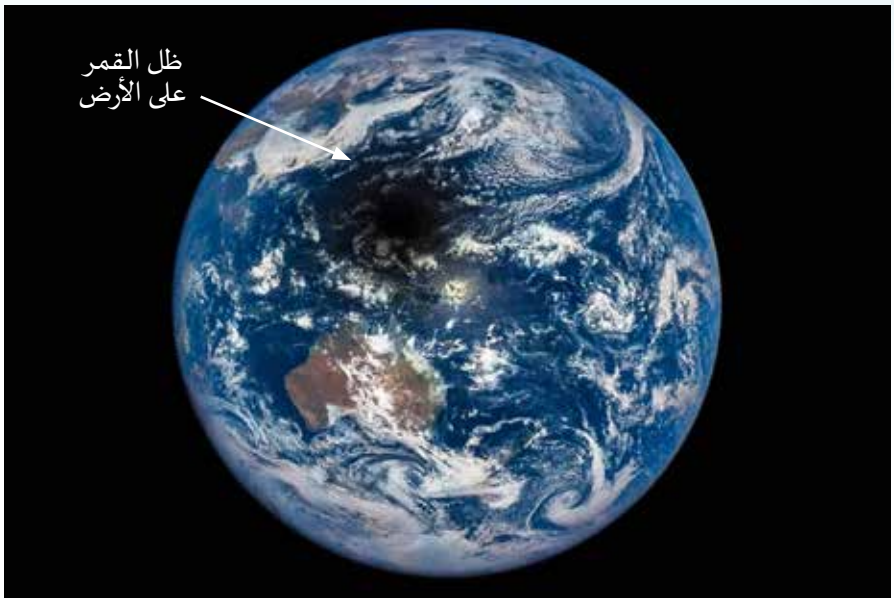
هو كسُوف كلي، إلا أن القمر يظهر أقل اتساعًا من قُرص الشمس، لأنه يكون في أبعد نقطة عن الأرض، حيث تقع الأرض في منطقة امتداد مخروط ظل القمر على الأرض، فتظهر الشمس على شكل حلقة مضيئة تحيط بقرص القمر المعتم يراها من يتواجد في هذه المنطقة لاحظ الشكل (13).



الشكل 13: الكسوف الحلقي للشمس

www.ghob-jo.com

كسُوف الشمسِ الكلي يُرى في بلدان محددة من الأرض وهي التي تقع في منطقة ظل القمر، وتكون صغيرة لا تغطي الأرض بأكملها. بينما خسوف القمر يُرى من كل أنحاء الأرض. لاحظ الشكل (14) الذي يبين صورة تم التقاطها للأرض من الفضاء الخارجي أثناء حدوث كسُوفٍ كليٍّ للشمس.



الشكل 14: صورة الأرض من الفضاء الخارجي تبين ظل القمر

1. حدد موقع القمر بالنسبة للأرض والشمس في كل من ظاهرتي الكسُوف والخسُوف.
2. لماذا لا يُرى الخسوف في أماكن كثيرة بينما يُرى الكسوف في أماكن محددة من الأرض؟

أطوار القمر والتقويم الهجري

- حركة القمر

يدور القمر حول الأرض في مدار شبه دائري من الغرب إلى الشرق مرة كل (29) يومًا تقريبًا، وتُعرف هذه المدة **بالشهر القمري**. وينتج عن حركة القمر هذه ما يُعرف بأطوار القمر. لكن ما نشاهده يوميًّا من طلوع القمر من جهة الشرق وغيابه في جهة الغرب هو حركة ظاهريَّة للقمر ناتجة عن دوران الأرض حول محورها من الغرب إلى الشرق، كما يحدث بالنسبة للشمس والنجوم.

- أطوار القمر

هي أشكال ظاهريَّة للقمر تنتج عن اختلاف الزاوية التي نَرى فيها الجزءَ المُضاء من سَطح القمر باختلاف موقعه بالنسبة للشمس والأرض. إذ يتغير هذا الشكل من يوم لآخر. وقد حددت بثمانية أطوار، لاحظ الشكل (15).

الشكل 15 : أطوار القمر.

- التقويم الهجري

التقويم هو حساب السنين والشهور والأيام اعتمادًا على ظواهر فلكيَّة مُحددة، وفي التقويم الهجري اعتمد المسلمُون على حركة القمر والأطوار التي يظهر بها نتيجة دورته حول الأرض مرة كل شهر، حيث يبدأ الشهر الهجري بظهور القمر بطور الهلال الأول بعد غروب الشمس مباشرة، فيكون اليوم التالي هو أول أيام الشهر. لاحظ الشكل (16). والسنة الهجريَّة هي الزمن الذي يُكمل فيه القمر (12) دورة حول الأرض.

الشكل 16: الهلال في اليوم الأول من الشهر.

www.jnob-jo.com

بدأ العمل بالتقويم الهجري بعد (16) سنة من هجرة الرسول صلى الله عليه وسلم إلى المدينة، في عهد أمير المؤمنين عمر بن الخطاب رضي الله عنه، علمًا أن الشهور القمريَّة كان يستخدمها العرب في التقويم قبل الإسلام، والتي ورد ذكرها في القرآن الكريم.. قال تعالى: { **إِنَّ عِدَّةَ الشُّهُورِ عِندَ اللهِ اثْنَا عَشَرَ شَهْراً فِي كِتَابِ اللهِ يَوْمَ خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضَ مِنْهَا أَرْبَعَةٌ حُرُمٌ**} (التوبة: 36).

وهذه الأشهر هي: محرم، صفر، ربيع أول، ربيع ثاني، جمادى الأولى، جمادى الآخرة، رجب، شعبان، رمضان، شوال، ذو القعدة، ذو الحجة. ويساوي الشهر القمري المُدة الزمنيَّة التي يحتاجها القمر للانتقال من طور معين والعودة إليه مرة أخرى وتساوي (29) يومًا و(13) ساعة وهي ما تُعرف بالدورة الظاهريَّة للقمر. والسنة القمريَّة تساوي (12) شهرًا قمريًّا. وبذلك يكون مجموع أيام السنة القمريَّة 354 يومًا و9 ساعات تقريبًا، ويكون بعض الشهور القمريَّة (29) يومًا، وبعضها الآخر (30) يومًا. كما أن الشهر الواحد قد يكون في سنة (29) يومًا، وفي السنة التي تليها يكون (30) يومًا.

- **التقويم الميلادي**

يعتمد التقويم الميلادي على السنة الشمسيَّة التي تحدد بمدة دوران الأرض حول الشمس دورة كاملة، وتساوي عدد أيام (365) يومًا و(5) ساعات و(49) دقيقة، تقريبًا. وتقسم إلى (12) شهرًا تختلف أيامها بين (31،30،29،28). والشهور في التقويم الميلادي ثابتة سوى شهر فبراير فعدد أيامه تساوي (28) يومًا في السنوات البسيطة، ويساوي (29) يومًا في السنوات الكبيسة. والسنة الكبيسَة هي السنة التي تقبل القسمَة على الرقم (4).

- **الاختلاف بين التقويمين الهجري والميلادي**

يختلف التقويمَان في الأساس الذي بُني عليه كل منهما، وهو اعتماد الهجري على دورة القمر حول الأرض، واعتماد الميلادي على دورة الأرض حول الشمس. وينتج عن هذا الاختلاف أن تقلَّ السنة القمريَّة بمقدار (11) يومًا عن السنة الشمسيَّة، لذلك تختلف مواعيد المناسبات الدينيَّة الإسلاميَّة من عام لآخر؛ فإذا كانت بداية شهر رمضان في سنة معينة بتاريخ (17) مايو، فإنه يبدأ في العام الذي يليه بتاريخ (6) مايو.

1. حدد نوع كل من السنتين الميلاديتين (2019) و(2020) بسيطة أم كبيسَة.
2. كيف تم تحديد مدة كل من الشهر في التقويم الهجري والشهر في التقويم الميلادي؟
3. ما سبب تغير مواعيد المناسبات الدينيَّة الاسلامية من سنة لأخرى؟

التوابع الصناعيَّة

توجد في الفضاء أجسامٌ من صنع الإنسان تدور في مدارات محددة حول الأرض خارج الغلاف الجوي على ارتفاعات مختلفة، تم إرسالها باستخدام صواريخ لدفعها ثم وضعها في مداراتها، وهي تتحرك باتجاهات مختلفة أيضًا حول الأرض تحت تأثير جاذبيَّة الأرض لها، وعلى الرغم من أعدادها الكثيرة، إلا أنه لا يمكن رؤية سوى القليل منها على شكل نقطة مضيئة كالنجم تتحرك مُسرعة في السَّماء، حيث إنها تعكس أشعة الشمس الساقطة عليها، وتشمل هذه الأجسام كلًّا من التوابع الصناعيَّة والمركبات والمسابر الفضائيَّة التي تدور حول الأرض أو حول كواكب أخرى.

أولا: توابع صناعيَّة تدور حول الأرض

وتشمل الأقمار الصناعيَّة والمركبات الفضائيَّة والمحطة الفضائيَّة الدوليَّة، ومن الأمثلة على ذلك:

- **توابع خاصة بالاتصالات:**

توابع صناعيَّة تدور حول الأرض في مدارات مُحددة، وتُشرف على مناطق مُحددة من الأرض، وظيفتها استقبال الاتصالات وإعادة إرسالها، مثل الهاتف والإنترنت والتلفاز والإذاعات. وقد أطلقت دولة قطر قمرين صناعيين هما سهيل (1) أطلق سنة (2013)، وسهيل (2) أطلق سنة (2018)، ويعملان على توفير الاتصالات والبث التلفزيوني لدولة قطر والمنطقة العربيَّة. لاحظ الشكل (17) الذي يبين القمر الصناعي القطري سهيل (2).

الشكل (17): القمر الصناعي القطري سهيل 2 في مداره حول الأرض.

www.jnob-jo.com

- **توابع خاصة بالأرصاد الجويَّة:**

تدور حول الأرض ومهمتها التنبؤ بالطقس ورصد المناخ والظروف الجويَّة على الأرض باستمرار، ومن مهامُّها قياس الإشعاع الحراري المنبعث عن الأرض. كما أنها تلتقط صورًا للغلاف الجوي وتتابع الظواهر الجويَّة المختلفة، كالأعاصير.

- **توابع خاصة بالملاحة وتحديد الموقع:**

يقوم نظام تحديد الموقع (GPS) على استخدام منظومة من التوابع الصناعيَّة يصل عددها إلى (30) قمرًا صناعيًّا تدور حول الأرض في مدارات محددة وأزمان دوران محددة، وخلال ساعات اليوم كاملة وطيلة أيام السنة، وتقوم بإرسال إشارات إلى جميع أنحاء الأرض، وقد أرسل أول هذه التوابع إلى مداره سنة (1978).

يمكن لأي شخص استقبال هذه الإشارات مهما كان موقعه باستخدام جهاز استقبال خاص، أو جهاز هاتف خلوي حديث، إذ يكون هذا الشخص على مرأى ستة توابع على الأقل، علمًا أنه يلزم ثلاثة توابع فقط لتحديد موقع الشخص، ثم إرسال إشارة له تُحدِّد مكانه ضمن مجال صغير للخطأ، وتُستخدم هذه البيانات في الطائرات والسفن والسيارات للاسترشاد بها ومعرفة الطريق. لاحظ الشكل (18) الذي يبين بعض أجهزة استقبال إشارات تحديد الموقع.

الشكل (18): بعض أجهزة استقبال خاصَّة بتحديد الموقع.

- **التوابع الخاصَّة بالفلك:**

وهي تحمل تلسكوبات وظيفتها رصد الكواكب والنجوم والمجرات لدراسة الكون. منها تلسكوب هابل الفضائي الذي أطلق سنة (1990) ووضع في مدار حول الأرض، وما زال يزود العلماء بصور مفيدة لدراسة أعماق الكون. لاحظ الشكل (19). وقد ساعد هذا التلسكوب في الكثير من الاكتشافات العلميَّة المبنيَّة على تحليل هذه الصور.

شكل (19): تلسكوب هابل الفضائي حول الأرض.

- **التوابع الخاصة بالأغراض العسكريَّة:**

توفر هذه الأقمار الاتصالات والملاحة الخاصَّة بالجيوش، وتقوم بمراقبة ومتابعة التحركات العسكريَّة المُختلفة.

ثانيًا: توابع صناعيَّة تدور حول أجرام أخرى.

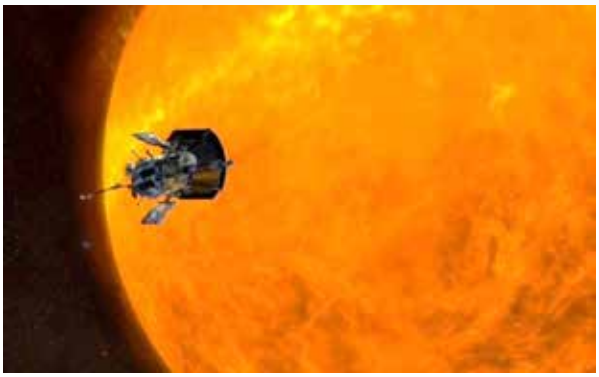
تشمل المركبات والمسابر الفضائيَّة التي أرسلت إلى الشمس أو الكواكب المختلفة واتخذت مدارات مُحددة حول تلك الكواكب، والتقطت صورًا عن قرب لتلك الكواكب. ومن أهم هذه التوابع الصناعيَّة:

www.jhob-jo.com

- **مسبار باركر الشمسي:**

أطلقته وكالة الفضاء الأمريكيَّة "ناسا" سنة (2018) لجمع البيانات والصور عن الشمس. وضع في مدار حول الشمس ويبعد عنها مسافة (3.5) مليون كيلومتر. ومدة دورته حول الشمس تساوي (61) يومًا. لاحظ الشكل (a,20).

(a) مسبار باركر



(b) تلسكوب هيرشيل.

شكل (20): تابعان صناعيان يدوران حول الشمس

- **تلسكوب هيرشيل الفضائي**

أطلقت وكالة الفضاء الأوروبيَّة في شهر مايو سنة (2009) التلسكوب الفضائي "هيرشيل" وهو مصمم لالتقاط صور لأعماق الكون من أجل دراسة تشكُّل النجوم وتطور المجرات. وقد وضع في مدار حول الشمس بحيث يبقَى قريبًا من الأرض وفي ظلها باستمرار أثناء دورانه حول الشمس.. الشكل (b,20).

يبعث كل جسم ساخن في الفضاء إشعاعات مختلفة تقع أغلبها ضمن طيف الأشعة تحت الحمراء، لذلك تم تزويد التلسكوب بمعدات تسمح له بالتقاط الصور بالأشعة تحت الحمراء إضافة إلى الضوء المرئي. وقد زوِّد التلسكوب بكميَّة (2000) لتر من الهيليوم السائل لتبريد معداته حتى لا تؤثر الحرارة المُنبعثة منها في دقة الصور التي يلتقطها للكون. وفي شهر أبريل سنة (2013) أنهيت مهمات التلسكوب بسبب نفاد الهيليوم منه.

العلوم ومصادر المعرفة

باستخدام مصادر المعرفة المتوافرة لديك ابحث في شبكة الإنترنت عن مواعيد خسُوف القمر وكسُوف الشمس التي سوف تظهر في سماء دولة قطر لهذا العام، ودوِّن الموعد في مذكراتك كي ترصد حدوثها وتشاهد الظاهرة على الواقع. مثال على ذلك: سيحدث خسُوف جزئي للقمر بتاريخ 17/07/2019م، عند منتصف الليل، ويشاهد في دولة قطر بوضوح.

واكتب بذلك تقريراً أعرضه على زملائك.

www.jnob-jo.com

مراجعة
الدَّرْسُ الثَّاني

الأفكار الرئيسة:

- التوابع أجسَام مُعتمة تدور حول بعض الكواكب في المجموعة الشمسيَّة وتستمد ضوءها من الشمس.
- تختلف التوابع في حجومها فبعض التوابع كبير بحجم كوكب عطارد، وبعضها صغير لا يتعدى قطره (10km) وليس له شكل كروي.
- تستخدم أطوار القمر في التقويم الهجري؛ والشهر القمري هو زمن دورة القمر حول الأرض دورة واحدة تقريبًا.
- الكسُوف والخسُوف ظاهرتان تحدثان بسبب وجود القمر في مواقع محددة بالنسبة للأرض والشمس.
- ينتج الاختلاف بين التقويمين الهجري والميلادي بسبب اعتماد التقويم الهجري على زمن دورة القمر حول الأرض، واعتماد التقويم الميلادي على زمن دورة الأرض حول الشمس.
- التوابع الصناعيَّة هي أجسام من صُنع الإنسان أطلقها إلى الفضاء وتدور حول الأرض أو حول أيٍّ من الكواكب الأخرى، وتقدم خدمات محددة للبشريَّة.
- تشمل التوابع الصناعيَّة أنواعًا كثيرة تختلف باختلاف وظيفة كل منها، أهمها الاتصالات والملاحة.

www.jnob-jo.com

أكمل ما يأتي:

1. القمر جسم معتم يدور حول أحد ..... ويستمد إضاءته من الشمس.
2. يختلف عدد توابع الكواكب، فكوكب ..... ليس له توابع، وكوكب ..... له قمران.
3. يمتلك كوكب المشتري (79) تابعًا، لكن الكثير منها ..... الحجم وليس لها شكل كروي.
4. في ظاهرة ..... يقع القمر بين الأرض والشمس وتكون جميعها على خط مستقيم.
5. يظهر القمر في طور ..... على صورة نصف دائرة في اليوم (21) من الشهر القمري.
6. يدور تلسكوب هابل الفضائي حول ..... ويلتقط صورًا للفضاء.
7. تعرف المدة الزمنيَّة التي ينتقل القمر من أحد أطواره ويعود إليه مرة ثانية بأنها .....
8. تستخدم توابع ..... في استقبال وإرسال المكالمات الهاتفيَّة.

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

9. أي كوكبين من كواكب المجموعة الشمسيَّة يمتلكان أكبر عدد من التوابع؟
   a. المشتري وزحل.
   b. المشتري والأرض.
   c. زحل وأورانوس.
   d. زحل والمريخ.
10. أي كواكب المجموعة الشمسيَّة ليست لها توابع تدور حولها؟
   a. الزهرة والمريخ.
   b. الزهرة وعطارد.
   c. عطارد ونبتون.
   d. أورانوس ونبتون.

www.jnob-jo.com

11. كيف تحدد بداية الشهور في التقويم الهجري؟

a. برؤية المحاق.

b. برؤية البدر.

c. برؤية الهلال الأول.

d. برؤية الهلال الأخير.

12. أي المعلومات الآتية تعدُّ من وظائف التوابع الخاصة بالأرصاد الجويَّة؟

a. تحديد موقع الطائرات والسفن.

b. استقبال وإرسال المكالمات الهاتفيَّة.

c. رصد صور الكواكب والنجوم.

d. قياس الإشعاع الحراري للأرض.

13. ما أقل عدد من توابع تحديد الموقع التي تلزم لتحديد موقع جهاز هاتف خلوي على الأرض؟

a. قمر صناعي واحد.

b. قمران صناعيان.

c. ثلاثة توابع صناعيَّة.

d. أربعة توابع صناعيَّة.

14. ما المدَّة الزمنيَّة للسنة الهجريَّة (القمريَّة)؟

a. تساوي (365) يومًا.

b. تساوي (12) شهرًا ميلاديًّا.

c. تساوي زمن دورة الأرض حول الشمس.

d. تساوي (12) دورة للقمر حول الأرض.

www.jhob-jo.com

أجب عن الأسئلة الآتية

15. ما المقصود بالقمر الصناعي، وهل يختلف عن القمر الطبيعي؟.. وضح ذلك.

16. ما الخدمات التي تقدمها كل من توابع الاتصالات وتوابع تحديد الموقع؟

17. وضح لماذا لا تحدث كل من ظاهرتي كسُوف الشمس وخسُوف القمر مرة كل شهر.

18. متى يمكن أن يحدث خسُوف القمر؟ عندما يكون محاقًا أم بدرًا؟.. فسِّر إجابتك.

19. فسِّر لماذا لا يحدث كسُوف الشمس في منتصف الشهر القمري والقمر بدرًا.

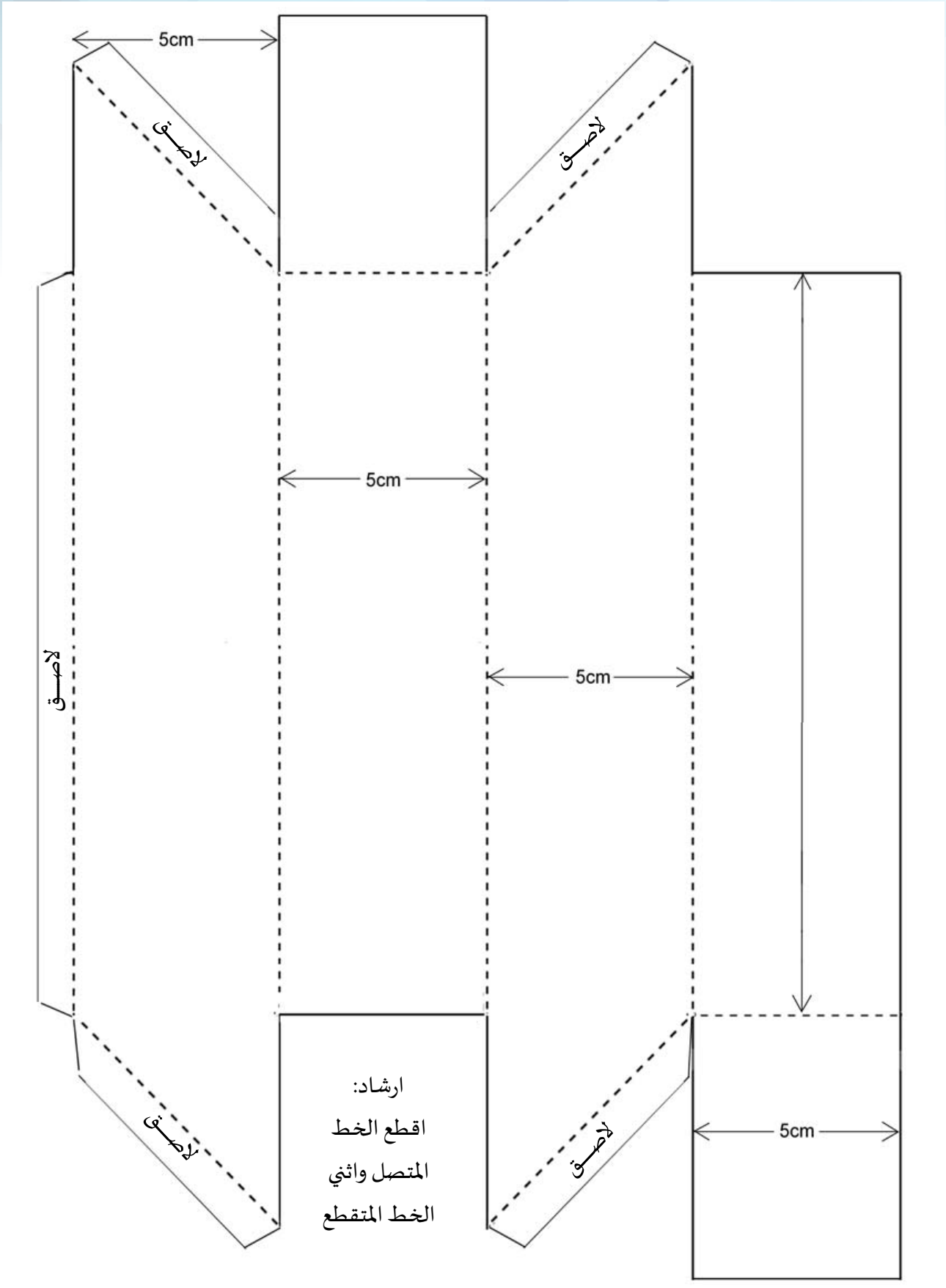
تفكيرٌ ناقد

20. إذا علمت أن القمر يدور حول الأرض من الغرب إلى الشرق دورة كاملة كل شهر، أي أنه يدور بمقدار (360) درجة في (29) يومًا. فكم درجة يتحرك يوميًّا من الغرب إلى الشرق؟ وما أثر ذلك على تغير موعد طلوع القمر كل يوم؟

21. أشار القرآن الكريم في قصة أهل الكهف أن الفتية لبثوا في الكهف (300) سنة، إذا كان هذا هو عدد السنوات الميلاديَّة، فما هو عدد السنوات المقابلة في التقويم الهجري؟

22. عندما يحدث كسُوف للشمس، لماذا لا يراه جميع سكان الكرة الأرضيَّة؟

www.jnob-jo.com



تصميم نموذج للبيرسكوب صفحة (137)

www.jnob-jo.com

www.jnob-jo.com

الوحدةُ الثانية عشرة

أنماط الحياة الصحيَّة
Healthy Lifestyles

الدَّرسُ الأول:
السُّمنَة وأضرارها
Obesity and its Effects

الدَّرسُ الثاني:
التدخين وأضراره
Smoking and its Effects

الفكرة العامّة للوحدة:

تسبب كلٌّ من السُّمنَة الناتجة عن الغذاء غير الصحي، والتدخين أضرارًا عديدة لأجهزة وأعضاء الجسم، مما يؤثر على صحة الإنسان وبقائه.

فما الأضرار الناتجة عن كلٍّ مِن: النظام الغذائي غير الصحي والتدخين على صحة أجهزة جسم الإنسان؟

www.jnob-jo.com

رقم المعيار:
B0807
B0809

الدرس الأول

السُّمنَة وأضرارها
Obesity and its Effects

مُخرَجاتُ التعلُّم:

يتوقع في نهايَة الدرس أن يكون الطالب قادرًا على أن:

1. يشرح كيف يمكن أن يؤدي نظام غذائي غير متوازن إلى الإصابة بالأمراض.
2. يصفَ العلاقة بين السُّمنَة ومرض السُّكري.
3. يصفَ مرض الشريان التاجي من حيث انسداد الشرايين التاجيَّة.
4. يضعَ قائمة بالأسباب المحتملة لأمراض القلب التاجيَّة مثل النظام الغذائي غير صحي والتوتر والتدخين.
5. يُحلِّل البيانات ويُقيِّم تأثير التدخين وعوامل خطرة أخرى على الإصابة بأمراض القلب التاجيَّة.

الفكرة العامة للدرس:

حَدَث تغيُّر في نمط الحياة في الآونة الأخيرة حيث أصبح يُعتمد على الغذاء الجاهز، مع انخفاض النشاط البدني، مما تسبب بمشكلات صحيَّة عديدة للإنسان مثل: السُّمنَة ومرض السُّكري.

فما العلاقة بين النظام الغذائي غير المتوازن والسُّمنَة ومرض السُّكري؟

السُّمنَة

نشاط (1)

الهدفُ

يستنتج الطالب مدى الاختلاف في مؤشر كتلة الجسم عند طلبة الصف.

المَوادُّ وَالأَدَوَاتُ

- ميزان كتلة.
- شريط متري.

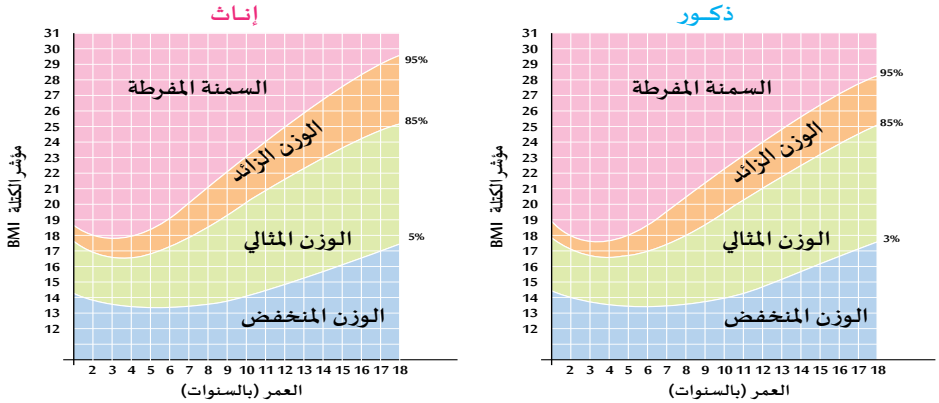
الخطوات

1. تعاوَن مع زميلٍ لك لقياس كتلة كل منكُمَا باستخدام ميزان الكتلة.
2. سَجِّل قياسات الكتلة لك ولزميلك في الجدول (1).
3. قِسْ طول كلٍّ منكمَا.
4. سَجِّل قياسات الطول لك ولزميلك في الجدول(1)
5. أوجد مربع الطول، وسَجِّل النتيجة في الجدول (1).
6. احسب مؤشر الكتلة، والذي يساوي مقدارالكتلة مقسومًا على مربع الطول، وسَجِّل النتيجة في الجدول (1).

الجدول (1)

رقم الطالب	الكتلة (Kg)	الطول (m)	مربع الطول (m^2)	مؤشر كتلة الجسم (BMI) = الكتلة/ مربع الطول	وصف الحالة
1					
2					

7. قارن مؤشر الكتلة لكل طالب في الصف مع البيانات في الرسم الآتي، وسَجِّل وصف الحالة في الجدول(1).



8. حوِّل البيانات في الجدول (1) إلى فئات حسب مؤشر الكتلة وعدد الطلبة، ثم سجلها في الجدول (2).
9. مثل البيانات في الجدول (2) بيانيًّا بالأعمدة.

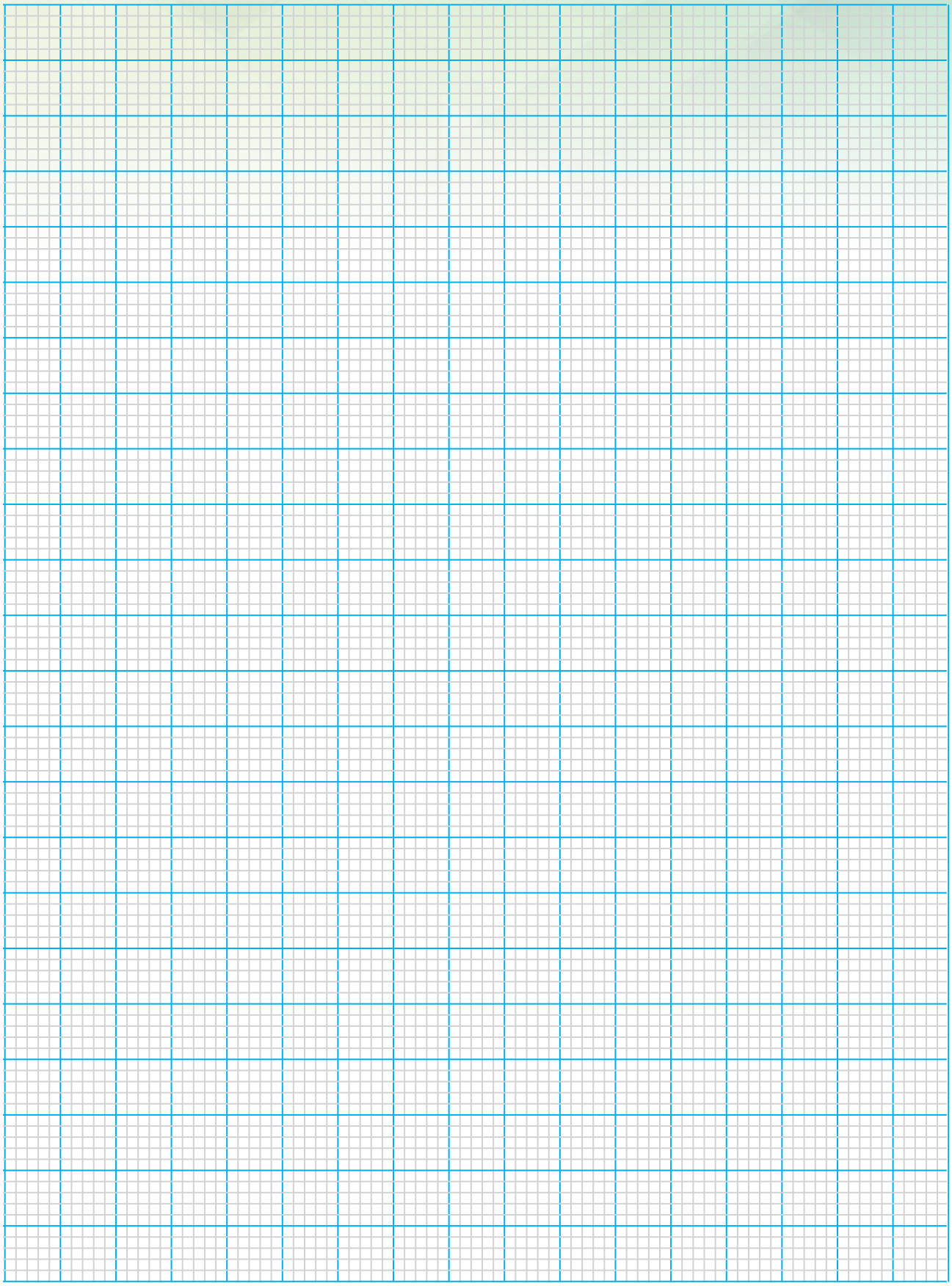
الجدول (2)

الفئة	عدد الطلبة

التحليل(أجب في دفترك):

1. ما نسبة الطلبة في الصف الذين لديهم سمنة مفرطة؟ وما نسبة الذين لديهم وزن زائد؟
2. قارِن النسب التي توصلت إليها في السؤال السابق مع نسبة الطلبة الذين يُعانون من النحافة.
3. توقع: ما الأسباب التي تؤدي إلى زيادة الوزن أو السُّمنَة؟

www.jnob-jo.com



الفكرةُ الرئيسةُ	المَهَـــارات	المُفـــــرداتُ
يُسبب النظام الغذائي غير المتوازن العديد من الأمراض مثل السُّمنَة وما ينتج عنها من أضرار.	• التفسير. • الوصف. • المُقارنة.	• السُّمنَة: Obesity • السُّكري: Diabetes • النظام الغذائي غير المتوازن: Unbalanced Diet • الشريان التاجي Coronary Artery

السُّمنَة

لقد تعرفت في النشاط الاستقصائي السابق كيفيَّة الكشف عن الأشخاص الذين يُعانون من السُّمنَة. فما هي السُّمنَة؟ وما أضرارها على صحة الجسم؟

السُّمنَة هي تراكم غير طبيعي أو مفرط للدهون في الجسم، ويحدث ذلك بزيادة حجم الخلايا الدهنيَّة وعددها، ويمكن تحديد الشخص الذي يُعاني من السُّمنَة عن طريق استخدام مُؤشر كتلة الجسم، والذي يُحسب بقسمة كتلة الجسم بالكيلوجرام على مُربَّع الطول بالمتر، ويُعد الشخص مُصابًا بالسُّمنَة إذا كان مُؤشر كتلة جسمه يساوي 30 أو أكثر، بينما إذا كان مُؤشر الكتلة بين 25 و29.9 فيُعد الشخص لديه زيادة في الوزن، لاحظ الجدول (1) الذي يمثل دلالات مؤشر الكتلة.

الجدول (1) : دلالات مؤشر الكتلة.

مؤشر كتلة الجسم (BMI) Kg/m^2	وصف الحالة
أقل من 18.5	نحيف
24.9 - 18.5	طبيعي
29.9 - 25.0	زيادة في الوزن
34.9 - 30.0	مصاب بالسُّمنَة (الفئة 1)
39.9 - 35.0	مصاب بالسُّمنَة (الفئة 2)
40.0 أو أكثر	مصاب بالسُّمنَة المفرطة (الفئة 3)

www.jnob-jo.com

وتُعد السُّمنَة، وزيادة الوزن من عوامل الخطر المُسببة للعديد من الأمراض المُزمنة.لكن ما العوامل التي تزيد من مؤشر الكتلة؟

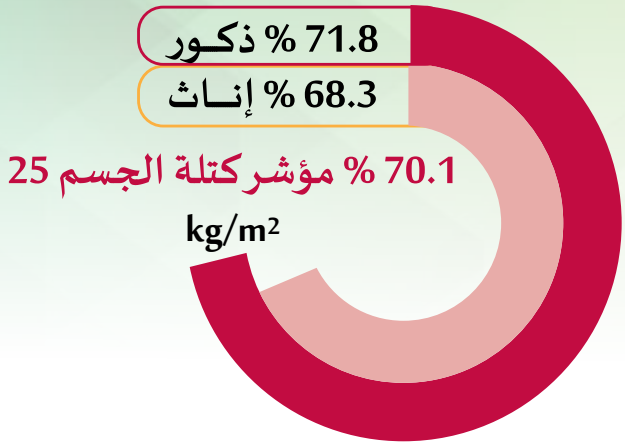
إن السبب الأساسي لزيادة وزن الجسم وحدوث السِّمنَة هو اختلال توازن الطاقة بين السعرات الحراريَّة التي تدخل الجسم (السعر الحراري هو وحدة قياس الطاقة في الغذاء)، والسعرات الحراريَّة التي يستخدمها في أنشطته المختلفة، وهذا ناتج عن اتباع نظام غذائي غير متوازن، ترتفع فيه نسبة الدهون والكربوهيدرات والسُّكريات، مما يزيد من السعرات الحراريَّة عن حاجة الجسم لها، والزائد على حاجة الجسم من السعرات الحراريَّة يُخزَّن على شكل دهون تتراكم في الجسم مُسبِّبة زيادة في الوزن قد تؤدي إلى السِّمنَة، لذلك من الضروري المُوازنة بين ما يتم تناوله من المواد الغذائيَّة مع أنواع الأنشطة الجسميَّة.

فالخمول وقلة ممارسة الأنشطة الرياضيَّة، يُعدان من العوامل التي تساهم في حدوث السِّمنَة، خاصة إذا أصبَحَا إلى جانب الإفراط بتناول الأطعمة نمطًا للحياة التي يعيشها الإنسان الذي أصبح يعتمد على سبل الراحة في التنقل والتسوق عبر المواقع الإلكترونيَّة، والاستعانة بالآخرين للقيام بالمهام المتنوعة التي تخص الحياة اليوميَّة مثل: الطهي وقيادة السيارات مما قلل من النشاط البدني للأفراد.

من أنواع الغذاء غير الصحي (غير المتوازن): الأغذيَة التي تحوي نسبًا عاليَة من الدهون والزيوت مثل: الوجبات السريعة بأنواعها، والمعجنات التي منها الكيك والفطائر. والأغذيَة التي تحوي مكوناتها نسبًا عاليَة من السُّكريات مثل: الحلويات بأنواعها والعصائر الصناعيَّة والمشروبات الغازيَّة ومشروبات الطاقة.

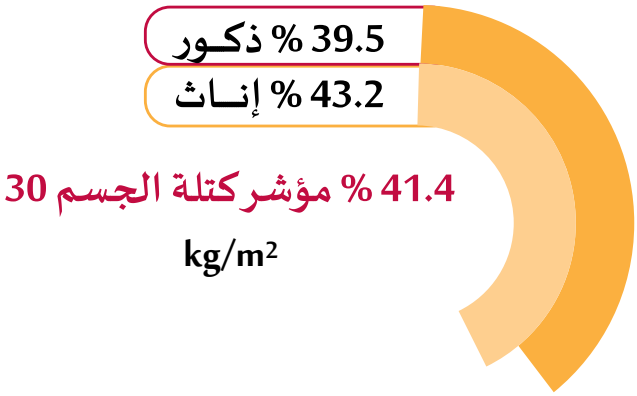
تعاني دولة قطر ومعظم دول العالم من مُشكلة السُّمنَة والوزن الزائد، حيث يفيد تقرير المسح لمخاطر الأمراض غير المعديَة لمنظمة الصحة العالميَّة لسنة 2012 بانتشار السُّمنَة في دولة قطر بشكل كبير، حيث إن:

- 70.1 % من سكان دولة قطر (71.8 % للرجال، و68.3 % للنساء) يعانون من زيادة الوزن (مؤشر كتلة الجسم ≤ 25) لاحظ الشكل (1).



الشكل (1) : نسبة زيادة الوزن حسب مؤشر الكتلة لسكان دولة قطر من تقرير المسح لسنة 2012

- 41.4 % من سكان دولة قطر (39.5 % للرجال، 43.2 % للنساء) يعانون من السُّمنَة (مؤشر كتلة الجسم ≤ 30)، لاحظ الشكل (2).



الشكل (2): نسب السمنة حسب مؤشر الكتلة لسكان دولة قطر من تقرير المسح لسنة 2012

ويستدعي معدل المصنفين من ذوي الوزن الزائد القلق لا سيما أنه أعلى بكثير من معدل الانتشار الدولي للبدانة الذي كشفت عنه منظمة الصحة العالميَّة والذي يبلغ 39 %، وهو رقم يُعد بحد ذاته مرتفعًا.

كما تعاني دولة قطر من انتشار ظاهرة السُّمنَة عند الأطفال، والتي تعرضهم بشكل كبير للإصابة بأمراض عديدة منها السُّكري، ويعود ذلك إلى تغير نمط الحياة، فاستبدل فيه الغذاء الصحي بالأطعمة الجاهزة مثل الوجبات السريعة والمشروبات الغازيَّة والعصائر المُصنَّعة الغنيَّة بالسُّعرات الحراريَّة والفقيرة بالعناصر الغذائيَّة، فقد أظهرت دراسة حول قياس معدل السُّمنَة عند الأطفال في مدارس دولة قطر أن نسبة انتشار السُّمنَة عند الطلاب الذكور تصل إلى 32 % وعند الطالبات تصل إلى 33 %.

وللوقوف على مدى انتشار مشكلة السُّمنَة في دولة قطر نفذ النشاط الآتي:

www.jnob-jo.com

السُّمنَة في المجتمع

نشاط (2)

الهـدفُ

يقارن الطالب انتشار السُّمنَة في دولة قطر مع انتشارها في دول أخرى.

المَوادُّ وَالأَدَوَاتُ

- جدول البيانات لمنظمة الصحة العالميَّة عن انتشار زيادة الوزن والسُّمنَة للعام 2014 والمنشور عام 2015.

الخطوات

1 بالتعاون مع زملائك في المجموعة أُدرس البيانات في الجدول أدناه..

البلد	النسبة المئوية لانتشار زيادة الكتلة عند الجنسين معاً	النسبة المئوية لانتشار زيادة الكتلة عند الإناث	النسبة المئوية لانتشار زيادة الكتلة عند الذكور	النسبة المئوية لانتشار السمنة عند الجنسين معاً	النسبة المئوية لانتشار السمنة عند الإناث	النسبة المئوية لانتشار السمنة عند الذكور
الكويت	75.4	75.8	75.2	39.3	45.9	35.5
لبنان	68.7	70.1	67.4	31.9	37.7	26.3
سلطنة عُمان	67.4	69.8	66.1	30.9	37.7	27.2
قطر	78.1	78.9	77.8	42.3	49.7	40.0
الأردن	65.9	70.0	62.0	30.5	38.6	22.7
تركيا	66.3	68.5	64.1	28.9	37.5	20.3

التحليل (أجب في دفترك):

1. رتب الدول تنازلياً حسب نسبة انتشار زيادة الكتلة عند الجنسين معًا.
2. رتب الدول تنازلياً حسب نسبة انتشار السُّمنَة عند الجنسين معًا.
3. أيُّ الدول تحتل المرتبة الأولى في زيادة الكتلة بين سكانها؟
4. أيُّ الدول تحتل المرتبة الأولى في ارتفاع نسبة السُّمنَة بين سكانها؟
5. أيُّ الدول الأقل انتشارًا للسُّمنَة بين سكانها؟
6. مستعيناً ببرامج الحاسوب استخدم طريقة رسم القطاع الدائري لتمثل بيانياً النسبة المئوية لانتشار السمنة عند كل من الذكور والإناث.

الاستنتاج (أجب في دفترك):

1. ما ترتيب دولة قطر بالنسبة لزيادة كل من الكتلة والسُّمنَة لكلا الجنسين معًا بين الدول في الجدول؟
2. أيُّ الجنسين (الذكور أم الإناث) له أكبر نسبة لزيادة في كل من الكتلة والسُّمنَة في دولة قطر؟
3. قارِن نسب كلٍّ من السُّمنَة وزيادة الكتلة عند سكان دولة قطر في الجدول مع نِسبها في الشكل (1) في الصفحة السابقة؛ ماذا تستنتج من ذلك؟

www.jnob-jo.com

آثار السُّمنَة

لمرض السُّمنَة آثارٌ عديدة على المدى القصير و المدى البعيد، فعلى المدى القصير تظهر صعوبة في التنفس أثناء النوم، وضيق في التنفس أثناء القيام بالأنشطة الروتينيَّة، وزيادة ضغط الدم وآلام المفاصل. وعلى المدى البعيد يُعاني مريض السُّمنَة من أمراض القلب والأوعيَة الدمويَّة وارتفاع ضغط الدم والسُّكري.

الوقايَة من مرض السُّمنَة وطرق علاجه

يُمكن الوقايَة من الإصابة بالسُّمنَة باتباع نمط حياة يوازن بين كميَّة الغذاء ونوعه وبين الأنشطة الجسميَّة، على أن يحتوي الغذاء على العناصر الغذائيَّة الضروريَّة وبالكميَّة الكافيَة لحاجة الجسم. يحث ديننا الحنيف دين الوسطيَّة على عدم الإسراف في الطعام، قال تعالى: ﴿ **وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ** ﴾ الآية 31 الأعراف، وفي الحديث الشريف: **عَنْ مِقْدَامِ بْنِ مَعْدِي كَرِبَ، قَالَ: سَمِعْتُ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَقُولُ: «مَا مَلَأَ آدَمِيٌّ وِعَاءً شَرًّا مِنْ بَطْنٍ. بِحَسْبِ ابْنِ آدَمَ أُكَلَات يُقِمنَ صُلبَهُ، فَإِنْ كَانَ لَا مَحَالَةَ فَثُلُثٌ لِطَعَامِهِ وَثُلُثٌ لِشَرَابِهِ وَثُلُثٌ لِنَفَسِهِ».**

ونمط الحياة الصحي يتطلب ممارسة الأنشطة الرياضيَّة بشكل دائم ومنتظم وتجنب الأطعمة الغنيَّة بالدهون واستبدالها بالفواكه والخضراوات ومنتجات الألبان والحبوب الكاملة والبروتينات قليلة الدهون.

أما السُّمنَة المرَضيَّة الناتجة عن خلل هرموني فيتم معالجتها بالأدويَة من قِبل الطبيب، وفي حالات السُّمنَة المُفرطة قد يلجأ إلى العمليات الجراحيَّة كخيار أخير.

اختبر نفسك

وضِّح كيف يُسبب الغذاء غير المتوازن مرض السُّمنَة..

www.jnob-jo.com

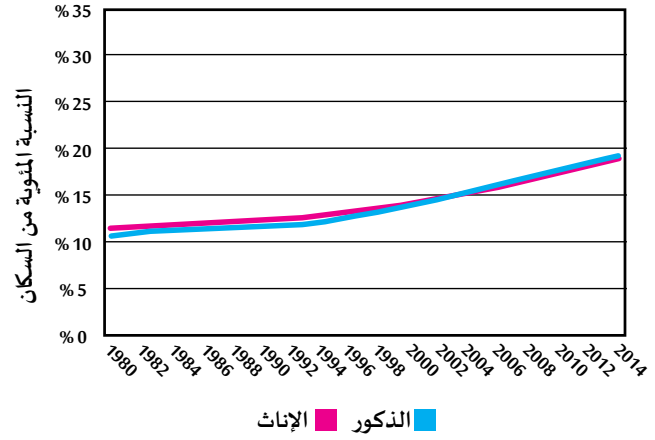
أمراض متعلقة بالسُّمنَة

هناك أمراض عديدة متعلقة بالسُّمنَة مِن أهمها:

1- مرض السُّكري

مرض السُّكري هو ارتفاع نسبة سكر الجلوكوز في الدم بشكل كبير يفوق الحد الطبيعي، وذلك نتيجَة عجز غُدَّة البنكرياس عن إنتاج هرمون الأنسولين أو الكميَّة الكافيَة منه أو عندما تعجز الخلايا عن استخدام هرمون الأنسولين المنتج بالشكل الفعَّال، والأنسولين هرمون تفرزه خلايا متخصصة في البنكرياس إلى الدم، ليعمل على تنظيم انتقال سكر الجلوكوز من الدم إلى خلايا الجسم، ليتم الاستفادة منه في إنتاج الطاقة الضروريَّة للأنشطة المتنوعة للخلايا. وعندما يحدث نقص أو انعدام إفراز لهرمون الأنسولين ينتج خلل في انتقال سكر الجلوكوز من الأوعية الدمويَّة إلى خلايا الجسم، مما يؤدي إلى زيادة تركيزه في الدم.

تزداد معدلات الإصابة بمرض السُّكري عالميًّا، وفي دولة قطر هناك زيادة مضطردة للإصابة بمرض السُّكري، لاحظ الرسم البياني في الشكل (3) الذي يوضح مدى انتشار مرض السُّكري بين سكان دولة قطر حسب إصدارات منظمة الصحة العالميَّة عن مرض السُّكري لعام 2016 في دولة قطر، حيث تصل نسبته إلى 17 % من مجموع سكان دولة قطر.



الشكل (3): انتشار مرض السُّكري في دولة قطر

- **أنواع مرض السُّكري**

ينقسم مرض السُّكري لنوعين هما:

النوع الأول:

يُعرف مرض السُّكري من النوع الأول بمرض السُّكري المعتمد على هرمون الأنسولين ويتم تشخيصه

عادةً لدى الأطفال والمراهقين، ويحدث بسبب عدم إنتاج الخلايا المتخصصة في البنكرياس لهرمون الأنسولين؛ لذلك فإن العلاج المتوفر حاليًّا هو حقن الأنسولين.

النوع الثاني:

يُعرف مرض السُّكري من النوع الثاني بمرض السُّكري غير المعتمد على هرمون الأنسولين، ويحدث نتيجة انخفاض نسبة إفراز هرمون الأنسولين أو بسبب عجز خلايا الجسم عن استخدام هرمون الأنسولين بالشكل الفعَّال؛ وتحدث غالبًا نتيجة السُّمنَة والخمول. وهذا النوع هو الأكثر انتشارًا حيث يصيب حوالي 90-95 % ممَّن هم فوق سن العشرين.

وهناك سُكري الحَمل الذي يَظهر خلال الفترة الأخيرة من الحمل لدى بعض النساء غير المُصابات بالسُّكري قبل فترة الحمل. حيث يحدث ارتفاع مفاجئ في نسبة سُكر الجلوكوز في دم المرأة الحامل، ثم تعود هذه النسبة إلى المستوى الطبيعي بعد انتهاء الحمل.

- **أسباب مرض السُّكري**

مِن أهم أسباب الإصابة بمرض السُّكري:

1. **العامل الوراثي:** يشير إلى ذلك ظهور مرض السُّكري في عائلات دون أخرى، حيث يوجد على الأغلب أكثر من فرد في أسرة واحدة مصاب بالمرض.
2. **السُّمنَة:** إذ أن معظم المصابين بمرض السُّكري من النوع الثاني يكون مؤشر الكتلة لديهم أعلى من الطبيعي بكثير، فحوالي 80 % من الأشخاص المصابين بالمرض يعانون من السُّمنَة، وذلك لأنه كلما تراكمت الخلايا والأنسجة الدهنيَّة في الجسم كلما كانت مقاومة خلايا الجسم للأنسولين أكبر.
3. **قلة النشاط البدني**، فكلما قَلَّ النشاط البدني كلما زاد احتمال الإصابة بمرض السُّكري؛ حيث إن الأنشطة الرياضيَّة تساعد على الحفاظ على كتلة الجسم في المستوى الطبيعي وتقيه من السُّمنَة، وتزيد من استهلاك الجلوكوز لأن خلايا الجسم تصبح أكثر حساسية لهرمون الأنسولين حيث تقل مقاومتها له، وتساعد الرياضة على بناء العضلات التي تستهلك كميات كبيرة من الجلوكوز في إنتاج الطاقة اللازمة لأنشطتها.

www.jnob-jo.com

- **أعراض مرض السُّكري**

مِن أهم أعراض الإصابة بمرض السُّكري:

1. زيادة الشعور بالعطش وذلك لأن زيادة نسبة سكر الجلوكوز بشكل كبير في الدم تعمل على خروج الماء من أنسجة الجسم مما يسبب شعور المصاب بالجفاف والعطش.
2. كثرة التبول وهذه الحالة ناتجة عن الشعور بالعطش مما يدفع المصاب لشرب كميات كبيرة من السوائل مما يزيد من عمليَّة التبول.
3. زيادة الإحساس بالجوع.
4. الفقدان المفاجئ للوزن.
5. الشعور بالتعب والإرهاق.
6. الإحساس بوخز أو خدر في الأطراف.
7. كثرة الإصابة بالالتهابات الجلدية.
8. بطء التئام الجروح.

- **مضاعفات مرض السُّكري**

ولمرض السُّكري مضاعفات عديدة؛ وهي مشكلات مرضيَّة ناتجة عن تطور المرض - لاحظ الشكل (4).

الشكل (4): بعض مضاعفات مرض السُّكري

ومن أهم هذه المضاعفات ما يأتي:

1. أمراض القلب والأوعية الدمويَّة: يزيد مرض السُّكري بشكل كبير خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدمويَّة المختلفة.
2. تلف الأعصاب: تؤثر الإصابة بمرض السُّكري على جدران الأوعية الدمويَّة الصغيرة التي تُغذِّي الأعصاب مسببَة لها أضرارًا، مما يؤدي إلى تلف هذه الأعصاب على المدى البعيد.

3. مشاكل في وظائف الكليتين: ناتجة عن الأضرار التي تلحق بالشعيرات الدمويَّة التي توجد في الكليتين بسبب ارتفاع نسبة السكر في الدم، مما قد يسبب الإصابَة بالفشل الكلوي.
4. تلف شبكيَّة العين: يسبب مرض السُّكري أضرارًا للأوعية الدمويَّة الموجودة في شبكيَّة العين، ممَّا قد يؤدي إلى الإصابة بالعَمَى.
5. أضرار القدم: تلف الأعصاب في القدمين بسبب مرض السُّكري، قد يؤدي إلى انخفاض تدفُّق الدم إليهما، مما يزيد من خطر الإصابة بما يُسمى قدم السُّكري، وهي مضاعفات التهابيَّة ناتجَة عن نوع من البكتيريا، قد تؤدي إلى البتر.
6. الأمراض الجلديَّة: المصابون بمرض السُّكري أكثر عرضة للإصابة بالالتهابات الجلديَّة البكتيريَّة والفطريَّة.

- **طرق الوقاية من مرض السُّكري**

مِن أهم طرق الوقاية من النوع الثاني لمرض السُّكري ما يأتي:

1. المُحافظة على مؤشر كتلة جسم مثالي: فكما تعلمت سابقًا فإن السُّمنَة من مسببات الإصابة بمرض السُّكري بسبب مقاومة خلايا الجسم للأنسولين.
2. ممارسة الرياضة بانتظام: النشاط البدني يساعد بسهولة على مَنع أو تأخير مرض السكري، وهو أحد الحلول الأكثر فعالية للوقاية من العديد من المشاكل الصحيَّة والتي منها مرض السكري، إذ إن ممارسة الرياضة تزيد من حساسية الجسم للأنسولين.
3. تناول الأطعمة الغنيَّة بالألياف: إن الألياف تعطى الإحساس بالشبع بقليل من السعرات الحراريَّة. لذلك فهي تحفز وتنشط خلايا البنكرياس المنتجة للأنسولين.
4. الإكثار من شرب الماء: استهلاك الكثير من الماء يوميًّا يُساعد في تنظيم وظائف الجسم، ويقلل من احتماليَّة الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدمويَّة والسكري.
5. النوم بشكل كافٍ: وقد أظهرت العديد من الدراسات الحديثة أن البالغين الذين ينامون لمدة 7-8 ساعات كل ليلة هم أقل عرضة للسكري مقارنة مع أولئك الذين ينامون أقل، فقد وجد الباحثون في جامعة وريك Warwick في بريطانيا أن الأشخاص الذين ينامون أقل من 6 ساعات في الليلة، هم عرضة للإصابة بمرض السُّكري بنسبة 28 % أكثر من الذين ينامون ما يقارب من 7 - 8 ساعات، فنقص النوم قد يُحدث خللًا في التوازن الهرموني للجسم.
6. تناول الفيتامينات من مصادرها الطبيعيَّة: تُنشِّط الفيتامينات العناصر الغذائيَّة التي يحتاجها الجسم لتنظيم مستوى السكر في الدم.

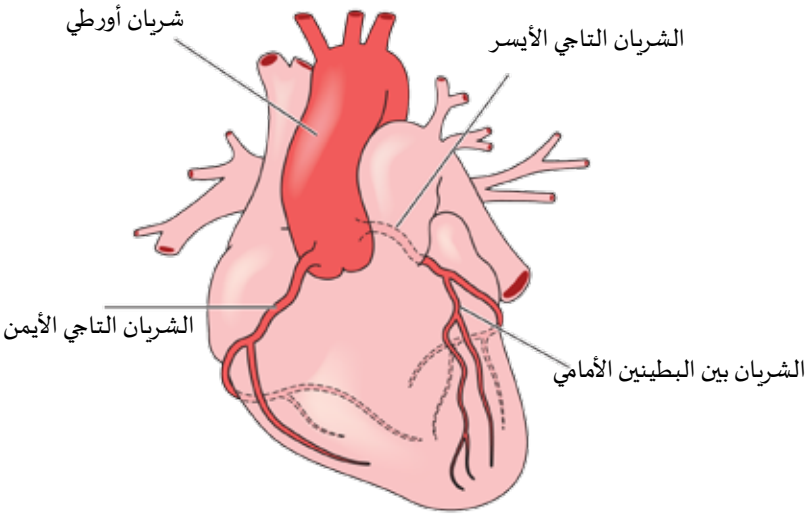
اختبر نفسك

قارن بين النوع الأول من السُّكري والنوع الثاني منه من حيث سبب الحدوث.

www.7hob-jo.com

2 - أمراض القلب التاجيَّة.

الشرايين التاجيَّة هي الأوعيَة الدمويَّة التي تزود القلب بالأكسجين والغذاء، لاحظ الشكل (5)، وتحدث أمراض القلب التاجيَّة بسبب تكوُّن ترسبات من مادة الكوليسترول على جدران الشرايين التاجيَّة مما يشكل لويحات صلبة؛ نتيجةً لذلك يحدث تضيّق أو انسدادات في الشرايين التاجيَّة لاحظ الشكل (6)، والتي تزداد مع مرور الزمن لتشكل انسدادات كليَّة أو جزئيَّة، مما يقلل من تدفق الدم إلى عضلة القلب التي ستتأثر بسبب نقص الأكسجين والغذاء الواصل إليها. ويُمكن أن تؤدي أمراض القلب التاجيَّة إلى حدوث الذبحة الصدرية أو احتشاء العضلة القلبية.



الشكل(5): الشرايين التاجيَّة

الشكل(6) : انسدادات الشرايين التاجية

ومن أعراض الإصابة بمرض الشريان التاجي:

1. **ألم في الصدر**؛ حيث يشعر الشخص بضغط أو ضيق في الصدر غالبًا يكون في الجانب الأوسط أو الأيسر من الصدر.
2. **ضيق في التنفس**؛ إذا لم تتمكن عضلة القلب من ضخ كميَّة كافية من الدم لتلبية احتياجات الجسم من الأكسجين والغذاء، لذلك يشعر المصاب بالتعب والإجهاد عند القيام بأي مجهود عضلي.

من أهم أسباب الإصابة بمرض الشريان التاجي:

1. **ارتفاع ضغط الدم**؛ فكلما ارتفع ضغط الدم كلما زادت احتماليَّة الإصابَة بمرض الشريان التاجي، ومن العوامل المُسبِّبة لارتفاع ضغط الدم: التدخين والسُّمنَة والخمول (عدم ممارسَة الأنشطة الرياضيَّة).

www.jnob-jo.com

2. **ارتفاع نسبة الكوليسترول في الدم** والناتج عن نمط حياة يعتمد على نظام غذائي غير صحي تكثر فيه الدهون والزيوت والكربوهيدرات، وتقل فيه الأنشطة الجسميَّة والرياضيَّة.

3. **السُّمنَة:** فهي تزيد من نسبة الدهون المتراكمة في الجسم وتسبب العديد من المشكلات الصحيَّة والتي منها أمراض الشريان التاجي، ومرض السُّكري الذي له دور في التسبب بأمراض الشرايين التاجيَّة.

4. **التوتر العصبي:** ترتبط عادة التوتر العصبي بأمراض القلب نتيجة حدوث تغيّر في سلوك الشخص المتوتر مثل زيادة التدخين، والأفراط في تناول الطعام، وعدم ممارسة التمارين الرياضية. اضافة إلى أن التوتر يصاحبه أحياناً ارتفاع ضغط الدم. ولهذا يُعد التوتر العصبي أحد الأسباب الرئيسيَّة لأمراض القلب التاجيَّة والسكتة الدماغيَّة.

5. **التدخين:** حيث تؤدي مكونات دخان التبغ إلى زيادة احتماليَّة الإصابة بأمراض الشريان التاجي، وذلك بزيادة احتماليَّة ترسب مادة الكوليسترول على الجدران الداخليَّة للشرايين التاجيَّة. فحسب منشورات منظمة الصحة العالميَّة المنشورة في 17 /5/ 2017 توفي نحو 17.7 مليون نسمة بسبب الأمراض القلبيَّة في عام 2015 وهذا يمثل 31 % من مجموع الوفيات التي حدثت في العالم في العام نفسه، ومن مجموع الوفيات تلك 6.7 مليون حالة وفاة بسبب الأمراض القلبيَّة التاجيَّة.

ويتسبَّب التدخين في حوالي 6 ملايين حالة وفاة سنويًّا، أكثر من 83 % منها بسبب التدخين المباشر و16 % بسبب التدخين السلبي (استنشاق دخان التبغ بطريقة غير مباشرة بالتواجد في أماكن للمدخنين).

والجدول (2) يوضح أعداد الوفيات بأمراض القلب في بعض دول الوطن العربي، وذلك لكل مائة ألف من السكان، مرتبة وفقًا للدولة والجنس، بحث منشور في 22 /12 /2013 في موسوعة الجزيرة.

الدولة	الذكور	الإناث
الجزائر	279	275
العراق	471	376
الأردن	550	380
الكويت	282	263
لبنان	404	263
ليبيا	459	330
المغرب	392	319
عُمان	546	333
قطر	180	239
السودان	550	546
سوريا	472	326
تونس	268	245
اليمن	542	446

جدول (2): وفيات أمراض القلب لكل مائة ألف من السكان.

ما أثر التوتر العصبي على القلب؟

www.jnob-jo.com

العلاقة بين ظاهرة التدخين والوفيات بسبب أمراض القلب

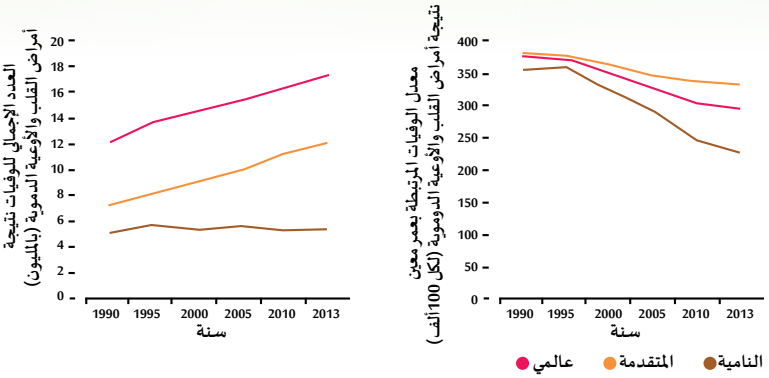
نشاط (3)

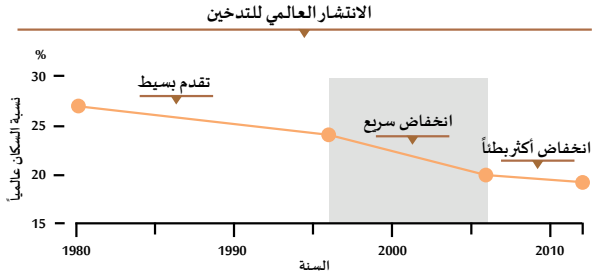
الهدفُ

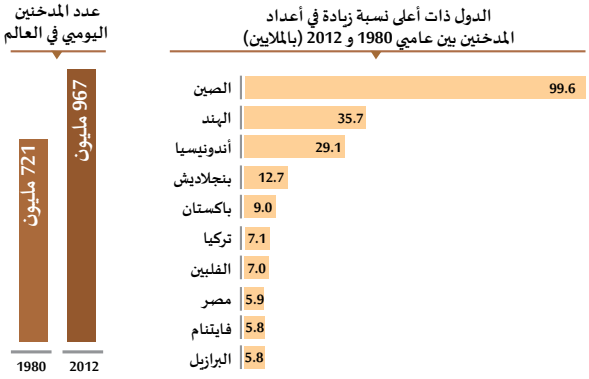
يستنتج الطالب العلاقة بين مدى انتشار ظاهرة التدخين والوفيات بسبب أمراض القلب.

الخطوات

1. أُدرس وأفراد مجموعتك الجداول والرسوم البيانية التالية.
2. حدد أكثر الدول عالميًّا انتشارًا للتدخين.
3. قارن بين الدول النامية والدول المتقدمة من حيث نسب الوفيات بسبب أمراض القلب.







التحليل (أجب في دفترك)

1. لماذا يزداد طرديًّا في الدول المتقدمة نسبة الإصابة بأمراض القلب؟
2. ما الأسباب التي تتوقعها لتراجع نسب المدخنين عالميًّا؟
3. أي الدول تتوقع أن تكون نسب الإصابة بأمراض القلب فيها مرتفعة؟ لماذا؟

www.jnob-jo.com

مراجعةُ الدَّرسِ الأوَّلُ

الأفكار الرئيسة:

- السُّمنَة هي تراكم غير طبيعي أو مفرط للدهون في الجسم، ويحدث ذلك بزيادة حجم الخلايا الدهنيَّة وعددها، ويمكن تحديد الشخص الذي يعاني من السُّمنَة، عن طريق معرفة مُؤشر كتلة الجسم.
- إن السبب الأساسي لزيادة كتلة الجسم وحدوث السُّمنَة هو اختلال توازن الطاقة بين السعرات الحراريَّة التي تدخل الجسم والسعرات الحراريَّة التي يستخدمها في أنشطته المختلفة، وهذا ناتج عن اتباع نظام غذائي غير متوازن، ترتفع فيه نسبة الدهون والكربوهيدرات والسُّكريات.
- مرض السُّكري هو ارتفاع نسبة سكر الجلوكوز في الدم بشكل كبير يفوق الحد الطبيعي، وذلك نتيجة خلل في غدَّة البنكرياس ناتج عن إنتاج هرمون الأنسولين أو الكميَّة الكافيَة منه أو عندما يعجز الجسم عن استخدام هرمون الأنسولين المنتج بالشكل الفعَّال.
- ينقسم مرض السُّكري لنوعين هما: النوع الأول وراثي؛ وهو المعتمد على هرمون الأنسولين ويتم تشخيصه عادةً لدى الأطفال والمراهقين، والنوع الثاني؛ وهو غير معتمد على هرمون الأنسولين، والأكثر انتشارًا حيث يصيب حوالي 95-90 % من مرضى السكر فوق سن العشرين.
- وهناك سُكري الحمل: وهو الذي يظهر خلال الفترة الأخيرة من الحمل لدى بعض النساء غير المُصابات بالسُّكري قبل فترة الحمل.
- من أهم أسباب الإصابة بمرض السُّكري: العامل الوراثي والسُّمنَة وقلة النشاط البدني.
- مرض الشريان التاجي هو حدوث تضيق أو انسداد في الشرايين التاجيَّة، وينتج عن تعرض الطبقة الداخليَّة للشرايين التاجيَّة للإصابة أو التلف بسبب الالتهابات، مما يزيد من احتماليَّة تكون ترسبات من مادة الكوليسترول وغيرها من منتجات الفضلات الخلويَّة في الشرايين التاجيَّة في عمليَّة تُسمى بتصلب الشرايين.
- من أهم أسباب الإصابة بمرض الشريان التاجي: ارتفاع ضغط الدم، وارتفاع نسبة الكوليسترول في الدم، والتدخين والسُّمنَة، والتوتر العصبي.

www.jnob-jo.com

أكمل ما يأتي:

1. ..... نوع من السُّكري يَحدث نتيجة انخفاض نسبة إفراز هرمون الأنسولين أو بسبب عجز الجسم عن استخدام هرمون الأنسولين بالشكل الفعَّال.
2. ..... ،..... ،..... من أهم أسباب الإصابة بمرض السُّكري.
3. ..... يحسب بقسمة كتلة الجسم بالكيلوجرام على مُربَّع الطول بالمتر.
4. ..... عمليَّة تكوُّن ترسبات من مادة الكوليسترول وغيرها من منتجات الفضلات الخلويَّة في الشرايين التاجيَّة.

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

5. أيٌّ من الآتي يصف حالة شخص مؤشر كتلته يساوي 27؟
   a. نحيف.
   b. طبيعي.
   c. زيادة في الكتلة.
   d. مصاب بالسُّمنَة.
6. كيف يعالج المصاب بالنوع الأول من مرض السُّكري؟
   a. حميَة غذائيَّة.
   b. ممارسة الرياضة.
   c. أخذ حقنة أنسولين.
   d. تناول الفاكهة.
7. أيٌّ من الآتي يُعد من آثار الإصابة بالسُّمنَة؟
   a. صعوبة التنفس أثناء النوم.
   b. زيادة الشعور بالعطش.
   c. كثرة التبول ليلًا.
   d. بطء التئام الجروح.

www.jnob-jo.com

8. أيٌّ من الآتي يسبب التوتر العصبي؟

a. زيادة التدخين.

b. الافراط في تناول الطعام.

c. التعرض لضغوط الحياة اليومية.

d. جميع ما سبق.

أجب عن الأسئلة الآتية:

9. أُذكر العوامل التي تزيد من مؤشر كتلة الجسم.

10. ما أسباب انتشار السُّمنَة عند الأطفال؟

11. وضِّح آثار تغير أنماط حياة سكان دولة قطر على صحتهم.

12. وضِّح دور هرمون الأنسولين في تنظيم معدل السكر في الجسم.

13. فسِّر ما يأتي:

a. زيادة نسبة السكر في الدم تؤدي إلى زيادة الشعور بالعطش.

b. ارتفاع نسبة الكوليسترول في الدم تزيد من احتماليَّة الإصابة بمرض الشريان التاجي.

c. يشعر الشخص المُصاب بمرض الشريان التاجي بضيق في التنفس.

d. يزداد تركيز سكر الجلوكوز في دم المصابين بمرض السُّكري

14. أُذكر الأعراض الرئيسَة لمرض السُّكري.

15. أُذكر أعراض الإصابة بمرض الشريان التاجي

16. ما آثار السُّمنَة على صحة الجسم على المدى القصير؟

17. وضح كيف حث ديننا الحنيف "دين الوسطيَّة" على اتباع نظام غذائي صحي.

18. وضِّح كيف تُعد قلة النشاط الرياضي سببًا من أسباب الإصابة بمرض السُّكري.

19. وضِّح كيف يُعد النوم بشكل كافٍ من طرق الوقايَة من مرض السُّكري.

20. أُذكر ثلاثة من العوامل المُسببة لارتفاع ضغط الدم.

21. قارن بين مرض السكري ومرض الشريان التاجي من حيث التعريف، وأسباب الاصابة.

www.jnob-jo.com

تفكيرٌ ناقد

22. لماذا ينخفض مؤشر الكتلة لمصابي السُّكري؟

23. متى يعجز الجسم عن استخدام هرمون الأنسولين المنتج بالشكل الفعَّال؟

24. لماذا يسبب ارتفاع نسبة الكوليسترول في الدم زيادة احتماليَّة الإصابة بمرض الشريان التاجي؟

25. محمود مُزارع يُمارس عمله في الزراعة بنفسه يوميًّا وبمساعدة زوجته وأبنائه أحيانًا، ويأكل ويُطعم عائلته مما يزرع، وهناك يوسف وزوجته يعملان في شركة داخل المكاتب طوال فترة الدوام، وأثناء العودة إلى المنزل يُحضران معهما أطعمةً من الوجبات السريعة لهما ولأبنائهما، ثم يأخذان قسطًا من الراحة إما بالنوم أو مشاهدة التلفاز. ما رأيك بنمطي الحياة عند كل من عائلة محمود وعائلة يوسف؟.. فسِّر إجابتك.

رقم المعيار:
B0808

الدَّرسُ الثاني

التدخين ومضاره
Smoking and its Effects

مُخرَجاتُ التعلُّم:

يتوقع في نهايَة الدرس أن يكون الطالب قادرًا على أن:

1. يضَع قائمةً بمكونات دخان التبغ (نيكوتين، قطران، أول أكسيد الكربون...).
2. يصف أثر النيكوتين على الجسم.
3. يصف آثار قطران دخان التبغ على الرئتين ويحلل البيانات لتقييم أثر التدخين على الإصابة بسرطان الرئة.
4. يصف تأثير أول أكسيد الكربون على قدرة الدم على حمل الأكسجين، ويحلل البيانات ليقيم آثار أول أكسيد الكربون على صحة الإنسان بما في ذلك صحة النساء الحوامل وأطفالهن.

الفكرة العامة للدرس:

يحتوي دخان التبغ على العديد من المواد الكيميائيَّة الضارة، والتي تُسبب أضرارًا كبيرة لصحة أجهزة وأعضاء جسم الإنسان عند التعرض لها.

فما هذه المواد الكيميائيَّة؟ وما أهم أضرارها على صحة الإنسان؟

www.jnob-jo.com

أثر دخان التبغ

نشاط (4)

الهـدفُ

يستنتج الطالب أثر مكونات دخان التبغ.

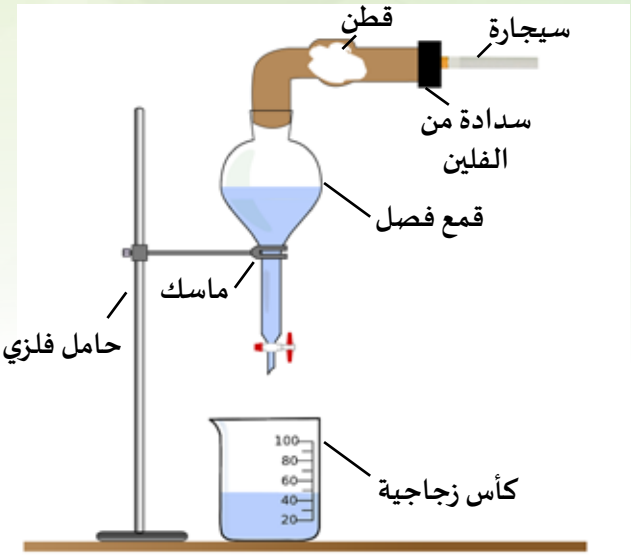
الأمن والسلامة

إجراء التجربة كعرض من قبل المعلم في خزانة الغازات.

المَوادُّ وَالأَدَوَاتُ

- قمع فصل أو سحاحة.
- أنبوب زجاجي مفتوح الطرفين على شكل حرف L.
- سيجارة.
- سدادة فلين.
- كأس زجاجيَّة.
- قطن.
- حامل فلزي
- ماسك

الخُطُواتُ:



1. ضَع قليلًا من القطن في الأنبوب الزجاجي، وثبت بإحكام سيجارة في مقدمة الأنبوب.
2. املأ قمع الفصل بالماء، وثبت الأنبوب الزجاجي بإحكام في قمع الفصل.
3. بالتعاون مع زملائك، ركِّب جهازًا كما في الشكل المجاور وضعه في خزانة الغازات.
4. ضَع كأسًا زجاجيَّة فارغة أسفل قُمع الفصل.
5. أشعل السيجارة، ثم ابدأ بتفريغ الماء تدريجيًّا من قُمع الفصل، وحاول أن يبقى القليل من الماء في القمع.
6. لاحظ ماذا يحدث للسيجارة.
7. بعد انتهاء اشتعال السيجارة فك الأنبوب من مكانه.
8. تفحص القطن، ومرشح السيجارة، وقارنهما بقطن ومرشح سيجارة غير مستعملين في التجربة.

التحليل

1. لماذا نقوم بتفريغ الماء من قمع الفصل؟

.....

2. ماذا لاحظت على كل من القطن ومرشح السيجارة؟.. ما سبب ذلك؟

.....

الاستنتاج

ما أثر دخان التبغ على أنسجة الجسم التي تلامسها مثل أنسجة الرئتين؟

.....

www.jnob-jo.com

الفكرةُ الرئيسةُ	المَهَـــارات	المُفـــــرداتُ	
يُحدث دخان التبغ العديد من المشاكل الصحيَّة لأجهزة الجسم وأعضائه، مما يؤثر على كفاءة عمل هذه الأجهزة والأعضاء، مثل الرئتين، والقلب، والأوعيَة الدمويَّة، مما يُسبب الخطر على حياة الإنسان.	• الوصف. • التحليل. • التفسير.	• التبغ • النيكوتين • القطران • التدخين • الشريان التاجي	Tobacco Nicotine Tar Smoking Coronary artery

مكونات دخان التبغ ومضارها

يحتوي دخان التبغ (السجائر) على مئات المواد الكيميائيَّة التي تضر بصحة الإنسان، لاحظ الشكل (1)، إذ تؤدي بعض هذه المواد إلى إصابة بعض أجهزة الجسم بالأمراض التي تسبب تراجعًا في كفاءة عملها مثل: الجهاز التنفسي وجهاز الدوران، بالإضافة إلى الإصابة بالأمراض السرطانيَّة مثل: سرطان المعدة والرئة والمريء والبنكرياس والشفة واللثة والقولون، إذ أثبتت الدراسات أن أكثر من 60 مادة من المواد الكيميائيَّة التي يحتويها دخان التبغ من الممكن أن تؤدي إلى الإصابة بالسرطان؛ ولذلك يطلق عليها مواد مُسرطنة.

الشكل (1): بعض مكونات دخان التبغ واستخداماتها

www.217hob-jo.com

ومن أهم المكونات الكيميائيَّة التي يتكون منها دخان التبغ ما يأتي:

- **النيكوتين**

تُعد مادة النيكوتين من المواد الكيميائيَّة الفاعلة في دخان التبغ، وهي تأخذ شكل المائع الزيتي عديم اللون، ولكن عند ملامستها للهواء تصبح ذات لون مائل للصفرة، وهي مادة شديدة السُّميَّة والخطورة على الكائنات الحيَّة جميعها، حيثُ تستخدم في صناعة المبيدات الحشريَّة.

ومادة النيكوتين تسبب ارتفاع ضغط الدم وتضيق الأوعيَة الدمويَّة التي تغذي القلب، ولأن مادة النيكوتين لها تأثير منبه على القلب، فإن الأشخاص المدخنين معرضون للإصابة بعدم انتظام ضربات القلب. ومن أضرار مادة النيكوتين أنها تسبب زيادة في معدل التنفس وإنتاج الإفرازات التنفسيَّة، ومادة النيكوتين تثبط مركز الشعور بالجوع في الدماغ، مما يقلل من شهيَّة المدخنين للأكل.

- **القطران**

القطران مادة عضويَّة من مخلفات حرق التبغ سوداء اللون ذات قوام لزج، تتكون بشكل رئيسي من الكربون والهيدروجين، ولتعرف أكثر آثار القطران نفذ النشاط الآتي:

نشاط (5)

أثر القطران في الرئتين

الهـدفُ

يتعرف الطالب أثر القطران في الرئتين.

المَوادُّ وَالأَدَوَاتُ

- دورقان مخروطيان.
- ماء.
- دبس تمر.
- ورق ترشيح.
- قمعان زجاجيان.

الخُطُواتُ:

1. رقِّم الدورقين بتثبيت ملصق يحمل الرقم (1) على أحد الدورقين، وملصق على الدورق الآخر يحمل الرقم (2).
2. ثبت على كل دورق قمعًا زجاجيًّا.
3. ضع في كل قمع ورقة ترشيح.
4. ضع طبقة من دبس التمر (الذي يمثل مادة القطران) على ورقة الترشيح (الذي يمثل جدران الرئتين) الموجودة في قمع الدورق رقم (1).
5. أُسكب بلطف كميَّة متساويَة من الماء في كلا القمعين.
6. لاحظ مرور الماء من خلال ورقتي الترشيح في القمعين.

التحليل

في أي الدورقين كان مرور الماء من خلال ورقة الترشيح أسرع؟ لماذا؟

.....

الاستنتاج

ما أثر القطران في عملية تبادل الغازات في الرئتين؟

.....

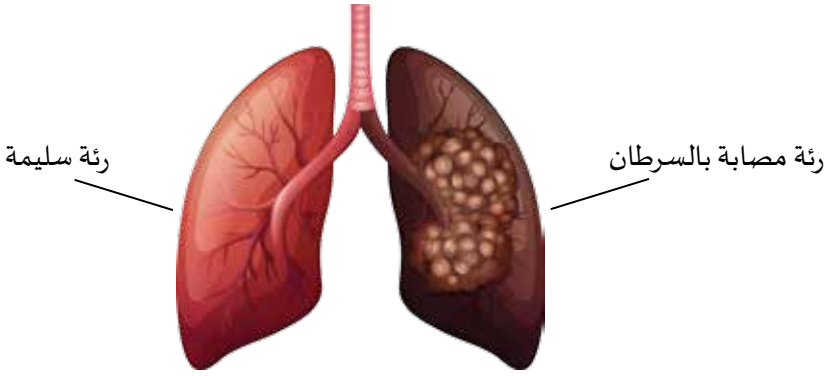
www.jnob-jo.com

مِن أضرار القطران:

1. يؤثر في الأسنان فيجعلها صفراء اللون، ويسبب التهاب اللثة. لاحظ الشكل (2)

الشكل (2): أثر التدخين على الأسنان والفم

2. يُعد القطران مادة مسَرطنة، وتسبب مادة القطران مع مواد التبغ الضارة الأخرى الإصابة بسرطان الرئة، فوفقًا لمنظمة الصحة العالميَّة، «دخان التبغ والتدخين السلبي، يشكلان 90 % من أسباب سرطان الرئة». لاحظ الشكل (3).

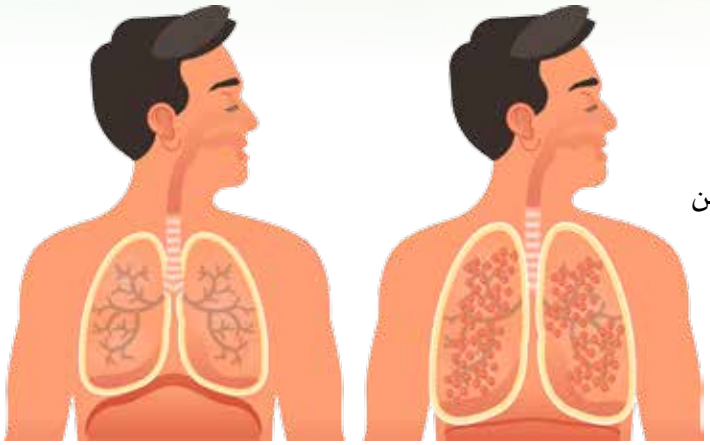


الشكل (3): سرطان الرئة

3. التهاب القصبات المزمن (الالتهاب الشعبي).

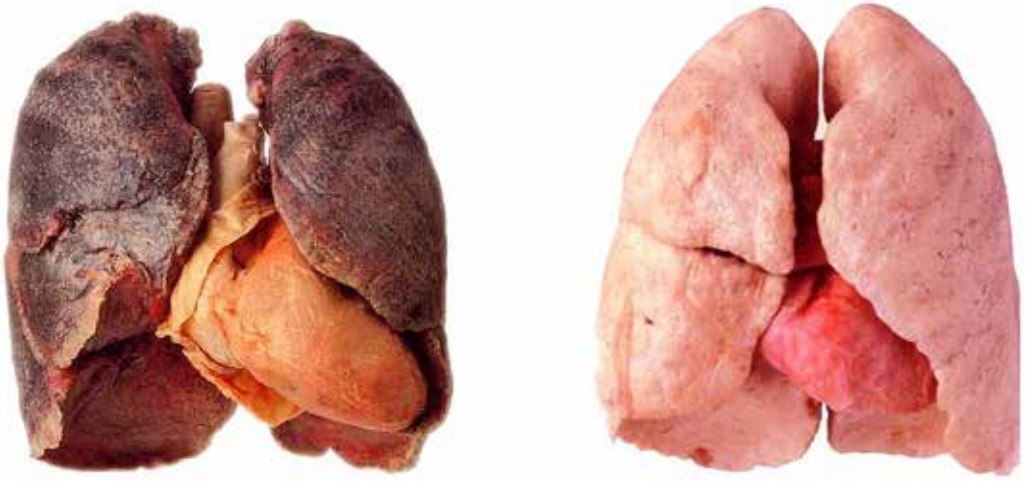
4. يؤدي ترسب مادة القطران في الحويصلات الهوائيَّة إلى انخفاض عمليَّة تبادل الغازات بينها وبين الشعيرات الدمويَّة المحيطة بها، كما تسبب مع مكونات الدخان الأخرى بُطئًا في حركة الأهداب التي تبطن ممرات التنفس، مما يؤثر في كفاءة خروج المواد المخاطية والمواد الغريبة التي تدخل الجهاز التنفسي.

5. انتفاخ الرئة: وهي حالة مرضيَّة ينتج عنها انخفاض فاعليَّة تبادل الغازات بين النسيج الرئوي والشعيرات الدمويَّة المحيطة به، وهذه الحالة ناتجة عن تضرر الممرات الهوائيَّة في الرئتين بسبب تعرضها لمادتي القطران والنيكوتين لفترات طويلة.. لاحظ الشكل (4).



الشكل (4): انتفاخ الرئة

6. انخفاض كميَّة الأكسجين الداخلة إلى الرئتين عند اختلاط مكونات دخان التبغ والهواء أثناء عمليات التنفس.. لاحظ شكل (5).



رئة شخص مدخن. رئة شخص غير مدخن.

الشكل (5) رئتين احداهما لشخص غير مدخن وشخص مدخن

www.jnob-jo.com

غاز أول أكسيد الكربون

غاز أول أكسيد الكربون من الغازات السامة التي ليس لها لون أو رائحة، ويُعد من أحد نواتج احتراق مادة التبغ في السجائر، ومن آثاره على صحة الإنسان أن ارتباطه مع هيموجلوبين الدم أسرع وأقوى من ارتباط الأكسجين، لذلك فإن كميَّة الأكسجين الواصلة إلى خلايا الجسم وأنسجته عند المدخنين تكون أقل من الكميَّة اللازمة للقيام بأنشطة الجسم المختلفة، ولهذا سرعان ما يشعر المدخن بالتعب والإعياء عند القيام بالأنشطة الجسميَّة، حتى لو كانت هذه الأنشطة أحيانًا عاديَّة، ويؤدي وجود أول أكسيد الكربون في الجسم إلى عدم الوضوح في الرؤيَة والخمول وانخفاض المقدرة على التركيز.

أضرار التدخين على النساء الحوامل وأطفالهن:

يسبب دخان التبغ العديد من الأضرار للمرأة الحامل وجنينها، ومن أهم هذه الأضرار:

1. عدم وصول كميَّة الأكسجين الكافيَة للجنين، مما يؤثر سلبًا على عمليَّة نمو الجنين.
2. ازدياد احتماليَّة إنجاب أطفال مصابين بعيوب جسميَّة، أو قليلي الكتلة.
3. زيادة معدل نبضات قلب كل من الجنين والأم.
4. ازدياد احتماليَّة حدوث عمليَّة الإجهاض أو الولادة المبكرة.

اشرح أثر مكونات دخان التبغ على القلب؟

باستخدام مصادر المعرفة المتوافرة لديك ابحث أنت وزملاؤك عبر الإنترنت وغيره من المصادر عن معلومات وبيانات حول انخفاض كتل المواليد وزيادة وفيات الأطفال حديثي الولادة للأمهات المدخنات، وأثر أول أكسيد الكربون الناتج عن دخان التبغ في خفض نسبة الأكسجين في دم الأم المدخن. ثم صمم عرض تقديمي أعرضه على زملاءك.

www.jnob-jo.com

مراجعةُ الدَّرسِ الثاني

- يحتوي دخان التبغ (السجائر) على مئات المواد الكيميائيَّة التي تضر بصحة الإنسان، إذ تؤدي بعض هذه المواد إلى إصابة بعض أجهزة الجسم بالأمراض.
- من أهم المكونات الكيميائيَّة التي يتكون منها دخان التبغ ما يأتي:
- النيكوتين الذي يسبب ارتفاع ضغط الدم وضيق الأوعيَة الدمويَّة التي تغذي القلب.
- القطران وهي مادة مسرطنة تسبب سرطان الرئتين، ومشاكل أخرى للجهاز التنفسي.
- غاز أول أكسيد الكربون يقلل من كميَّة الأكسجين الواصلة إلى خلايا الجسم وأنسجته فيؤثر ذلك على قيام الجسم بأنشطته المختلفة.
- يسبب دخان التبغ العديد من الأضرار للمرأة الحامل وجنينها، منها: عدم وصول كميَّة الأكسجين الكافيَة للجنين وزيادة معدل ضربات قلب كل من الجنين والأم.

www.jnob-jo.com

اختبر نفسك

أكمل ما يأتي:

1. ..... مادة عضويَّة من مخلفات حرق التبغ سوداء اللون ذات قوام لزج، تتكون بشكل رئيسي من الكربون والهيدروجين.
2. ..... حالة مرضيَّة ناتجة عن تضرر الممرات الهوائيَّة في الرئتين بسبب تعرضها لمادتي القطران والنيكوتين لفترات طويلة.

اختر الإجابة الصحيحة

3. أيٌّ من مكونات دخان التبغ الآتيَة تستخدم في صناعة المبيدات الحشريَّة؟
   a. القطران.
   b. النيكوتين.
   c. الأمونيا.
   d. الرصاص.
4. أيُّ العناصر الآتيَة من آثار مادة النيكوتين؟
   a. تقليل الشهيَّة.
   b. التهاب اللثة.
   c. سرطان الرئة.
   d. انتفاخ الرئة.
5. أيٌّ من مكونات دخان التبغ الآتيَة تترسب في الحويصلات الهوائيَّة للرئتين؟
   a. القطران.
   b. النيكوتين.
   c. الميثانول.
   d. الزرنيخ.

www.jnob-jo.com

أجب عن الأسئلة الآتية :

6. قارن بين مادتي النيكوتين والقطران من حيث أثر كل منهما في الجهاز التنفسي.
7. كيف تؤثر مادة القطران على تبادل الغازات في الرئتين؟
8. فسِّر ما يأتي :
   a. يؤثر أول أكسيد الكربون على نمو الأجنة عند الأمهات المدخنات.
   b. تؤدي زيادة تركيز أول أكسيد الكربون في الجسم إلى الخمول والإعياء.
9. وضِّح المقصود بانتفاخ الرئتين.

تفكيرٌ ناقد

10. لماذا يؤدي دخان التبغ إلى زيادة معدل نبضات القلب عند كل من الجنين وأمه؟
11. كيف يؤثر دخان التبغ سلبًا على عمليَّة نمو الجنين؟

www.jnob-jo.com

www.jnob-jo.com

الوَحدةُ الثالثة عشرة

البيئة والكائنات الحيَّة
Environment and Living Organisms

الدَّرس الأول:
دورات الطبيعة
Nature Cycles

الدَّرس الثاني:
التغيرات البيئيَّة
Environmental Changes

الفكرة العامّة للوحدة:

تتفاعل المكونات الحيَّة والمكونات غير الحيَّة في النظام البيئي، وتؤثر وتتأثر بالتغيرات البيئيَّة، والتي بدورها تؤثر على التنوع الحيوي.

فكيف تتفاعل المكونات الحيَّة وغير الحيَّة معًا في النظام البيئي؟ وكيف تؤثر وتتأثر بالتغيرات البيئيَّة؟

www.jnob-jo.com

رقم المعيار:
B0810

الدَّرس الأول

دورات الطبيعة
Nature Cycles

مُخرَجاتُ التعلُّم:

يتوقع في نهاية الدرس أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يصف المكونات الحيَّة وغير الحيَّة في نظام بيئي.
- يشرح أهميَّة دورة الكربون ودورة المَاء للكائنات الحيَّة.

الفكرة العامة للدرس:

توفر المكونات غير الحيَّة للنظام البيئي العديد من المواد الأساسيَّة والضروريَّة لحياة الكائنات الحيَّة ومن هذه المواد الأكسجين وثاني أكسيد الكربون. إن هذه المواد تتجدد باستمرار بسبب وجود أنظمة تدوير طبيعيَّة تحافظ على ثبات نسبة هذه المواد في النظام البيئي.

فما أهميَّة كل من دورتي الكربون والمَاء للكائنات الحيَّة؟

www.jnob-jo.com

مكونات النظام البيئي

نشاط (1)

الهدفُ

يستنتج الطالب مكونات النظام البيئي.

الأمن والسلامة

- لبس القفازات أثناء العمل.
- احذر عند استخدام المعول.

المَوادُّ وَالأَدَوَاتُ

ورق

أقلام رصاص

قفازات

معول

شريط متري

1. انتقل مع أفراد مجموعتك إلى المكان الذي خصصه لك المعلم في حديقة المدرسة.
2. ارم كرة في الحديقة، واستخدم حبلًا لتحديد مساحة 1m× 1m تقريبًا حول الكرة، ثم ادرس تلك المساحة.
3. قُم بإجراء مسح للمكونات الحيَّة والمكونات غير الحيَّة في المنطقة المحددة لمجموعتك.
4. سجل ما وجدته من مكونات حيَّة ومكونات غير حيَّة في الجدول أدناه.

مكونات حيَّة	العدد	مكونات غير حيَّة	العدد

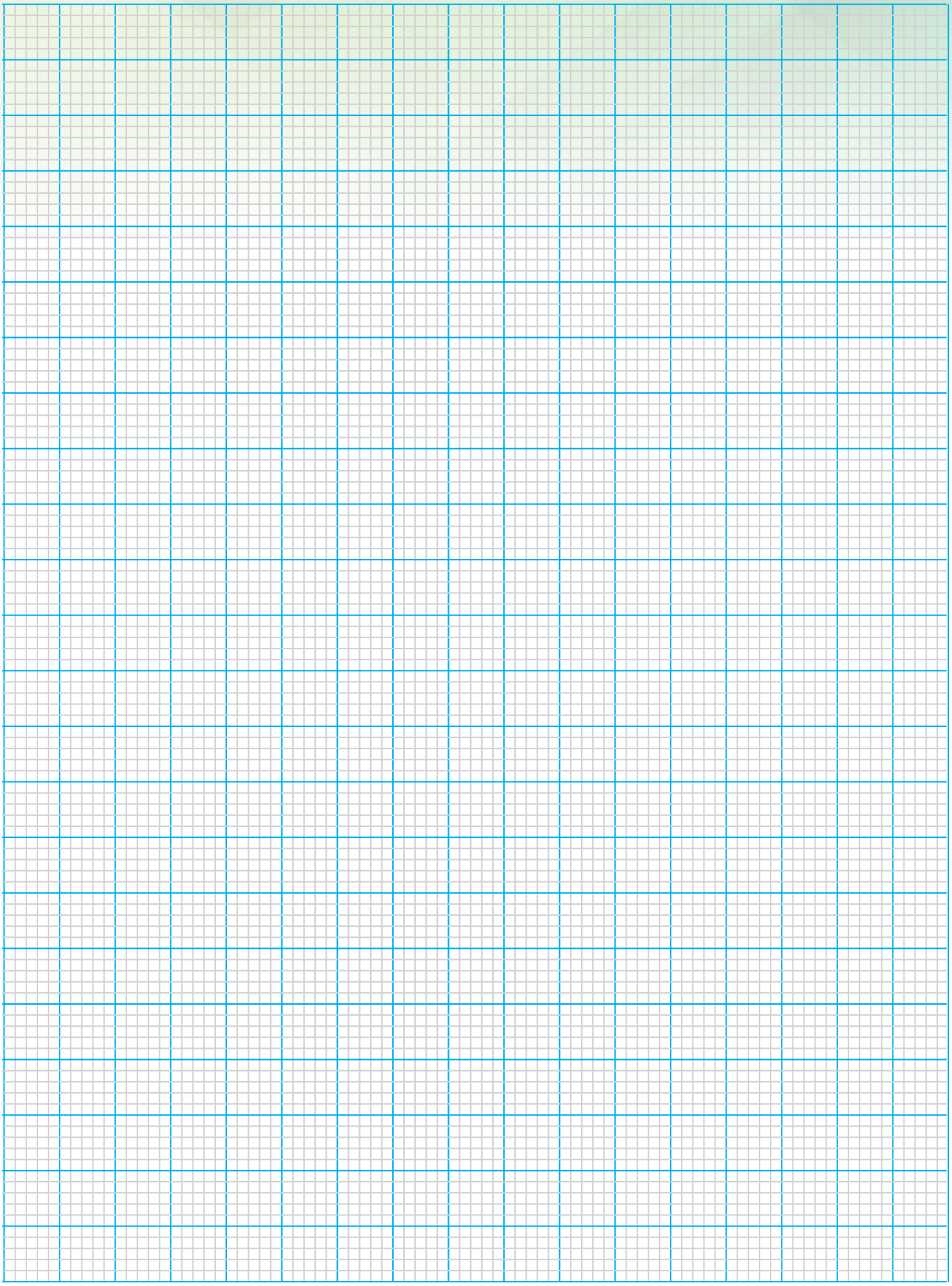
التحليل

1. ارسم شكلاً بيانيًّا بطريقة الأعمدة يُمثل العلاقات بين مكونات النظام البيئي وأعدادها في الصفحة التالية.
2. فسِّر نتائج الرسم البياني واكتُب استنتاجاتك.

الاستنتاج

ما النظام البيئي وما العلاقة بين المكونات الحية وغير الحية للنظام البيئي؟

www.jnob-jo.com



الفكرةُ الرئيسةُ	المَهَـــارات	المُفـــرداتُ
يحتوي النظام البيئي على مكونات حيَّة وغير حيَّة، ومن المكونات غير الحيَّة المَاء والكربون اللذان يؤثران على تنوع الكائنات الحيَّة في النظام البيئي.	• المقارنة • الوصف • التفسير	• نظام بيئي Ecosystem • دورة المَاء Water cycle • دورة الكربون Carbon cycle

النظام البيئي

يُعرف النظام البيئي بأنه مساحة جغرافيَّة معينة تحتوي مجموعة من مكونات حيَّة ومكونات غير حيَّة تتفاعل مع بعضها البعض، وهو نظام متكامل يضبط العلاقات بين الكائنات الحيَّة بعضها البعض من جهة، وبين الكائنات الحيَّة والمكونات غير الحيَّة التي توجد في النظام البيئي من جهة أخرى، وينتج عن هذه العلاقات توازنٌ قائمٌ على تبادل المنفعَة، بحيث تعتمد مكونات النظام على بعضها البعض في تلبيَة احتياجاتها لاستمرار بقائها؛ من خلال عمليَّات انتقال الطاقة في السلاسل والشبكات الغذائيَّة، وتدوير العناصر والمركبات من خلال التفاعلات بين مكوناتها الحيَّة وغير الحيَّة.

وتتفاوت الأنظمة البيئيَّة من حيث المساحة، فهناك أنظمة كبيرة المساحة مثل: الغابة، أو النهر. لاحظ الشكل (1). بالمقابل هناك أنظمة صغيرة المساحة مثل: سطح بركة مَاء، أو جذع شجرة. لاحظ الشكل (2)، وقد تكون حدود النظام البيئي واضحة ومفصولة عن حدود النظام البيئي المجاور له، كالانتقال من شاطئ إلى غابة أو من بركة إلى غابة مجاورة، وأحيانًا يكون الحد بين الأنظمة البيئيَّة متدرجًا كالانتقال من منطقة أعشاب إلى منطقة غابة مجاورة. لاحظ الشكل (3).

الشكل (1) نظام بيئي

الشكل(2): نظام بيئي على جذع شجرة

الشكل (3): حد متدرج بين غابة ومنطقة عشبيَّة

www.jnob-jo.com

مكونات النظام البيئي

تتفاوت الأنظمة البيئيَّة في تنوع المكونات الحيَّة واختلاف المكونات غير الحيَّة فيها، وعلى الرغم من أن المكونات غير الحيَّة تؤثر في المكونات الحيَّة وتحدد خصائص النظام البيئي، إلا أن المكونات الحيَّة تؤثر أيضًا في المكونات غير الحيَّة مُحدثة بعض التغيرات فيها.

أولًا المكونات الحيَّة:

يتكون النظام البيئي من مجموعة من المكونات الحيَّة التي تشمل مختلف الكائنات الحيَّة من نباتات وحيوانات، تحكم أفرادها علاقات سلوكية وحيوية مختلفة تُسهم في بقاء النوع، وتعيش معتمدة على بعضها البعض في جوانب عدة مثل الغذاء والمسكن. ويُمكن تقسيم الكائنات الحيَّة في النظام البيئي إلى:

- المنتجات وهي النباتات التي تستطيع صُنع غذائها بنفسها باستخدام المكونات غير الحيَّة مثل المَاء وثاني أكسيد الكربون والضوء.
- المستهلكات وهي الكائنات الحيَّة التي تعتمد على غيرها من الكائنات الحيَّة في غذائها.
- المحللات التي تعتمد في غذائها على تحليل النباتات والحيوانات وبقايا الكائنات الحيَّة.

ثانيًا المكونات غير الحيَّة:

هي العوامل غير الحيَّة التي تؤثر على حياة الكائنات الحيَّة، وهذه العوامل بإمكانها تحديد نوعية هذه الكائنات وأماكن وجودها، وكذلك تحدد نوع العلاقة بين هذه الكائنات. ويمكن تقسيم هذه العوامل إلى عدة أنواع رئيسية منها:

- **عوامل جويَّة:**

ومن هذه العوامل الأمطار، الحرارة، الرطوبة، الرياح، الغازات، والضغط.

- **عوامل التربة:**

وتتضمن مكونات التربة وموقعها ونسبة الرطوبة التي تحتويها التربة، وأنواعها هل هي تربة عضوية أم غير عضوية، ولعوامل التربة دورٌ هامٌّ في تحديد نوع الكائنات التي تعيش فيها أو عليها.

- **عوامل مائيَّة:**

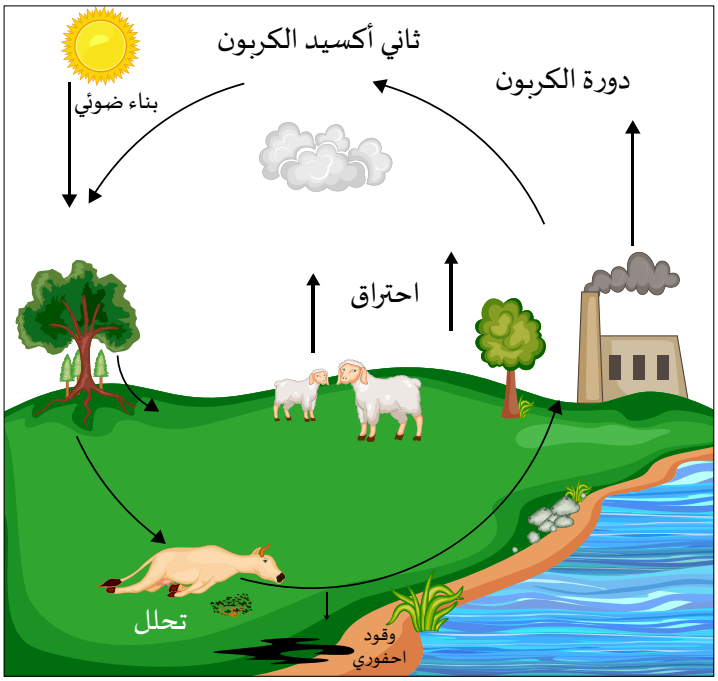
وتشمل هذه العوامل المياه العذبة، والمياه المالحة في البيئات المائيَّة، وكذلك محتوى المَاء في المناطق اليابسة.

إن التفاعل بين مكونات الأنظمة البيئيَّة عمليَّة مستمرة تُساعد على احتفاظ البيئة بتوازنها ما لم ينشأ اختلال نتيجة لتغير بعض الظروف الطبيعيَّة كالحرارة والأمطار أو نتيجة لتدخل الإنسان المباشر في تغير ظروف البيئة. فالمواد التي تتكون منها النباتات، يتم امتصاصها من التربة، ليأكلها الحيوان الذي يتغذى عليه الإنسان. وعندما تموت هذه الكائنات تتحلل وتعود إلى التربة مرة أخرى. فالعلاقة بين جميع العناصر البيئيَّة متكاملة وفي اتزان مستمر. ومن هنا لا بد من الحديث عن بعض الدورات لبعض المواد التي تسير في دورات مُغلقة، حيث تدخل وتسري في المكونات الحياتيَّة والطبيعيَّة، ثم ما تلبث أن تعود إلى شكلها الأصلي. وما يَحدث هو أنها تتحول من شكل إلى آخر حيث **إن المادة لا تفنى ولا تستحدث، وإنما تتحول من شكل إلى آخر** في سلسلة طويلة تغذي بها الحياة على سطح الأرض، ومن الأمثلة على ذلك دورات المَاء والكربون.

1. عرِّف النظام البيئي.
2. عدِّد المكونات غير الحيَّة للنظام البيئي.

دورة الكربون

يُعد الكربون من العناصر الهامة للكائنات الحيَّة، فهو يدخل في تركيب العديد من المركبات الكيميائية التي تتكون منها أجسام الكائنات الحيَّة؛ حيث يدخل في تركيب الكربوهيدرات والدهون والبروتينات وغيرها. والكربون يتم تبادله بين المكونات الحيَّة وغير الحيَّة في النظام البيئي من خلال دورة طبيعية، وتبدأ دورة الكربون بامتصاص النباتات الخضراء والطحالب الخضراء لثاني أكسيد الكربون من الهواء المحيط والمَاء من التربة بواسطة الجذور، وتستخدم الطاقة الشمسيَّة للقيام بعمليَّة البناء الضوئي وإنتاج المركبات العضويَّة، وهذه المركبات العضويَّة المتكونة في النباتات تنتقل إلى الحيوانات التي تتغذَّى على تلك النباتات, وقد تتحوَّل بقايا الكائنات الحيَّة داخل طبقات الأرض مع مرور الزمن إلى وقود أحفوري مثل الفحم



الشكل (4): دورة الكربون

www.jnob-jo.com

والنفط والغاز الطبيعي، وعند استخراجها واستخدامها كوقود يتصاعد منها غاز ثاني أكسيد الكربون ويعود الكربون إلى الجو كغاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) من خلال عمليَّة التنفس، كما أن المادة العُضوية بعد موت تلك الكائنات يُمكن أن تتحول إلى غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) من خلال عمليَّة التحلل التي تقوم بها الكائنات المُحَلِّلَة مثل البكتريا والفطريات، وهذه الدورة ضروريَّة لبقاء جميع الكائنات الحيَّة. مما سبق يتضح أن هنالك عمليات مُنتِجة لغاز ثاني أكسيد الكربون في الطبيعَة، وأخرى مُستَهلِكَة له، لاحظ الشكل (4). وهاتان العمليتان تُبقِيان نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الطبيعة ثابتة، وتبلغ نسبة ثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي (0.03%).

- **عمليَّات مُستَهلِكة لغاز ثاني أكسيد الكربون:**

1 - عمليَّة البناء الضوئي، حيث تَمتص النباتات والطحالب والعوالق البحريَّة التي تحتوي على مادة الكلوروفيل غاز ثاني أكسيد الكربون وتُحَوِّله إلى مُركبَات عُضويَّة.

2 - عمليَّة ذوبان غاز ثاني أكسيد الكربون في ماء المطر ونزوله مع المطر على شكل مطر حمضي.

3 - عمليَّة ذوبان غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن عمليَّة تنفس الكائنات البحريَّة في مياه المحيطات والبحار والأنهار.

- **عمليَّات مُنتِجَة لغاز ثاني أكسيد الكربون:**

1. عمليَّة تنفس الكائنات الحيَّة.
2. عمليَّة حرق الوقود الأحفوري في البيوت والمصانع والسيارات يؤدي إلى إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون.
3. عمليَّة تحلل المواد العضويَّة وبقايا الكائنات الحيَّة.

1. ما أهميَّة الكربون للكائنات الحيَّة.
2. افترض أنه قُضي على النباتات الخضراء والطحالب الخضراء أو قُضي على الكائنات المحللة. ما توقعك لما قد يحدث لكل مرحلة من مراحل دورة الكربون؟ وهل يمكن أن تكتمل دورة الكربون؟

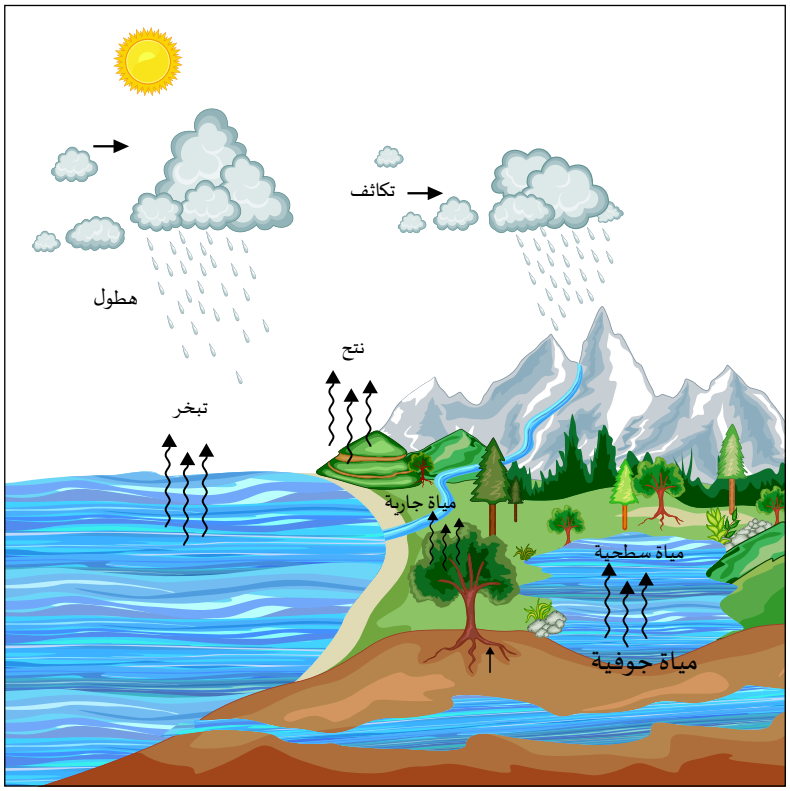
دورة المَاء في الطبيعَة

المَاء من المكونات غير الحيَّة في النظام البيئي، وتعتمد عليه المكونات الحيَّة جميعها في بقائها، فهو يدخل في تركيب أجسام الكائنات الحيَّة، ويساعدها في القيَام بعملياتها الحيويَّة المُختلفة التي تُبقيها على قيد الحياة، وبدونه لاستحالت الحياة على سطح هذا الكوكب. قال تعالى: (هُوَ الَّذِي أَنزَلَ مِنَ السَّمَاء مَاء لَّكُم مِّنْه شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ {10} يُنبِتُ لَكُم بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالأَعْنَابَ وَمِن كُل الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ) {11}.. سورة النحل.

وللمَاء دورة تصف حركته ما بين مصادره على سطح الأرض والغلاف الجوي، ومن ثم عودته لمصادره على الأرض مرة أخرى، ويتحول المَاء في دورته من حالة إلى أخرى؛ وتمر هذه الدَّورة بمراحل عدة، لاحظ الشكل (5) ويمكنُ وصف العمليَّات التي تتم خلال مراحل دورة المَاء في الطبيعة كما يلي:

عملية التبخر

هي عمليَّة تحوُّل المَاء من الحَالة السائلة إلى الحَالة الغازية (بُخار مَاء)؛ وذلك بتأثير أشعة الشَّمس التي ترفع درجة حرارة المَاء في مصادره مثل: البحيرات والأنهار والبحار والمحيطات، فيتبخر ويصعد إلى الغلاف الجوي، كذلك فإن النباتات تفقد المَاء على شكل بخار من خلال عمليَّة النتح.



الشكل (5): دورة الماء

www.jnob-jo.com

عمليَّة التكاثف:

هي عمليَّة تحول المَاء من الحَالة الغازية (بخار) إلى الحَالة السائلة، وتحدث هذه العمليَّة عند وصول بخار المَاء إلى طبقات الجو العُليا التي تمتاز بانخفاض كبير في درجات الحرارة، وينتج عن ذلك تكون الغيوم التي تنقلها الرياح من مكان لآخر، وعند استمرار انخفاض درجة الحرارة يتحول المَاء من الحَالة السائلة إلى الحَالة الصلبة على شكل ثلوج وبَرَدْ.

عمليَّة الهطول:

هي عمليَّة نزول المَاء من الغيوم إلى الأرض على شكل مطر، أو ثلج، أو بَرَد حسب الموقع الجغرافي والتضاريس ودرجة الحرارة، ويحدث ذلك عندما تتجمع قطرات المَاء في الغيوم مع بعضها البعض وتتراكم لتصبح ثقيلة يصعب على الهواء حملها.

وبعدها تأتي المرحلة الأخيرة من مراحل دورة المَاء، والمتمثِّلة في مرحلة **جَرَيَان الميَاه** على سطح الأرض بعد الهُطول، وقد يكون الهطول على المُسطحات المَائيَّة مباشرة حيث تغذِّي الأمطار المُسطحات المَائية، ثم تبدأ الدورة من جديد بتبخر كميَّات من الميَاه، وهكذا تظل هذه العمليَّة مستمرة على الدوام، لمَا لها من أهميَّة كُبرى في استمرار الحيَاة على سَطح الأرض، حيث تعمل على تنظيف وتنقِيَة المَاء، ولكنها لا تأتي بالمزيد من المَاء لأنَّ كميَّة المَاء ثابتة، كما يعتمد نمو أغلب النباتات والمحاصيل الزراعيَّة في المناطق الجافَّة والصحراويَّة على ميَاه الأمطار ومصادرِ الميَاه الجوفيَّة. وتكمنُ أهميَّة دورة الميَاه في الطبيعَة في تلطيف الجو، وبالتالي تَحسين الطقس في الأيَّام الصيفيَّة الحارَّة بشكل خاص، وخصوصًا في أيَّام فصل الصيف الحارَّة، كما تساعد على توزيع الميَاه في الأرض؛ فالمَاء لا يذهبُ عبثًا، فمنه ما يتسرب إلى داخل الأرض ويُغذِّي خزانات الميَاه الجوفيَّة الموجودة في باطن الأرض، ومنها ما يَجري في الوِديَان والأنهار ليصب في البحار والمُحيطات.

ما أهميَّة دورة المَاء في الطبيعَة؟

www.jnob-jo.com

مراجعةُ الدَّرسِ الأوَّلُ

الأفكار الرئيسية

- يُعرف النظام البيئي بأنه مساحة جغرافيَّة معينة تحتوي مجموعة من مكونات حيَّة ومكونات غير حيَّة تتفاعل مع بعضها البعض.
- تتفاوت الأنظمة البيئيَّة فيما بينها من حيث المساحة والتنوع الحيوي واختلاف المكونات غير الحيَّة، والحدود الفاصلة بينها.
- يُعد الكربون من العناصر الهامة للكائنات الحيَّة، فهو يدخل في تركيب العديد من المركبات الكيميائيَّة التي تتكون منها أعضاء وأجهزة أجسام الكائنات الحيَّة، ويدخل في العديد من العمليات الحيوية في الكائنات الحيَّة.
- هناك مصادر تُنتج الكربون مثل تنفس الكائنات الحيَّة والحرائق، وهناك ما يستهلكه مثل النباتات.
- المَاء من المكونات غير الحيَّة في النظام البيئي، وتعتمد عليه المكونات الحيَّة جميعها في بقائها، فهو يدخل في تركيب أجسام الكائنات الحيَّة، ويساعدها في القيام بعملياتها الحيوية المختلفة التي تبقيها على قيد الحياة.
- تمر دورة المَاء بمراحل عدة، تبدأ بالتبخر ثم التكاثف ثم الهطول فالتجمع لتبدأ الدورة من جديد.

www.jnob-jo.com

اكمل ما يلي:

1 - ..... هو نظام متكامل يضبط العلاقات بين المكونات الحيَّة بعضها البعض وبينها وبين المكونات غير الحيَّة التي توجد في مساحة معيَّنة من الطبيعة.

2 - ..... كائنات تعتمد في غذائها على تحليل بقايا الكائنات الحيَّة.

3 - يتكوَّن النظام البيئي من .....و.....

4 - تُعد .....و.....و..... من مراحل دورة المَاء في الطبيعَة.

اختر الإجابة الصحيحَة في كل مما يأتي:

5. أيٌّ مما يأتي يُعد من مُستهلكات الكربون؟

a. الحرائق.

b. الحيوان.

c. النبات.

d. المصانع.

6. ما المرحلة التي تَسبق الهُطول في دَورة المَاء؟

a . التبخر.

b. التكاثف.

c. الجريان.

d. التسرب.

7. أيٌّ مما يأتي يُعد من العوامل الجويَّة التي تؤثر في مكونات النظام البيئي؟

a. الأمطار.

b. الملوحة.

c. نوع التربة.

d. محتوى المَاء.

www.jnob-jo.com

8. أي الأنظمة البيئيَّة الآتية يكون الحد بينها متدرجًا؟

a. شاطئ وغابة.

b. نهر وصحراء.

c. بركة وغابة.

d. منطقة عشبية وغابة.

أجب عن الأسئلة الآتية:

9. صِف دورة المَاء في الطبيعَة بدايَةً من إشراق الشمس على المُسطحات المَائية وحتى مرحلة الهطول.

10. صَمم مُخططًا توضيحيًّا لدورة الكربون موضحًا فيه انتقاله من مرحلة كونه أحد عناصر مكونات الهواء الجوي إلى أن أصبح طعامًا تتناوله، ومن ثم إعادة تحرره للهواء الجوي مرة أخرى، مبينًا العمليَّات التي مَرَّ بها.

11. ما أثر زيادة المصانع وقلة الغطاء النباتي على دورة الكربون؟

12. ماذا سيحدث إذا ارتفعت درجات حرارة طبقات الجو العُليا؟

13. ماذا تتوقع أن يحدث لو انعدمت المحللات في نظام بيئي ما؟.. فسِّر إجابتك.

14. ما تأثير قطع أشجار الغابات على نسب ثاني أكسيد الكربون في الجو؟

15. لماذا تزداد نسبة CO_2 في الليل عن معدلها الطبيعي (0.03%) في الجزء القريب من سطح الأرض في المناطق التي تكون فيها النباتات كثيفة؟

تفكيرٌ ناقد

www.jnob-jo.com

رقم المعيار:
B0811

الدَّرس الثاني

التغيرات البيئيَّة
Environmental Changes

مُخرَجاتُ التعلُّم:

يتوقع في نهاية الدرس أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يشرح كيف يمكن للنشاط البشري إحداث تغير بيئي بما في ذلك الاحترار العالمي وتغير المناخ.
- يناقش تأثير التغير البيئي على الشبكات الغذائيَّة والتنوع الحيوي.
- يشرح أهمية الحفاظ على البيئة.

الفكرة العامة للدرس:

الأنظمة البيئيَّة دائمة التغيير، فبعض التغيرات البيئيَّة يحدث بشكل طبيعي مثل التغيرات التي تنشأ نتيجة البراكين والأعاصير، وبعضها يحدث بشكل غير طبيعي بسبب تدخل الإنسان وممارساته الخاطئة مما يؤثر سلبًا على التنوع الحيوي في الأنظمة البيئيَّة وعلى الشبكات الغذائيَّة.

ما دور النشاط البشري في إحداث التغيرات البيئيَّة وكيف يمكن الحد من الآثار السلبيَّة لأنشطة الإنسان بهدف المحافظة على البيئة؟

www.jnob-jo.com

نشاط (2)

اتزان النظام البيئي

الهدفُ

يستقصي الطالب العلاقات بين مكونات النظام البيئي.

الأمن والسلامة

كن حذرًا عند استخدام المقصات.

المَوادُّ وَالأَدَوَاتُ

- 3 قوارير بلاستيكية (2L)
- مقصات
- حصى
- سمك زينة
- غذاء للأسماك
- قواقع
- مسطرة
- نبات مائي (إيلوديا)
- تربة مخصبة

1. قص أعلى القوارير البلاستيكية بحذر، واصنع ثقبًا صغيرًا في أغطيَة القوارير.
2. ضع في قاعدة القارورة السُّفلى نباتات مائيَّة وأسماك زينة وقواقع.
3. ضع في عنق القارورة الوُسطى كوبًا من الحصى، ثم كوبين من التربة المخصبة التي تحوي نباتات مزروعة.
4. ضع في القارورة العُليا كوبًا من المَاء.
5. ألصق القوارير معًا بشريط لاصق.
6. أترُك القوارير عدة أسابيع مع مراعاة تعريضها لكميَّة الضوء نفسها طوال المدة والمحافظة على ثبات مستوى المَاء في القارورة العُليا.

التحليل:

1. كيف تمثل مكونات القوارير أنظمة بيئيَّة مختلفة؟

.....

2. ما دور عمليَّة البناء الضوئي في الحفاظ على اتزان النظام البيئي في النموذج الذي صممته؟

.....

www.fnob-jo.com

الفكرةُ الرئيسةُ	المَهَـــارات	المُفـــــرداتُ
تُحدث الأنشطة البشريَّة تغيرات في البيئة منها التغير المناخي، مما يؤثر على انتقال الطاقة في الشبكات الغذائيَّة، ويؤثر على التنوع الحيوي، مما يستلزم تضافر الجهود للمحافظة على البيئة.	• التلخيص • التحليل • وحل المشكلات	• ظاهرة الاحتباس الحراري (تأثير الدفيئة) Greenhouse effect • تغير المناخ Climate change • الشبكات الغذائيَّة Food webs • الاحترار العالمي Global warming

أثر النشاط البشري على اتزان النظام البيئي

يُطلق مصطلح البيئة على مجموعة الظروف والعوامل الخارجيّة التي تؤثّر في الكائنات الحيَّة. وكما درست في الدَّرس الأول أن عناصر البيئة تتفاعل وفق نظام معين يُطلق عليه النظام البيئي، والتوازن القائم بين مختلف عناصر البيئة توازن دقيق يمكن ملاحظته في دورات الطبيعة مثل دورة الكربون ودورة المَاء في الطبيعة، وهناك العديد من الأنشطة البشريَّة التي تؤثر في السلاسل الغذائيَّة مما يؤدي إلى الإضرار بالنظام البيئي، فتغير المعالم الطبيعيَّة من بناء السدود، وقطع الغابات، وردم المستنقعات، واستخراج المعادن، وفضلات الإنسان السائلة والصلبة والغازية، هذا بالإضافة إلى استخدام المبيدات والأسمدة، كلها تؤدي إلى إخلال بالتوازن البيئي، ومع التقدم العلمي وازدهار الصناعة، ازداد استخدام الوقود الأحفوري مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي، مما أدى إلى زيادة إنتاج الكربون بنسب أكثر بكثير من قدرة النظم البيئيَّة على استيعابها، وبالتالي زيادة الغازات التي تحبس الحرارة مثل غاز ثاني أكسيد الكربون وهي من أهم أسباب الاحترار العالمي وتغير المناخ.

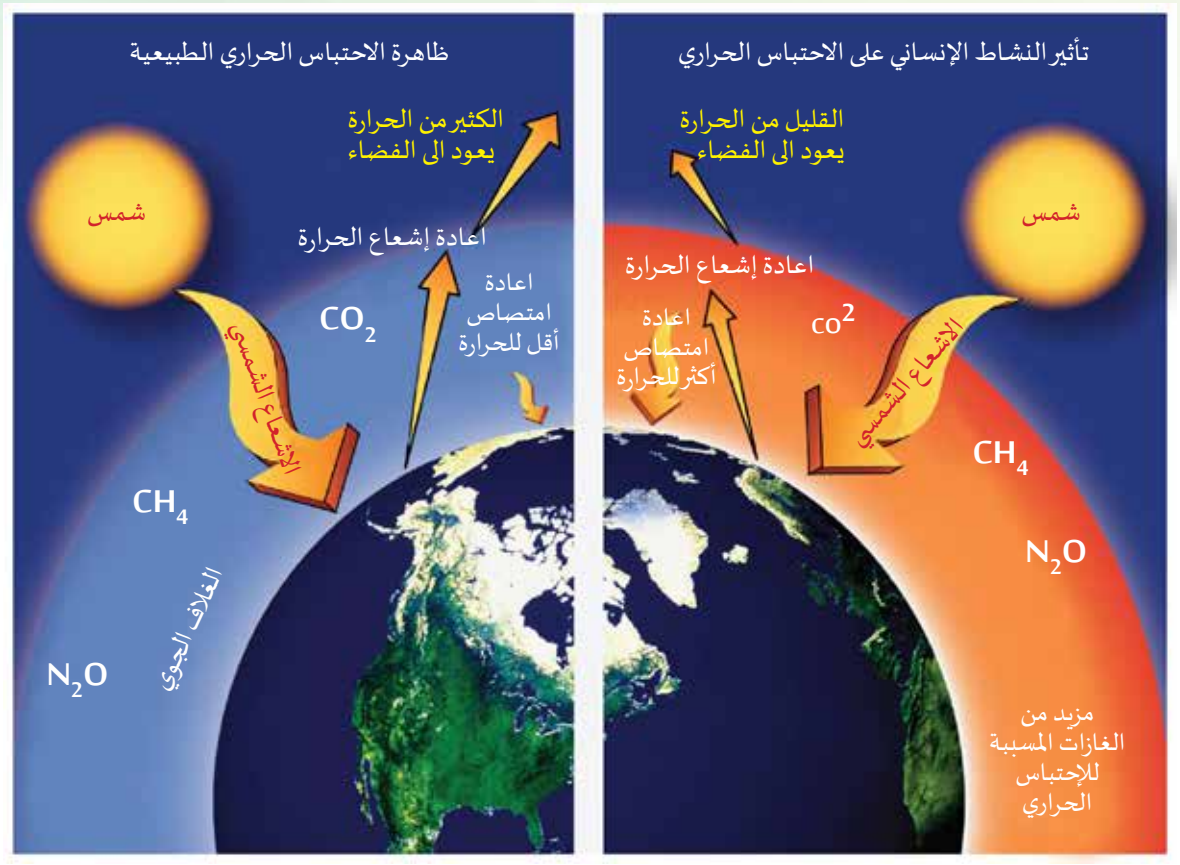
الاحترار العالمي

تنتقل أشعة الشمس عبر الغلاف الجوي إلى الأرض، فينعكس بعضها إلى الفضاء، أما بقية الأشعة فتحبس بواسطة غازات محددة في الغلاف الجوي تُسمى غازات الدفيئة، وهي غازات ثاني أكسيد الكربون والميثان وبخار المَاء. ويسمى احتجاز الغازات الموجودة في الغلاف الجوي لأشعة الشمس بتأثير الدفيئة أو

فسر: استخدام الوقود الأحفوري مثل الفحم والنفط، زاد من نسبة أكاسيد الكربون في الهواء الجوي.

www.jnob-jo.com

ظاهرة الاحتباس الحراري، لاحظ الشكل (1). ولولا ذلك لكانت درجة الحرارة على الأرض منخفضة جدًّا، مما يجعل الحياة عليها مستحيلة.



الشكل (1) يوضح ظاهرة الاحتباس الحراري

يشكل غازثاني أكسيد الكربون أهم الغازات التي تُساهم في مُضاعفة هذه الظاهرة، وينتج عن حرق الوقود الأحفوري في مصانع الطاقة والسيارات والمصانع الأخرى وغيرها، إضافة إلى إزالة الغابات وقطع الأشجار التي تقوم بتنقية الهواء من غازثاني أكسيد الكربون خلال عمليَّة البناء الضوئي. لاحظ الشكل (2). وخلال القرن الماضي حُرقت كميَّات كبيرة من الوقود الأحفوري أكثر مما حُرقت منذ بدء الحياة، مما أدى إلى زيادة نسبة غازثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي،

الشكل (2): قطع أشجار الغابات

www.jnob-jo.com

وبالتالي أدى إلى احتجاز كميات أكبر من حرارة الشمس على سطح الأرض، فارتفعت درجة حرارتها، وهذا ما يُعرف بالاحترار العالمي. وتؤدي الأنشطة البشرية إلى زيادة مستويات الغازات المُسبِّبَة لظاهرة الاحتباس الحراري، وتكون النتيجة معدلات غير مسبوقة من الاحترار العالمي وتغير المناخ.

- **تغير المناخ**

تغير المناخ مصطلح يرافق الاحترار العالمي، وهو يشير إلى أي تغير مؤثر وطويل المدى في معدل حالة الطقس لمنطقة ما، ويشمل أي تغير في معدل درجات الحرارة، ونمط تساقط الأمطار وحالة الرياح ..... إلخ، وقد يزداد عدد العواصف والأعاصير، كما أن الكتل الجليدية القطبية قد تبدأ في الانصهار، مما يزيد من ارتفاع مستوى مياه البحر وغرق المناطق الساحليَّة.. لاحظ الشكل (3).

الشكل (3): انصهار الكتل الجليديَّة القطبيَّة

إن التغيرات المناخية التي أحدثتها الأنشطة البشرية أثرت على العديد من الأنظمة البيئيَّة، كما أثرت على أنواع المحاصيل التي تنمو في أجزاء مختلفة من العالم. فتغير المناخ بهذه الطريقة يُمكن أن يؤدي إلى عواقب بيئيَّة واجتماعية واقتصادية واسعة التأثير، وبعض العواقب المحتملة هي كالتالي:

1. خسارة مخزون مياه الشرب.
2. تراجع المحصول الزراعي وبالتالي تقلص المخزون الغذائي.
3. انتشار الآفات والأمراض، فقد يؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى انتشار الآفات والحشرات الناقلة للأمراض كالبعوض الناقل للملاريا.
4. تراجع خصوبة التربة بسبب ازدياد الجفاف وتغير نمط تساقط الأمطار.
5. ارتفاع مستوى البحار نتيجة انصهار الكتل الجليديَّة القطبيَّة، مما يشكل تهديدًا للتجمعات السكنيَّة الساحليَّة وزراعتها، وتهديدًا لموارد المياه العذبة على السواحل.
6. تواتر الكوارث المناخيَّة المتسارع مثل ارتفاع موجات الجفاف والفيضانات والعواصف وغيرها.

تأثير التغيرات البيئيَّة على التنوع الحيوي

قد يحدث اختلال لاتزان النظام البيئي نتيجة اختفاء أو انقراض أو هجرة نوع أو أنواع من الكائنات الحيَّة المكونة لإحدى السلاسل الغذائيَّة، حيث إن لكل نوع وظائفه المختلفة في السلسلة، بالإضافة إلى دوره في عمليَّة انتقال الطاقة؛ فاختفاء النوع أو الأنواع يُحدث فجوة من شأنها أن تُعطل انتقال مسار الطاقة الطبيعيَّة، وبفقدان الطاقة أو تشتتها يعتبر العلمَاء أن النظام البيئي غير متزن.

وقد أدى التغير المناخي والاحترار العالمي إلى ازدياد الفيضانات في بعض المناطق والتصحر في مناطق أخرى، وازدادت حرائق الغابات، مما يؤثر على الغطاء النباتي، الذي يُعد المنتج الرئيسي للطاقة لجميع الكائنات الحيَّة في الشبكات الغذائيَّة المختلفة، فيؤثر ذلك سلبًا على الشبكات الغذائيَّة والتنوع الحيوي، ويسبب خللًا في الأنظمة البيئيَّة؛ حيث يزداد خطر انقراض بعض أنواع الكائنات الحيَّة، وتزداد أنواع أخرى في بعض المناطق.

فعند انقراض أنواع من الكائنات الحيَّة أو انخفاض عدد أفرادها، فإن الكائنات الحيَّة في المستوى الأعلى في الشبكة الغذائيَّة، ستتأثر هي الأخرى، لأن وفرة الغذاء اللازم لاستمرارها بشكل طبيعي ستقل.

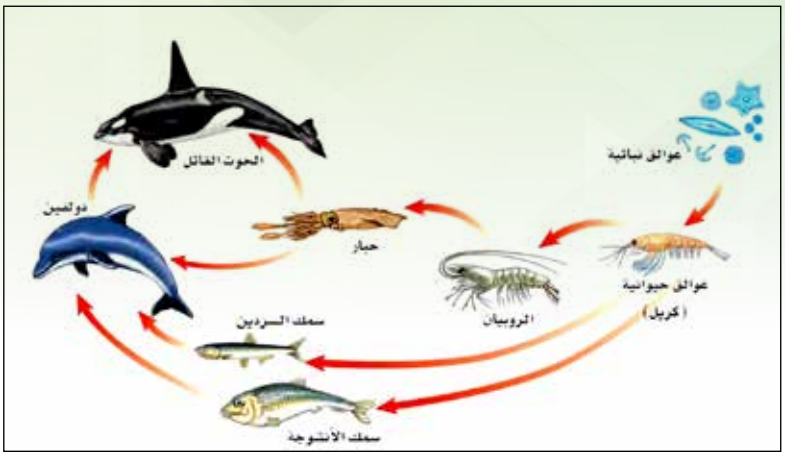
وكذلك عندما تزداد أعداد أنواع من الكائنات الحيَّة، فإنها تحتاج إلى كميات أكبر من الغذاء، مما سيؤثر على المستوى الأدنى من الكائنات الحيَّة في الشبكة الغذائيَّة، وربما تلجأ أنواع الكائنات التي زاد عددها إلى تغيير مصدر غذائها الرئيسي بمصدر آخر قد يُعد مصدرًا رئيسيًّا لأنواع أخرى من الكائنات الحيَّة في شبكة غذائيَّة مختلفة مما سيؤثر على الكائنات الحيَّة فيها.

فعند ارتفاع درجة حرارة مياه البحر إلى $37^{o}C$ تموت الكائنات الحيَّة الدقيقة التي تعيش داخل أجسام المرجان، فيؤدي ذلك إلى عدم إنتاج الصبغات، لتظهر الشعاب المرجانية باللون الأبيض، أو ما يسمى تبييض المرجان، لاحظ الشكل (4). ومن ثم لا تتعرف الأسماك عليها ولا تستطيع التغذية عليها فيحدث اختلال في الشبكة الغذائيَّة.

الشكل (4) الشعاب المرجانية التي تعرضت لعمليَّة تبييض

www.fnob-jo.com

كما أثرت الأنشطة البشريَّة على الشبكات الغذائيَّة والتنوع الحيوي في الأنظمة البيئيَّة، فالصيد الجائر لبعض أنواع الحيوانات والأسماك وبعض أنواع الحيوانات البحريَّة الأخرى يؤدي إلى خلل في السلاسل والشبكات الغذائيَّة، وبالتالي خلل في النظام البيئي بأكمله. فعلى سبيل المثال إذا قلَّت أعداد الروبيان نتيجة الصيد الجائر، فهذا يؤدي إلى زيادة أعداد العوالق الحيوانيَّة البحريَّة التي يتغذى عليها الروبيان، وبالتالي ستزيد أعداد أسماك السردين والأنشوجة التي تتغذى على العوالق البحريَّة الحيوانيَّة، لاحظ الشكل (5). ومن ناحيَة أخرى ينتج عن نقص أعداد الروبيان نقصٌ في أعداد الحبَّار الذي يتغذى على الروبيان في هذه الشبكة الغذائيَّة، وهنا تقوم الدلافين بالتغذي على أسماك السردين بدلاً من الحبَّار، فتقل أعدادها.



لاحظ الشكل (5) يمثل شبكة غذائيَّة تتأثر بالصيد الجائر

المحافظة على البيئة

من أسباب التغير المناخي الأنشطة البشرية، التي طرحت في الغلاف الجوي كميَّات كبيرة من غازات الدفيئة، وتتطلب المحافظة على البيئة تضافر جهود الجميع على سطح الكرة الأرضيَّة، وإعادة النظر في معظم أنماط السلوك الاستهلاكي الذي ميز حياتنا في السنوات الأخيرة، لتقليل كمية انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون إلى الهواء الجوي، وعلى الدول تحمل مسؤوليَّة مشتركة بالاعتماد على موارد الطاقة النظيفة، مثل الطاقة الشمسيَّة، وطاقة الرياح، وغيرهما، والتقليل من استخدام الوقود الأحفوري، وترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية، وزيادة المساحات الخضراء المزروعة.

ومن الجدير بالذكر أن لدولة قطر مشاريع مهمة للمحافظة على البيئة؛ حيث إن تأمين استدامة النمو الاقتصادي والاجتماعي غير ممكن دون رؤية بيئيَّة شاملة، تضع في مقدمة الأولويات المحافظة على البيئة من أجل أجيال المستقبل في دولة قطر. وتهدف رؤية قطر الوطنية 2030م إلى توجيه الدولة نحو إقامة توازن بين الحاجات التنموية وحماية مواردها الطبيعيَّة. ومن هذا المنطلق تُركز الرؤية الوطنيَّة على وضع إطار قانوني ومؤسسات بيئيَّة فاعلة لصون الإرث البيئي لدولة قطر. كما تركز على أهمية توعية المواطنين والمقيمين بدورهم في حماية بيئة البلاد؛ حرصًا على صحة وسلامة أبنائهم، ومن أجل حماية قطر المستقبليَّة.

www.jnob-jo.com

مراجعةُ الدَّرسِ الثاني

- زيادة استخدام الوقود الأحفوري أدى إلى زيادة إنتاج الكربون بنسب أكثر بكثير من قدرة النظم البيئيَّة على استيعابها، وبالتالي زيادة الغازات الدفيئة التي تُعد من أهم أسباب الاحترار العالمي وتغير المناخ.
- ويسمى احتجاز الغازات الموجودة في الغلاف الجوي لأشعة الشمس أو ظاهرة الاحتباس الحراري.
- تغير المناخ مصطلح يرافق الاحترار العالمي، وهو يشير إلى أي تغير مؤثر وطويل المدى في معدل حالة الطقس لمنطقة ما، ويشمل أي تغير في معدل درجات الحرارة، ونمط هطول الأمطار وحالة الرياح.
- يؤثر التغير البيئي على الشبكات الغذائيَّة والتنوع الحيوي، وذلك بانقراض بعض الأنواع وزيادة أنواع أخرى، مما يؤثر على أعداد الأنواع في النظام البيئي.
- تتطلب المحافظة على البيئة تضافر جهود الجميع على سطح الكرة الأرضيَّة، ومن أهم طرائق الحفاظ على البيئة؛ الاعتماد على موارد الطاقة النظيفة مثل الطاقة الشمسيَّة، وطاقة الرياح وغيرهما، والتقليل من استخدام الوقود الأحفوري، وترشيد استهلاك الطاقة الكهربائيَّة، وزيادة المساحات الخضراء المزروعَة، والوعي البيئي، والتشريعات البيئيَّة.

www.7hob-jo.com

أكمل ما يأتي:

1. تُسمى ظاهرة احتجاز الغازات الموجودة في الغلاف الجوي لأشعة الشمس ...., بينما تسمى ظاهرة احتجاز كميات أكبر من حرارة الشمس على سطح الأرض، مسببة ارتفاع درجة حرارتها .....
2. تُسمى الغازات التي تمتص الحرارة وترفع من درجة حرارة سطح الأرض ....
3. يُطلق على أي تغير مؤثر وطويل المدى في معدل حالة الطقس لمنطقة معينة مصطلح .....
4. يؤثر التغير البيئي على ..... و.....

اختر الإجابة الصحيحة:

5. من العوامل التي تغير الأنظمة البيئيَّة:
   a. أنشطة الإنسان فقط.
   b. الاحتباس الحراري.
   c. التغيرات البيئيَّة فقط.
   d. أنشطة الإنسان والتغيرات البيئيَّة.
6. ماذا يحدث إذا زاد تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري؟
   a. تزداد درجة حرارة سطح الأرض.
   b. تقل درجة حرارة سطح الأرض.
   c. تثبت درجة حرارة الأرض.
   d. تزداد سماكة الغطاء الجليدي في القطبين.

www.jnob-jo.com

7. ما المُسبب لمعظم التلوث الذي يحدث للهواء الجوي؟

a. الاحترار العالمي.

b. الاحتباس الحراري.

c. الوقود الأحفوري.

d. الزلازل والبراكين.

تفكيرٌ ناقد

8. وضح الآثار المترتبة على زيادة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في كل من:

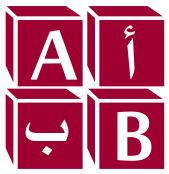
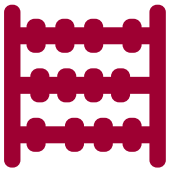
a. الهواء الجوي

b. مياه البحار

9. كيف يؤثر انقراض نوع من الكائنات الحيَّة في الأنواع الأخرى بالشبكات الغذائيَّة؟

10. ماذا يؤدي غمر أجزاء من اليابسة بمياه البحار والمحيطات إلى انخفاض إنتاجيَّة الأراضي الزراعيَّة؟

www.jnob-jo.com

Competency Key مفتاح الكفايات		
	Creative and Critical Thinking (CT)	التفكير الإبداعي والناقد
	Literacy (L)	الكفاية اللغوية
	Numeracy (N)	الكفاية العددية
	Communication (C)	التواصل
	Cooperation and Participation (CP)	التعاون والمشاركة
	Inquiry and Research (IR)	الاستقصاء والبحث
	Problem Solving (PS)	حل المشكلات