العلوم

الصف الثامن ـ الفصل الدراسي الثاني
الجزء الثاني

8

نسخة تجريبية
2018 - 2019 م

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

قائمة المحتويات

الوحدة الحاديَة عشرة

خصائص الضوء Light Properties

- الدرس الأول:

انعكاس الضوء Reflection of Light 6

- الدرس الثاني:

انكسار الضوء Refraction of Light 20

الوحدة الثانيَة عشرة

المجموعة الشمسيَّة Solar System

- الدرس الأول:

مكونات المجموعة الشمسيَّة Solar System Components 36

- الدرس الثاني:

توابع المجموعة الشمسيَّة Solar System Satellites 53

الوحدةُ الثالثة عشرة

أنماط الحياة الصحيَّة Healthy Lifestyles

- الدرس الأول:

السُّمنَة وأضرارها Obesity and its Effects 72

- الدرس الثاني:

التدخين وأضراره Smoking and its Effects 91

الوحدة الحاديَة عشرة

خصائص الضوء
Light Properties

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

• الفكرةُ العامَّةُ 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؟

رقم المعيار:
P0803

الدَّرسُ الأولُ

انعكاس الضوء
Reflection of Light

مخرجاتُ التَّعلم

يُتوقَّع في نهاية الدَّرس أن يَكونَ الطالبُ قادرًا على أن:

- يَستقصي مسارات الأشعة الضوئيَّة المنعكسة عن المرايا المستويَة ويستنتج قانونا الانعكاس.
- يُحدد صفات الصورة المتكونة بواسطة المرآة المستويَة.
- يَستخدم قانونا 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؟

نشاط:

صفات الصور المتكونة في المرآة المستويَة

الهـدفُ

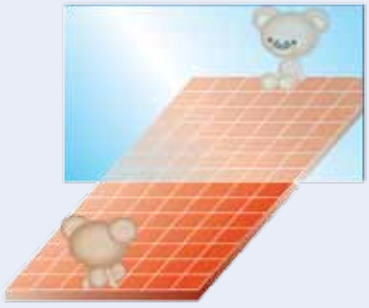
يستنتج صفات الصورة المتكونة في المرآة المستويَة.

الأمن والسلامة

احذرعند التعامل 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؟

الفكرة الرئيسة	المهـــارات	المفـــــــردات
ينعكس الضوء عن المرايا المستويَة انعكاسًا منتظمًا، لذلك تكوّن 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)، وعندما يسقط على الأجسام فإنه يسلك سلوكًا يعتمد على طبيعة الجسم وصفاته.

انعكاس الضوء

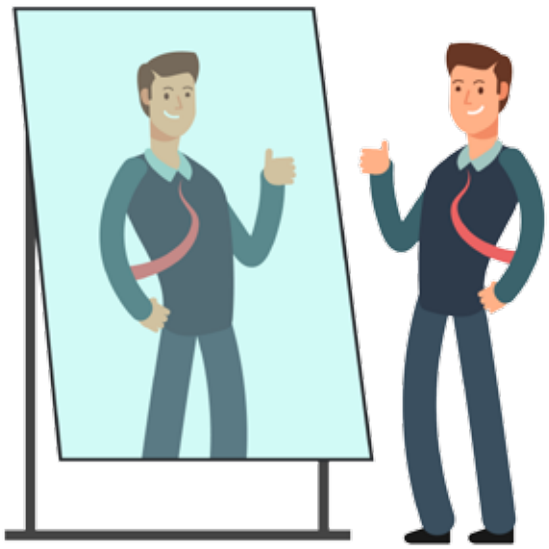
يعرف انعكاس الضوء بإنه ارتداد الأشعة الضوئية عندما تسقط على سطح عاكس. ولموجات الضوء خصائص متعددة، مثل الانعكاس والانكسار. ولكل من هذه الخصائص تطبيقات كثيرة في الحياة اليوميَّة.

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 تكوّن 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

1. أُذكر صفات الصور التي تكونها المرايا المستويَة.
2. ما الذي يعنيه عدم استقبال الصورة على حائل في المرآة المستويَة؟

نشاط:

قانونا انعكاس الضوء

الهدفُ

يستنتج 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.

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.

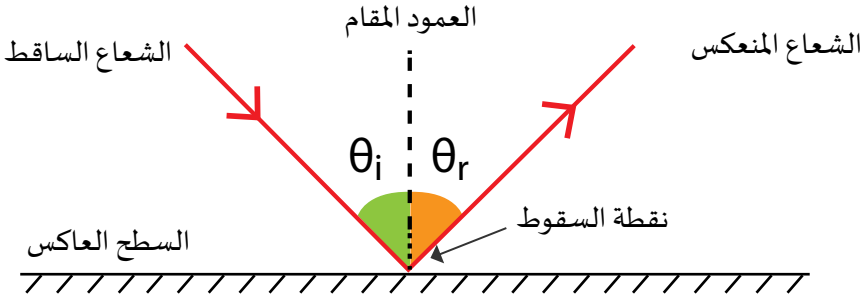
.....

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).

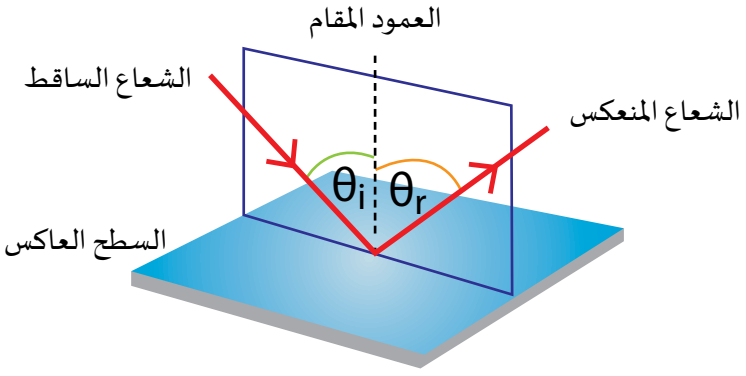


الشكل (2): القانون الأول في الانعكاس.

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.

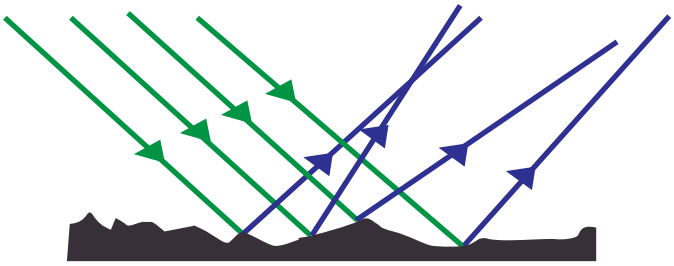
أُذكر نص قَانُونَي الانعكاس في الضوء.

أنواع الإنعكاس

يختلف الانعكاس باختلاف طبيعة الجسم العاكس، وهو نوعان:

- **أولا: الانعكاس غير المنتظم**

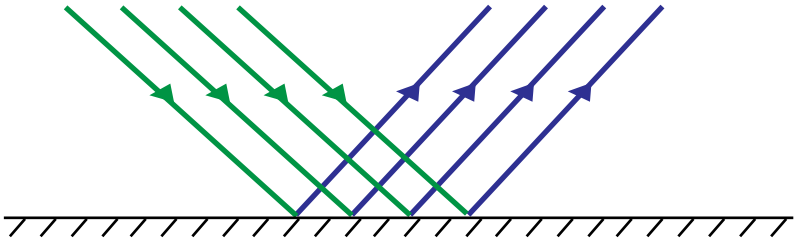
ويُعرف بالتشتت، وهو ما يحدث للضوء عند سقوطه على سطح خشن باتجاه محدد على شكل حزمة ضيقة متوازيَة ثم يرتد متشتتًا باتجاهات عدَّة.. لاحظ الشكل (4). لكن كل شعاع ضوئي بمفرده يحقق قانوني الانعكاس. ويحدث مثل هذا الانعكاس عن جميع السطوح التي نراها، وهذا النوع من الانعكاس يمكننا من الرؤية.



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

- **ثانيًا: الانعكاس المُنتظم**

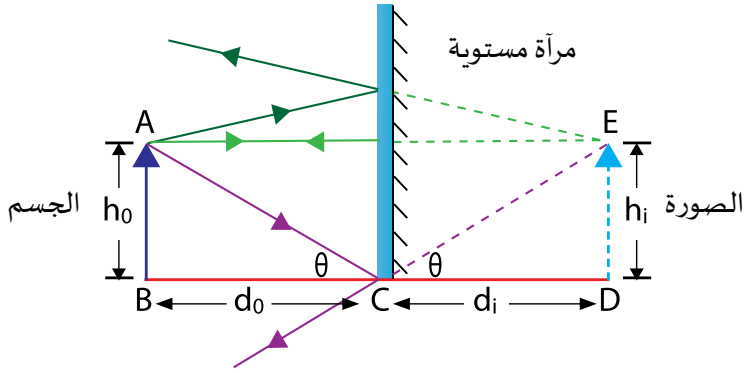
لاحظ الشكل (5) وكيفيَّة حدوث الانعكاس المنتظم، فعندما يَسقط الضوء باتجاه مُحدد على شكل حزمة متوازيَة على سطح أملس مصقول، ويرتد باتجاه محدد آخر على شكل حزمة متوازيَة أيضًا، يكون الانعكاس منتظمًا. وكل شعاع ضوئي بمفرده يُحقق قانونَي الانعكاس، وبذلك يكون انعكاس الضوء عن جميع أنواع المرايا انعكاسًا مُنتظمًا. 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. وبرسم امتدادي الشعاعين المنعكسين خلف المرآة وتحديد نقطة التقائهما، تتكون النقطة (E) التي تمثل صورة رأس السهم.



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:

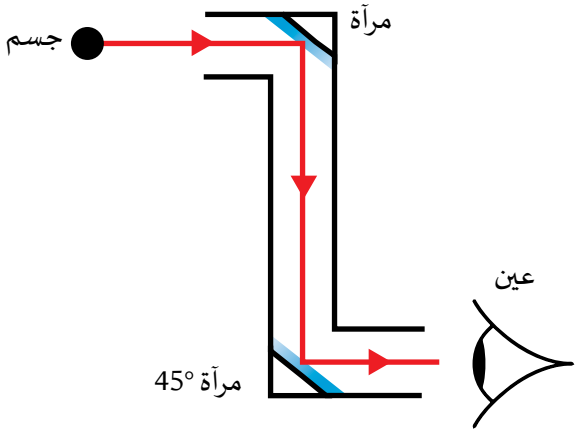
1. تُستخدَم في المنزل والمحلات التجاريَّة وأماكن العمل لتساعد المستخدم على تفقد مظهره.
2. تُستخدَم في الأجهزة البصريَّة التي يستخدمها المهندسون.
3. تُستخدَم في الأجهزة العلميَّة مثل التلسكوب والمجهر.
4. تَدخُل في تركيب بعض الأجهزة العسكريَّة وأجهزة المساحة والليزر.

تطبيقات على قانوني الانعكاس

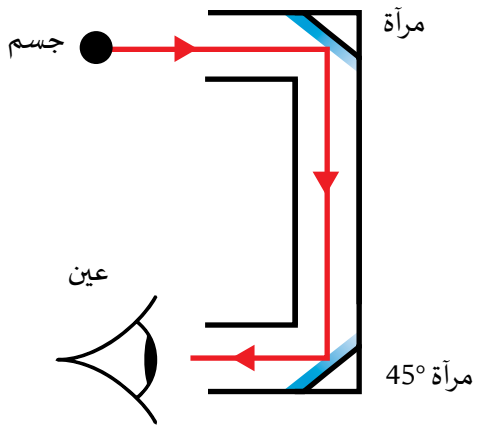
الشكل (7): استخدام البيرسكوب في الغواصات.

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

نشاط:

تصميم نموذج للبيرسكوب

الهدفُ

يصمم بيرسكوبًا ويستخدمه.

الأمن والسلامة

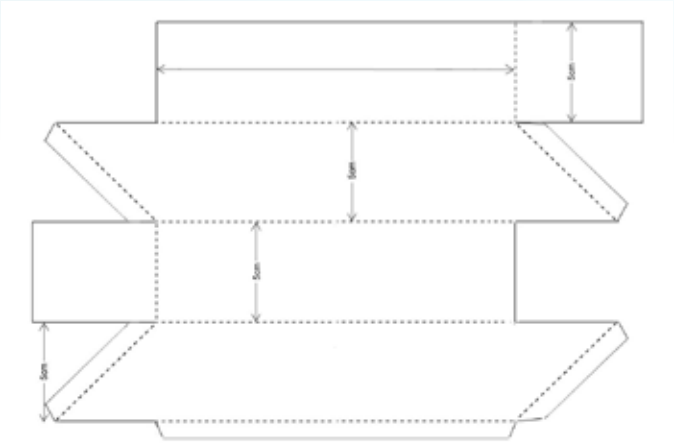
الحذرعند استخدام المقص، والمرايا.

الأدوات والمواد

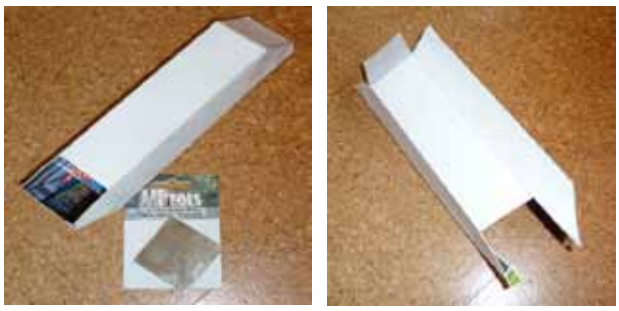
- لوح ورق مقوى.
- أقلام تخطيط.
- مقص.
- مسطرة.
- منقلة.
- عدد (2) مرآة مستويَة صغيرة مربعة الشكل، طول ضلعها (5cm).
- لاصق.

الخُطواتُ

1. أُرسم على الورق المقوى مخططًا بمقاييس مناسبة لتشكيل جسم البيرسكوب كما في الشكل(يمكنك الاستعانة بصفحة102).



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؟

مراجعة
الدرس الأول

الأفكار الرئيسة:

- 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.

أكمل ما يلي:

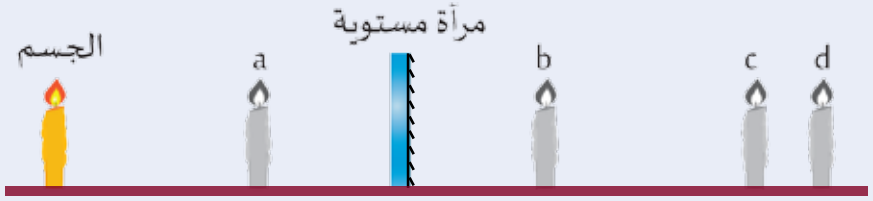
1. الضوء هو موجات ..... تنقل الطاقة في الفراغ والهواء بسرعة (300000km/s).
2. نحن نرى الأجسام عندما يسقط عليها الضوء ثم ..... عنها ويدخل العين.
3. ..... هو ارتداد الأشعة الضوئيَّة عندما تسقط على سطح عاكس.
4. الشعاع الساقط والشعاع المنعكس يقعان في مستوى ..... على سطح المرآة.
5. زاوية ..... هي الزاويَة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



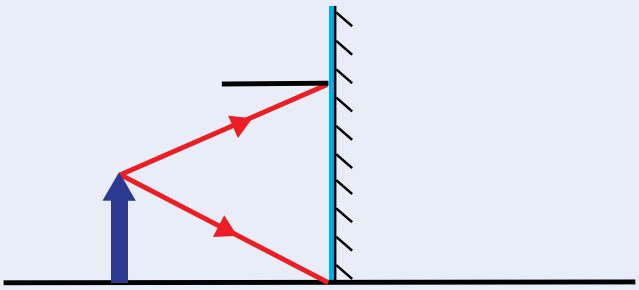
11. أُذكر صفات الصورة التي تكونها المرآة المستويَة للجسم.

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؟

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.

تفكير ناقد

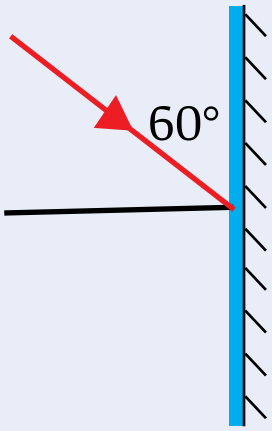
17. وضح طريقة يمكنك فيها استخدام مرآتين في وقت واحد لرؤية رأسك من الخلف.

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

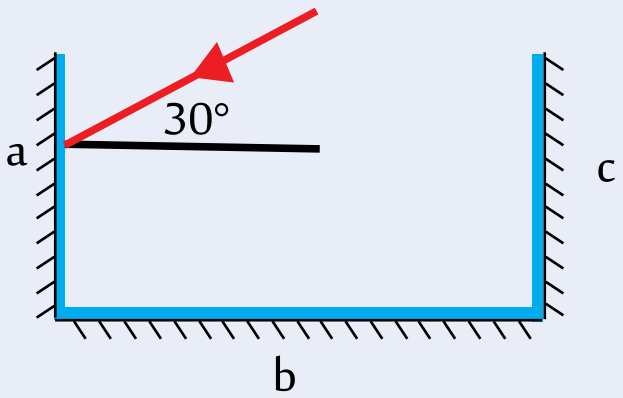
a. ارسم الشعاع المنعكس.

b. احسب زاوية السقوط.

c. احسب زاوية الانعكاس.



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



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؟

نشاط:

انكسار الضوء في الماء

الهدفُ

يستنتج انكسار الضوء عند نفاذه بين وسطين شفافين مختلفين.

الأمن والسلامة

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

الأدوات والمواد

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

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.

.....

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

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؟

.....

.....

الفكرة الرئيسة	المهـــارات	المفـــــــردات
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

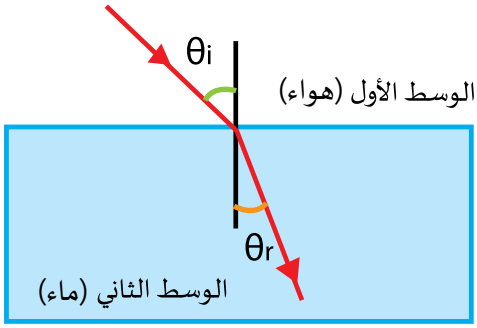
تعلم أن الضوء هو موجات تنتقل في الفراغ بسرعة ثابتة، لكنها إذا انتقلت من الفراغ أو الهواء إلى وسط شفاف مختلف فإن سرعتها تقل عن ذلك، فسرعة الضوء في الهواء أكبر من سرعته في أي وسط آخر، ويختلف مقدار التغير في سرعة الضوء باختلاف الكثافة الضوئيَّة للوسطين الشفافين. وكلما زادت الكثافة الضوئيَّة للوسط قلت سرعة 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.

نشاط:

انكسار الضوء في الزجاج

الهدفُ

يرسم 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. عيّن 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؟

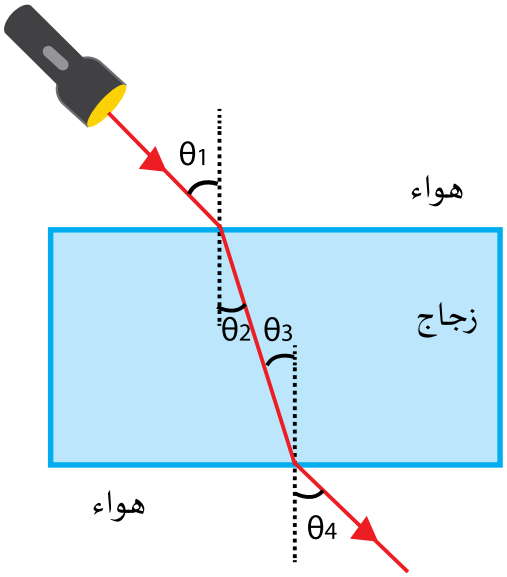
.....

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

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.

1. يختلف انكسارشعاع الضوء عند نفاذه من الهواء إلى الزجاج عن حالة نفاذه من الزجاج إلى الهواء. ما سبب ذلك؟

نشاط:

العمق الحقيقي والعمق الظاهري

الهـدفُ

يحدد الموضع الظاهري لجسم في الماء عمليًّا.

الأمن والسلامة

احذر من سقوط الأجسام الزجاجيَّة.

الأدوات والمواد

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

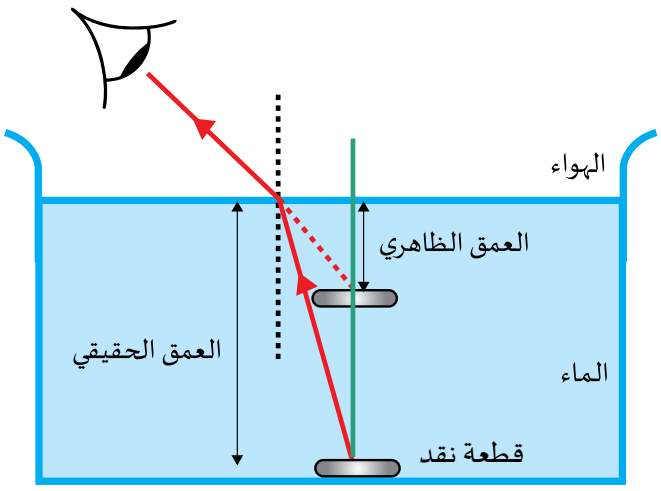
الخُطواتُ

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 للموقع 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)			

التحليل

1. قس زاويتي السقوط والانكسار وثبت قيمهما على الرسم.

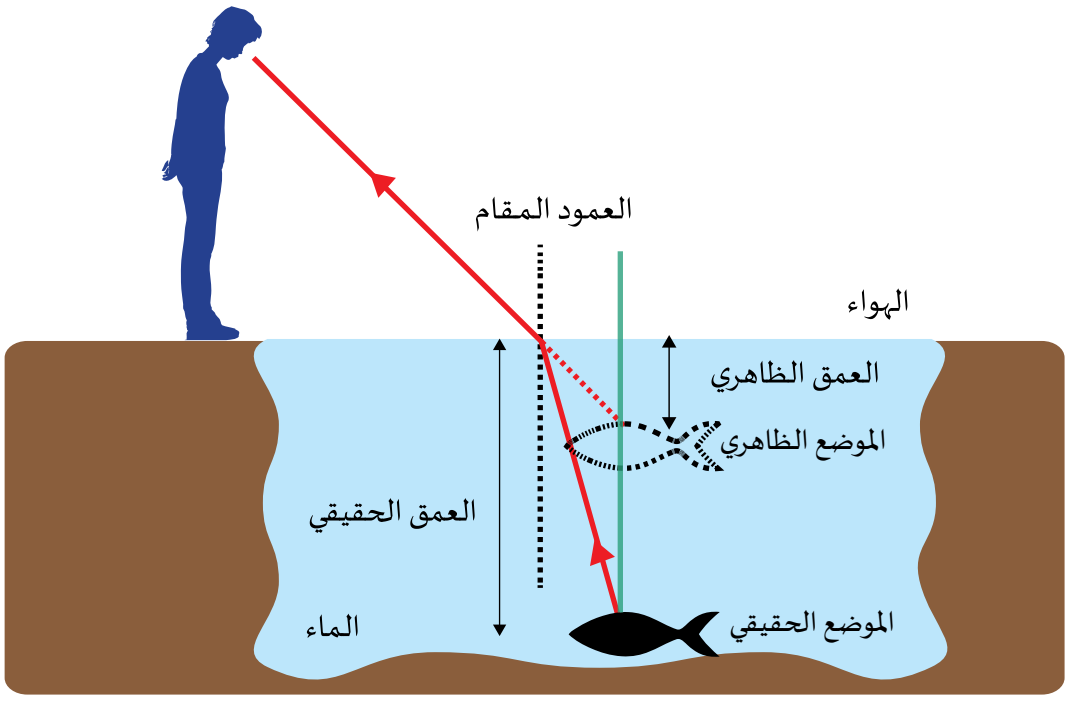


ظواهر طبيعيَّة ناتجة عن الانكسار

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.



الشكل (12): الموضع الحقيقي والموضع الظاهري

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 (13). 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 (13): ظاهرة السراب.

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

.....

مراجعة
الدرس الثاني

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.

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°).
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.

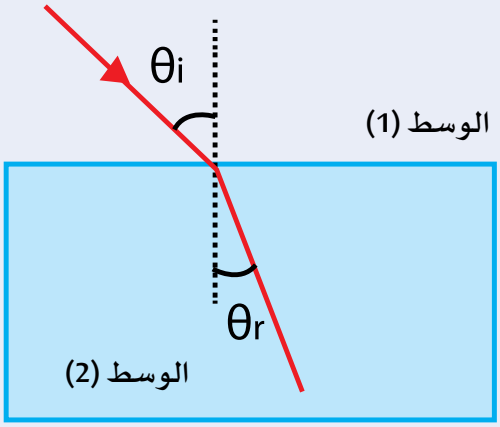
أجب عن الأسئلة الآتية:

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.

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).



تفكير 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.

الوحدة الثانيَة عشرة

المجموعة الشمسيَّة
Solar System

- الدَّرسُ الأولُ:
  مكونات المجموعة الشمسيَّة
  Solar System Components

- الدَّرسُ الثاني:
  توابع المجموعة الشمسيَّة
  Solar System Satellites

• الفكرة العامة 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؟

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؟

نشاط:

أثر الغلاف الجوي للكوكب

الهدفُ

يستقصي أثر الغلاف الجوي للكوكب في هبوط المركبات الفضائيَّة عليه.

الأمن والسلامة

عدم لمس السوائل غير المعروفة أو محاولة تذوقها.

الأدوات والمواد

- عدد (7) مخبار مدرج بلاستيكي لا يقل ارتفاعه عن (50cm).
- ثلاثة سوائل مختلفة (ماء، جلسرين، زيت نباتي).
- سبع كرات زجاجيَّة متماثلة.
- مسطرة.
- ساعة ايقاف.

الخُطواتُ

1. رقِّم الأنابيب السبعَة واملأ الأنبوب (1) بالماء، والأنبوب (2) بالزيت والأنبوب (3) بالجلسرين.
2. ضَع في الأنبوب (4) نصف الكميَّة من الماء، وفي الأنبوب (5) نصف الكميَّة من الزيت. وفي الأنبوب (6) نصف الكميَّة من الجلسرين، واترك الأنبوب (7) فارغًا.
3. افترض أن كل أنبوب يُمثل أحد الكواكب، والسائل فيه يُمثل الغلاف الجوي للكوكب، وارتفاع السائل يُمثل سُمك الغلاف الجوي.
4. افترض أنَّ الكرة الزجاجيَّة تمثل مركبَة فضائيَّة ثم أسقطها في الأنبوب رقم (1)، بينما يقوم زميلك بقياس الزمن اللازم لوصولها إلى أسفل الأنبوب مستخدمًا ساعة ايقاف.
5. كرّر الخطوة (4) مع الأنابيب السبعة جميعها. وسَجِّل زمن السقوط.

رقم المخبار	1	2	3	4	5	6	7
زمن السقوط (s)							

التحليل:

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

.....

2. ما القوى التي أثرت بها السوائل الثلاثة في حركة الكرة؟

.....

3. إذا كانت الكواكب تمتلك أغلفة جويَّة تختلف في سُمكها وكثافتها، فهل يمكنك استنتاج سُرعة هبوط المركبات على الكواكب باختلاف أغلفتها الجوية؟

.....

الفكرة الرئيسة	المهـــارات	المفـــــــردات			
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 • كوكب • عُطارد • الزهرة • الأرض • المريخ • المشتري	Sun Planet Mercury Venus Earth Mars Jupiter	• زحل • أورانوس • نبتون • الكويكبات • المذنبات • النيازك • الشهب	Saturn Uranus Neptune Asteroids Comets Meteorites Meteors

مكونات المجموعَة الشمسيَّة

تكوِّن 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

(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 يصل إلى الأرض جزءٌ منه، ويضم هذا الإشعاع مجموعة إشعاعات تُسمى معًا بالطيف الشمسي، وهو يتكون من الضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء، والأشعة فوق البنفسجيَّة. لاحظ الشكل (1).

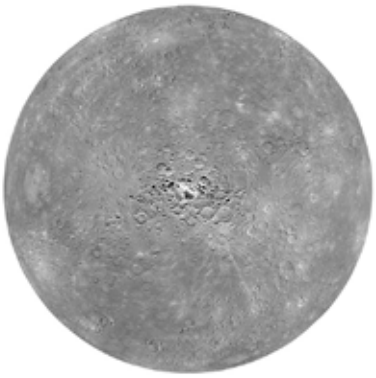
شكل (1): طيف الشمس

ممَّ يتكون طيف الشمس؟

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.

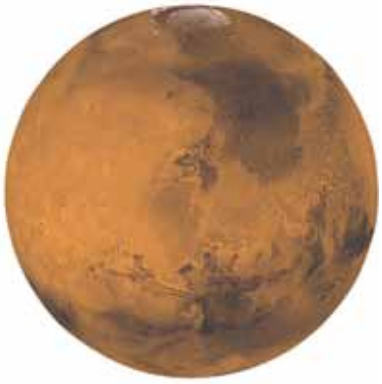
2 - كوكب الزُّهرة

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



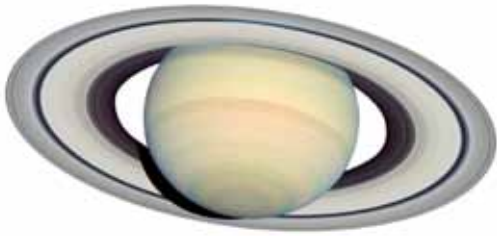
رابع الكواكب بُعدًا عن الشمس، وآخر الكواكب الداخلية، قطره يساوي (0.53) من قطر الأرض، وكتلته تساوي (0.1) من كتلة الأرض. توجد على سطحه رسوبيات غنيَّة بأكاسيد الحديد، مما يعطيه لونه الأحمر فيسمى بذلك الكوكب الأحمر، كما أن له غلاف جوي رقيق من ثاني أكسيد الكربون، مما يجعل درجة حرارة سطحه أقل تفاوتًا منها 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.

- **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.

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.

- **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 وليست للحفظ.

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.

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

.....

بحث

صَمم عرضًا تقديميًّا تقدِّم فيه معلومات وصورًا مشوِّقة عن أحد الكواكب، مثل كوكب المريخ أو كوكب زحل. ابحث عن الرحلات الفضائيَّة التي أُرسلت لدراسة هذا الكوكب 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.

مراجعة
الدرس الأول

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.

أكمل ما يلي:

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

اختر الإجابة الصحيحة في كلٍّ مما يأتي:

9. 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.

10. أي الكواكب الآتية توجد عليه كائنات حيَّة؟

a. كوكب الزهرة.

b. كوكب المريخ.

c. كوكب الأرض.

d. كوكب المشتري.

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

a. كوكب زحل.

b. كوكب المشتري.

c. كوكب أورانوس.

d. كوكب المريخ.

12. 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.

13. أي الأجرام السماويَّة الآتيَة يُسمَّى توأم الأرض؟

a. كوب المريخ.

b. قمر الأرض.

c. كوكب الزهرة.

d. كوكب عُطارد

14. 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.

أجب عن الأسئلة الآتية:

15. أي الكواكب لا يمتلك غلافًا جويًّا؟ وما سبب ذلك؟

16. قارن بين الغلاف الجوي لكوكبي الأرض والزهرة، وأهميَّة ذلك في وجود الحياة على الأرض وعدم وجودها على الزهرة.

17. وضح لماذا تُعدُّ الأرض هي الكوكب الوحيد الصالح للحياة في المجموعة الشمسيَّة؟

18. قارن بين مكونات الغلاف الجوي على الكواكب؛ المشتري وزحل وأورانوس.

19. فسِّر سبب انخفاض درجة الحرارة على الكواكب الخارجيَّة؟

20. لماذا نرى الكواكب في الليل مثل النجوم مع أنها أجسام معتمة لا تُصدر الضوء.

21.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								

22.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.

تفكير ناقد

23.وضح لماذا يكون متوسط درجة الحرارة على كوكب أورانوس أقل منه على كوكب زحل.

24.لا يمكن رؤية كوكب الزهرة في وسط السماء، بينما يمكن رؤية كوكب المريخ.

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؟

نشاط:

خسُوف القمر وكسُوف الشمس

الهدفُ

يستقصي 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 القمر وعدم رؤية القمر كاملاً؟

.....

2. أي الخطوات تمثل حجب القمر لقرص الشمس كاملاً؟

.....

3. أي الخطوات تمثل حجب القمر لجزء من قرص الشمس؟

.....

الفكرة الرئيسة	المهـــارات	المفـــــــردات	
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	Natural satellite
		• تابع صناعي	Artificial satellite
		• كسُوف الشمس	Solar eclipse
		• خسُوف القمر	Lunar eclipse
		• تحديد الموقع	Global Positioning System GPS
		• اتصالات	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

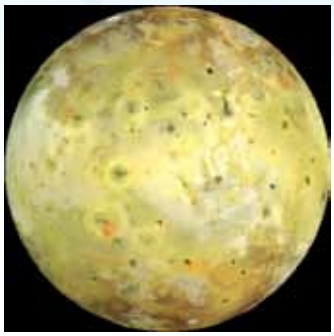
التابع الطبيعي هو جسم معتم صلب يدور حول أحد كواكب المجموعة الشمسيَّة، ويستمد ضوءه من الشمس. وتتصف الكواكب الخارجيَّة بأن لكل منها الكثير من التوابع في حين تمتلك بعض الكواكب الداخليَّة تابعًا واحدًا أو اثنين. والجدول التالي يبين عدد التوابع الطبيعيَّة التي تدور حول كل كوكب.

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

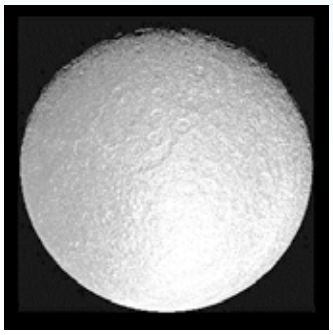
وتختلف توابع المجموعة الشمسيَّة في حجومها وكتلتها ومداراتها حول الكواكب، ومنها ما هو كبير بحجم كوكب عُطارد ويمتلك غلافًا جويًّا. ومن أشهر التوابع في المجموعة الشمسيَّة قمر الأرض

وأحد 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)

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

.....

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.

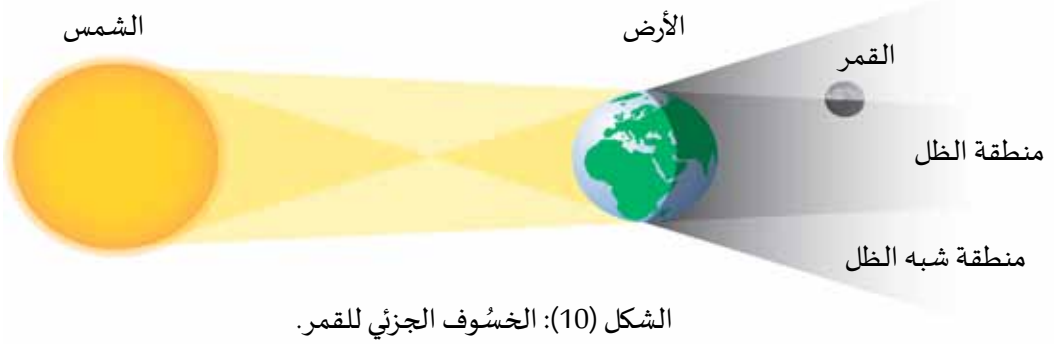
- الخسُوف الكلي:

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.

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:

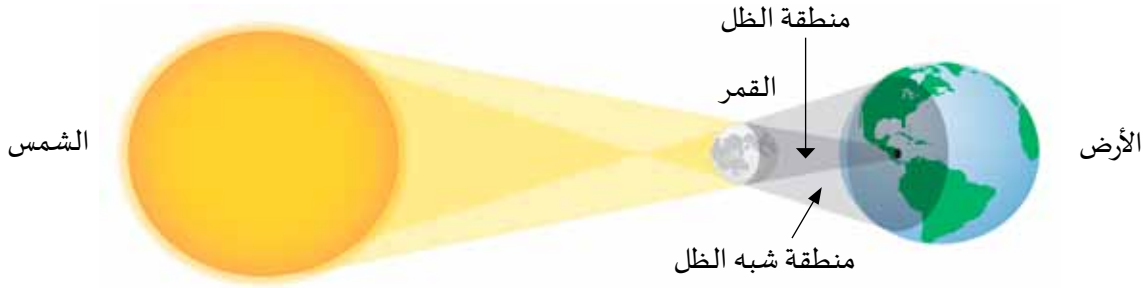
الكسُوف الكلي للشمس

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:

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).

الكسُوف الجزئي للشمس

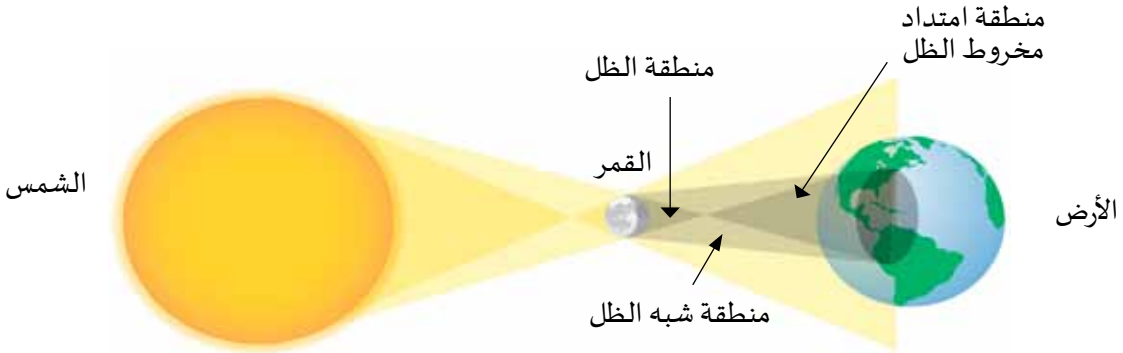


الشكل 12 : الكسوف الكلي والجزئي للشمس.

- الكسُوف الحلقي:

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).

الكسُوف الحلقي للشمس



الشكل 13: الكسوف الحلقي للشمس

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

حدد موقع القمر بالنسبة للأرض والشمس في كل من ظاهرتي الكسُوف والخسُوف.

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.

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.

اختبر نفسك

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.

- **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.

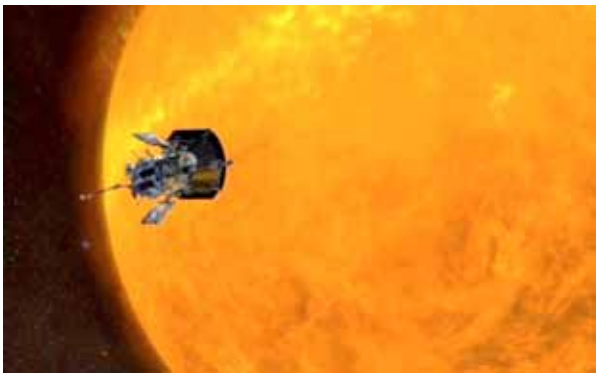
ثانيًا: توابع صناعيَّة تدور حول أجرام أخرى.

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:

- **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.

بحث.. استخدم شبكة الإنترنت للبحث 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.

مراجعة
الدرس 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.

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.

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.

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.

تفكير ناقد

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.

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؟

الوحدةُ الثالثة عشرة

أنماط الحياة الصحيَّة
Healthy Lifestyles

الدَّرسُ الأول:

السُّمنَة وأضرارها

Obesity and its Effects

الدَّرسُ الثاني:

التدخين وأضراره

Smoking and its Effects

• الفكرة العامة 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؟

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؟

نشاط:

السُّمنَة

الهدفُ

يستنتج مدى الاختلاف في مؤشر كتلة الجسم عند طلبة الصف.

الموادُّ والأدَواتُ

- ميزان كتلة.
- شريط متري.

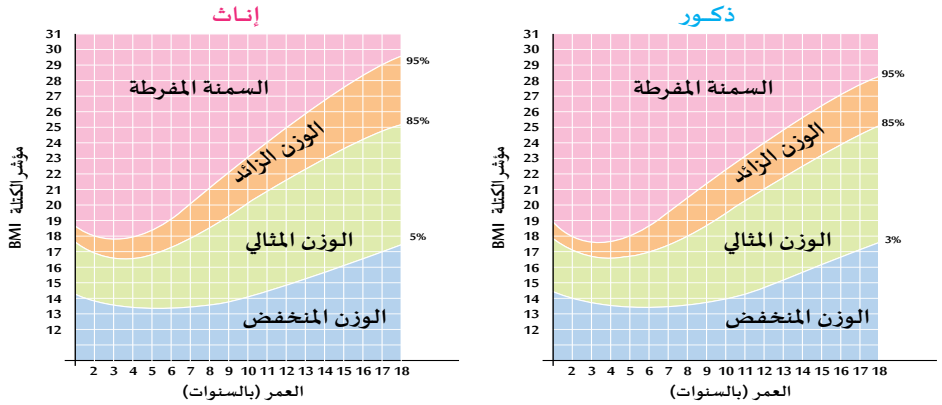
الخطوات

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).



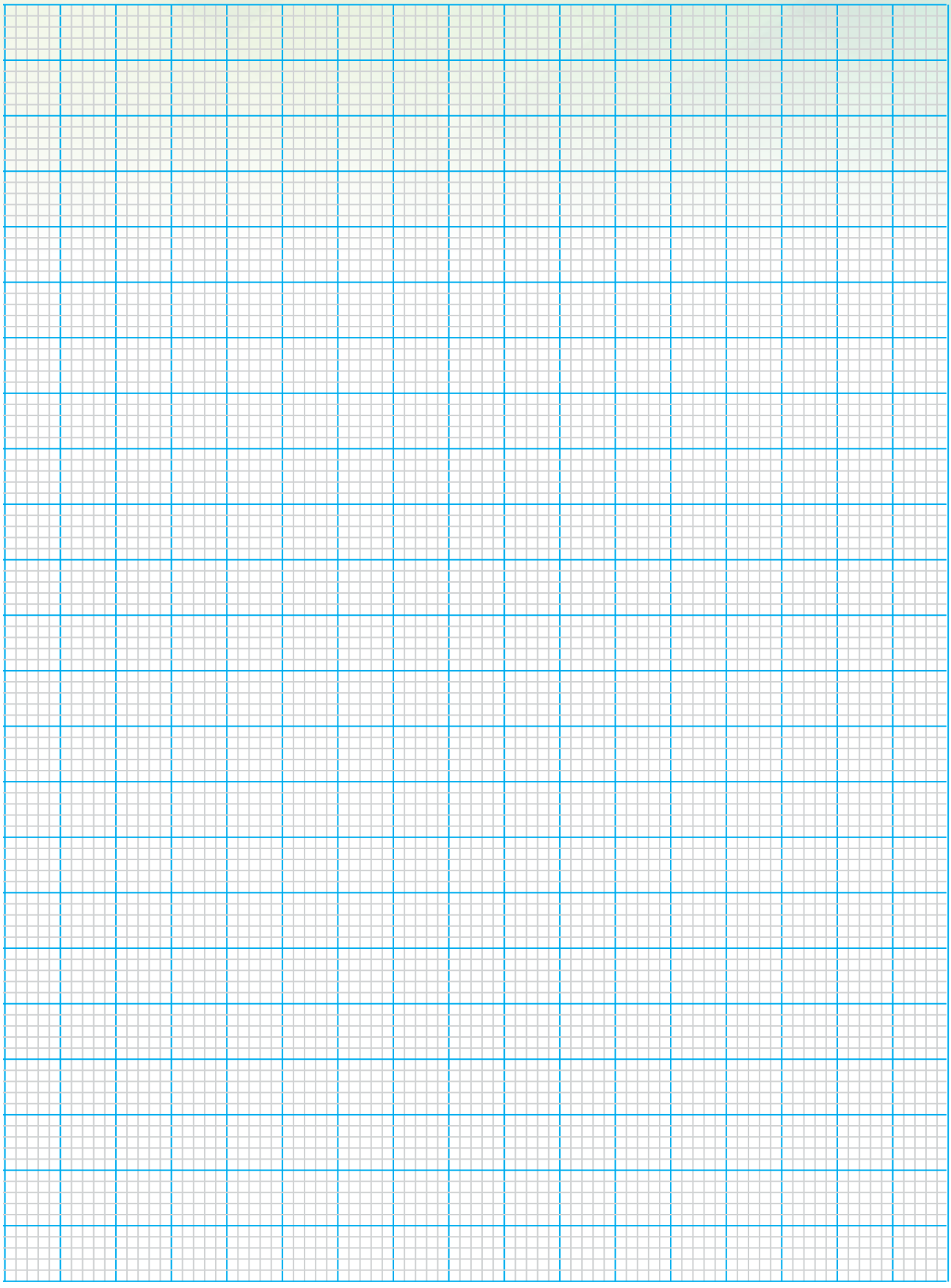
8. حوِّل البيانات في الجدول (1) إلى فئات حسب مؤشر الكتلة وعدد الطلبة، ثم سجلها في الجدول (2).
9. مثل البيانات في الجدول (2) بيانيًّا بالأعمدة.

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؟



الفكرةُ الرئيسةُ	المَهـــــاراتُ	المفـــــرداتُ
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)

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

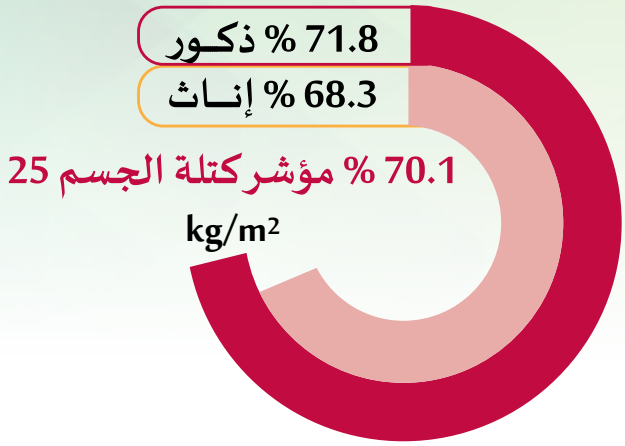
إن السبب الأساسي لزيادة وزن الجسم وحدوث السِّمنَة هو اختلال توازن الطاقة بين السعرات الحراريَّة التي تدخل الجسم (السعر الحراري هو وحدة قياس الطاقة في الغذاء)، والسعرات الحراريَّة التي يستخدمها في أنشطته المختلفة، وهذا ناتج عن اتباع نظام غذائي غير متوازن، ترتفع فيه نسبة الدهون والكربوهيدرات والسُّكريات، 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.

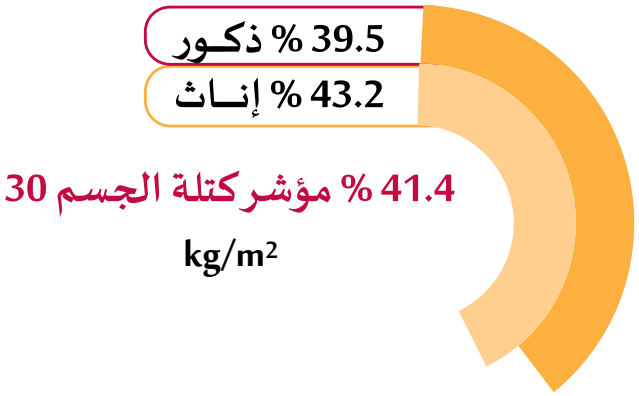
تعاني دولة قطر ومعظم دول العالم من مُشكلة السُّمنَة والوزن الزائد، حيث يفيد تقرير المسح لمخاطر الأمراض غير المعديَة لمنظمة الصحة العالميَّة لسنة 2012 بانتشار السُّمنَة في دولة قطر بشكل كبير، حيث إن:

- 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:

نشاط:

السُّمنَة في المجتمع

الهدفُ

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

الموادُّ والأدَواتُ

- 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 حسب نسبة انتشار زيادة الكتلة عند الجنسين معًا.
2. رتب الدول 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؟

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.

وضِّح كيف يُسبب الغذاء غير المتوازن مرض السُّمنَة..

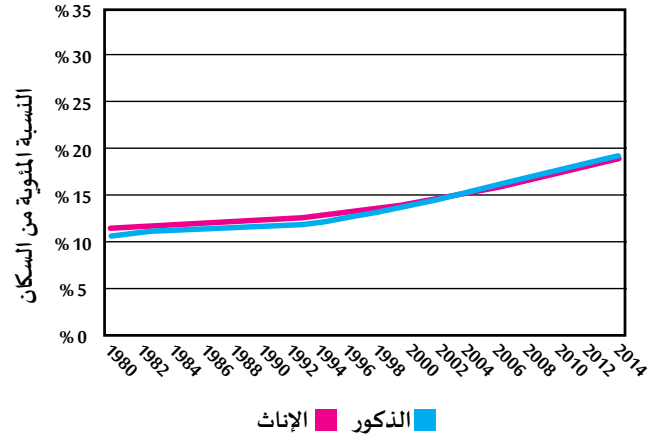
أمراض متعلقة بالسُّمنَة

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 عالميًا، 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.

- **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**

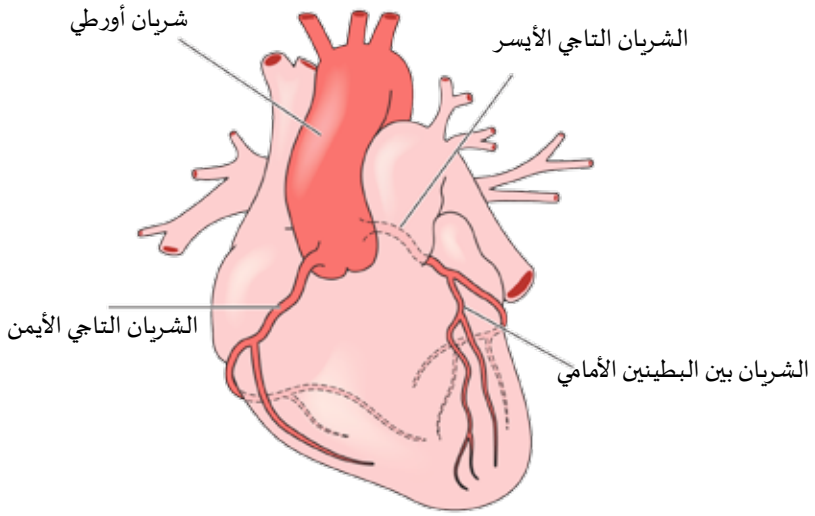
مِن أهم طرق الوقاية من النوع الثاني لمرض السُّكري ما يأتي:

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.

قارن بين النوع الأول من السُّكري والنوع الثاني منه من حيث سبب الحدوث.

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).

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.

اشرح أثر التوتر العصبي في حدوث أمراض القلب التاجية.

نشاط:

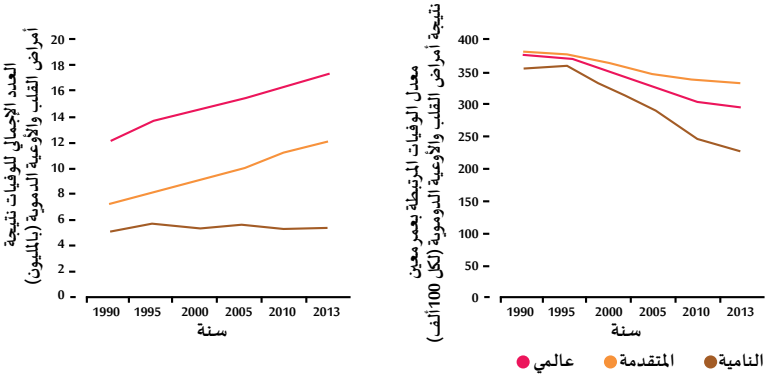
العلاقة بين ظاهرة التدخين والوفيات بسبب أمراض القلب

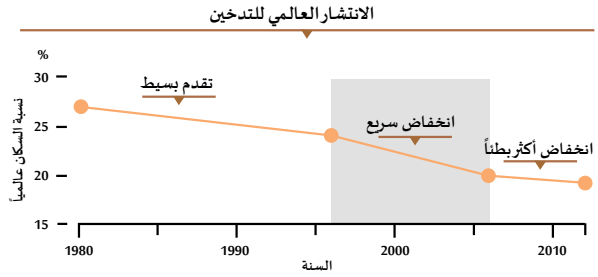
الهـــدفُ

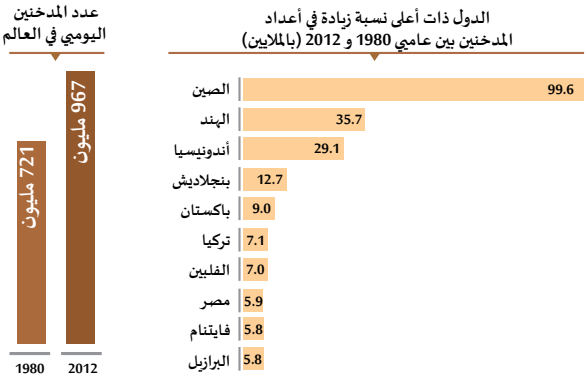
يستنتج العلاقة بين مدى انتشار ظاهرة التدخين والوفيات بسبب أمراض القلب.

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؟

مراجعةُ الدَّرسِ الأولُ

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 90-95 % 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.

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.
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.

تفكيرٌ ناقد:

21. لماذا ينخفض مؤشر الكتلة لمصابي السُّكري؟

22. متى يعجز الجسم عن استخدام هرمون الأنسولين المنتج بالشكل الفعَّال؟

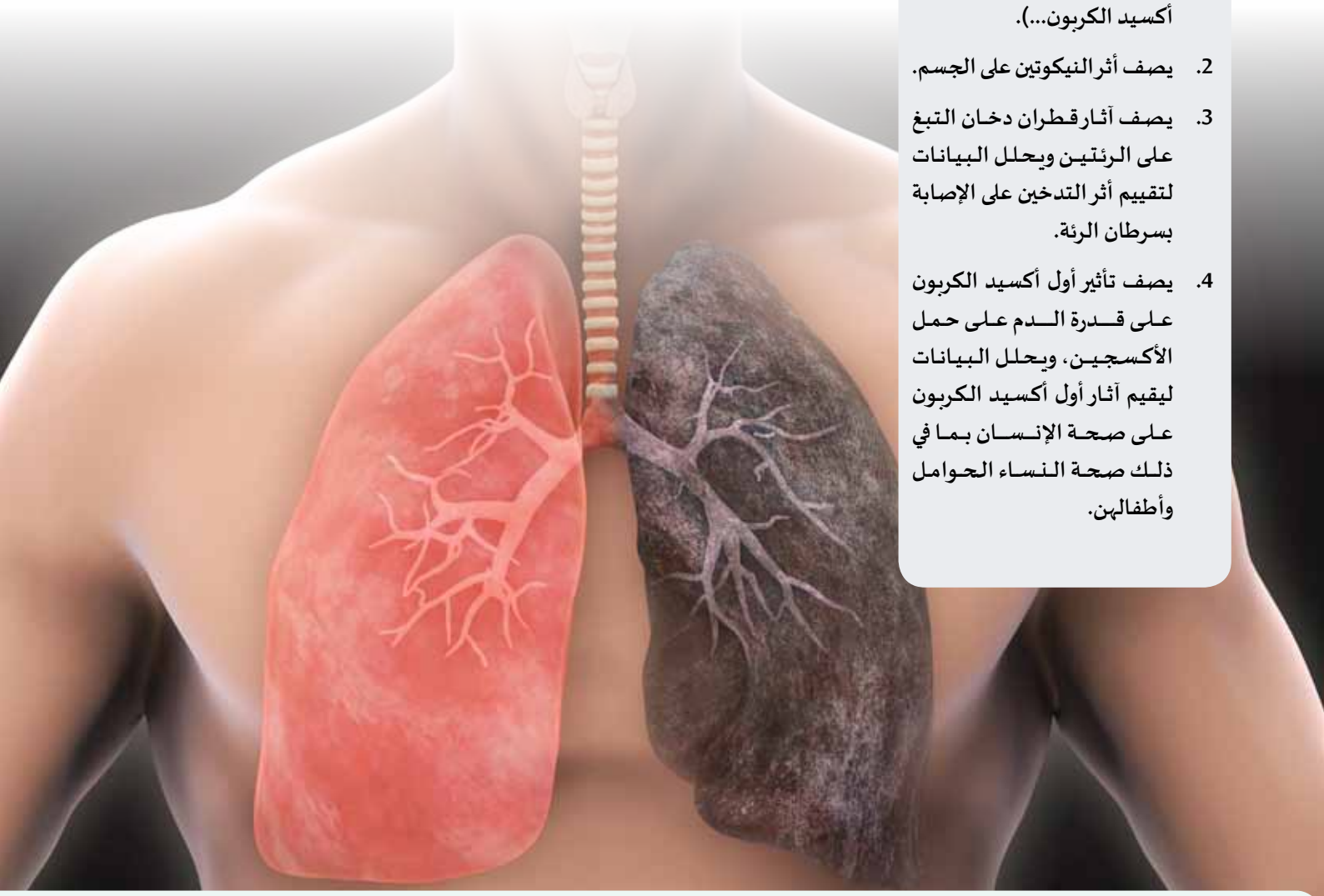
23. لماذا يسبب ارتفاع نسبة الكوليسترول في الدم زيادة احتماليَّة الإصابة بمرض الشريان التاجي؟

24. 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؟

نشاط:

أثر دخان التبغ

الهـــدفُ

التعرف على أثر مكونات دخان التبغ.

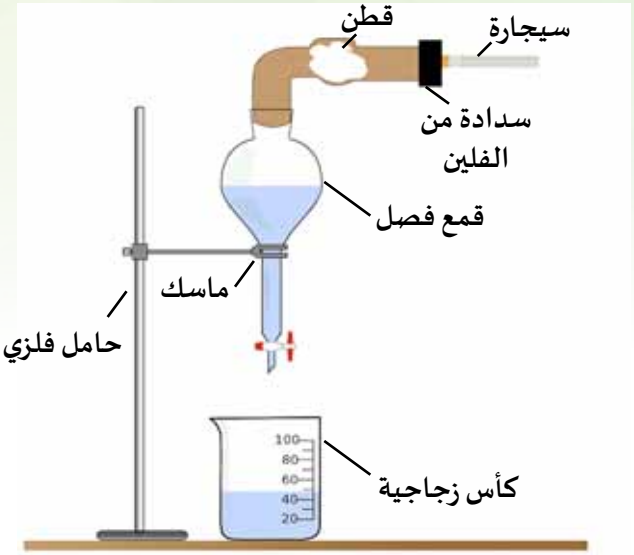
الأمن والسلامة

إجراء التجربة كعرض من قبل المعلم في خزانة الغازات.

الموادُّ والأدَواتُ

- 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. ماذا لاحظت على كل من القطن ومرشح السيجارة؟.. ما سبب ذلك؟

.....

2. ماذا تتوقع أن يكون أثر دخان السيجارة على أنسجة الجسم التي تلامسها مثل أنسجة الرئتين.

.....

الفكرةُ الرئيسةُ	المَهـــــاراتُ	المفـــــرداتُ	
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

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:

أثر القطران في الرئتين

الهـــدفُ

يتعرف أثر القطران في الرئتين.

الموادُّ والأدَواتُ

- 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

1. في أي الدورقين كان مرور الماء من خلال ورقة الترشيح أسرع؟ لماذا؟

.....

2. ماذا تتوقع أن يكون أثر القطران في عملية تبادل الغازات في الرئتين؟

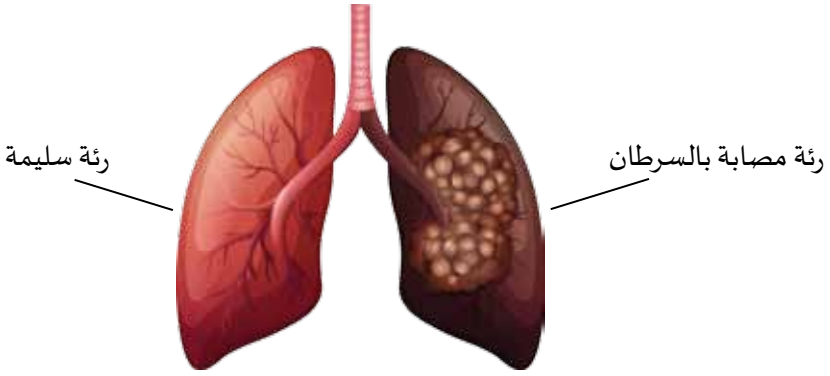
.....

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).

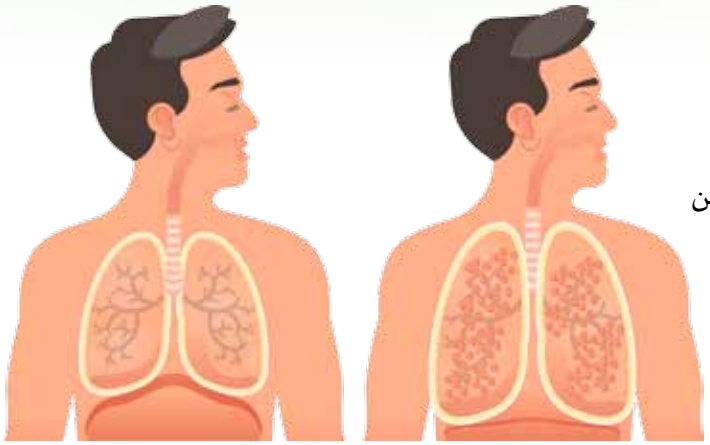


الشكل (3): سرطان الرئة

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

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.

1. اشرح أثر مكونات دخان التبغ على القلب؟

بحث 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.

مراجعةُ الدَّرسِ الثاني

الأفكار الرئيسة:

- 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:
  1. النيكوتين الذي يسبب ارتفاع ضغط الدم وضيق الأوعيَة الدمويَّة التي تغذي القلب.
  2. القطران وهي مادة مسرطنة تسبب سرطان الرئتين، ومشاكل أخرى للجهاز التنفسي.
  3. 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.

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

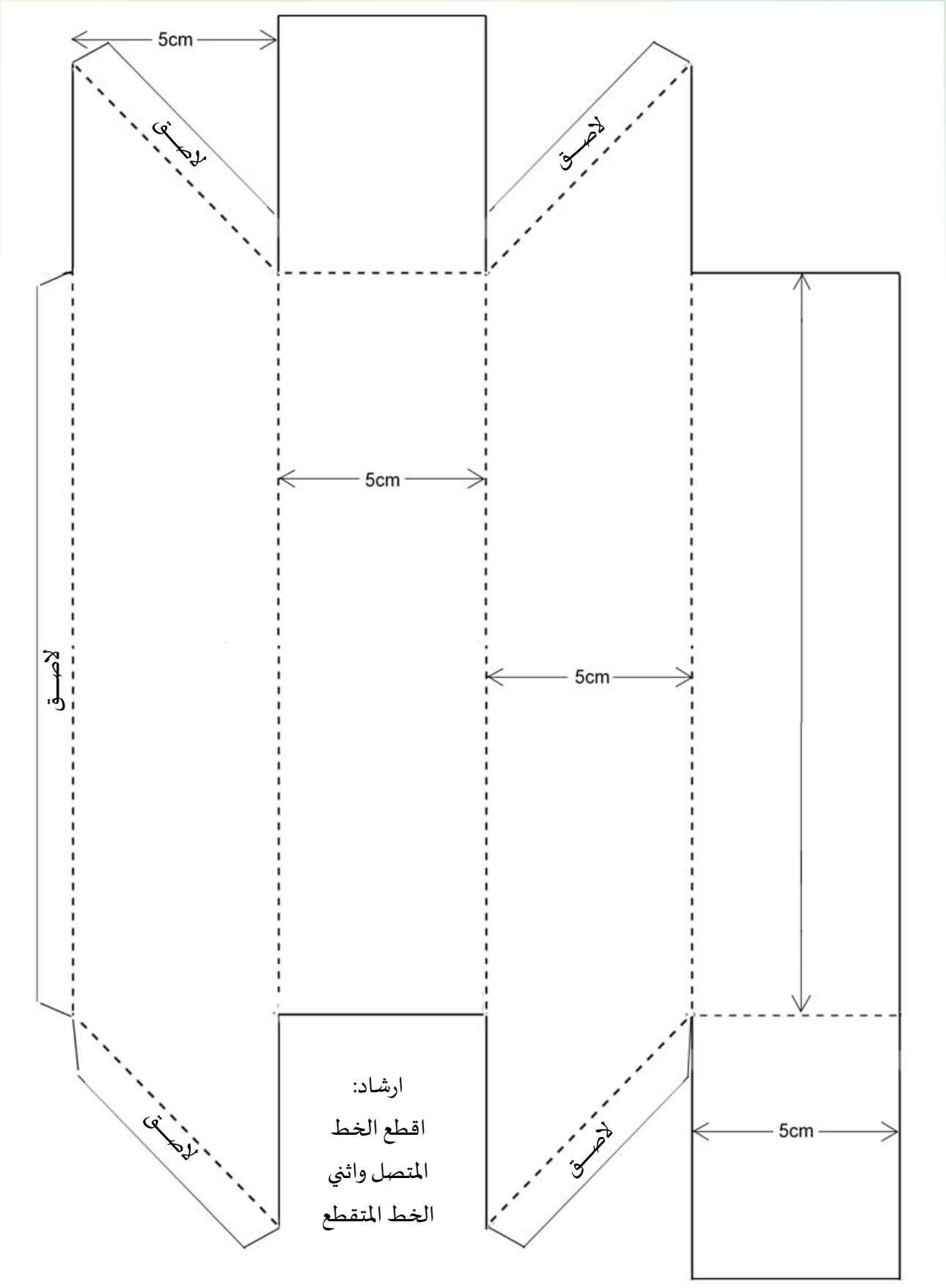
3. أيٌّ من مكونات دخان التبغ الآتيَة تستخدم في صناعة المبيدات الحشريَّة؟
   a. القطران.
   b. النيكوتين.
   c. الأمونيا.
   d. الرصاص.
4. أيُّ العناصر الآتيَة من آثار مادة النيكوتين؟
   a. تقليل الشهيَّة.
   b. التهاب اللثة.
   c. سرطان الرئة.
   d. انتفاخ الرئة.
5. أيٌّ من مكونات دخان التبغ الآتيَة تترسب في الحويصلات الهوائيَّة للرئتين؟
   a. القطران.
   b. النيكوتين.
   c. الميثانول.
   d. الزرنيخ.

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؟



تصميم نموذج للبيرسكوب صفحة (15)