وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويـــت

العلوم

8

الصفّ الثامن

الفصل الدراسي الثاني ـ القسم الأوّل



المرحلة المتوسّطة

1/2

وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويـت

العلوم

8

الصفّ الثامن

الفصل الدراسي الثاني ـ القسم الأوّل

فريق عمل تأليف منهج العلوم للصّف الثامن المتوسط

أ. دلال سعد المسعود (رئيسًا)

د. ألطاف حزام الفهد المطيري

أ. عبد اللّه حمد العتال

أ. سهام مساعد الخالدي

أ. حميدة سلامة العنزي

أ. فهد عبدالرحمن العمر

د. منى صالح السعيدان

الطبعة الأولى
١٤٤٧ هـ
٢٠٢٥ - ٢٠٢٦ م

حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لوزارة التربية – الإدارة العامة للتواجيه والبحوث والمناهج
إدارة البحوث التربوية والمناهج

الطبعة الأولى: ٢٠٢٥ / ٢٠٢٦ م

المراجعة العلمية

أ. مريم يعقوب الفودري
أ. انتصار محمد الدبيسان
أ. موسى غضيان المطيري
أ. أنوار شالح العتيبي

ذات السلاسل - الكويت

أودع بمكتبة الوزارة تحت رقم (٨٨) بتاريخ ١٥/ ١/ ٢٠٢٦ م


بسم الله الرحمن الرحيم



حضرة صاحب السمو الشيخ مشعل الأحمد الجابر الصباح

أمير دولة الكويت

H.H. Sheikh Meshal AL-Ahmad Al-Jaber Al-Sabah
Amir Of The State Of Kuwait



سمو الشيخ صباح خالد الحمد الصباح

ولي عهد دولة الكويت

H. H. Sheikh Sabah Khaled Al-Hamad Al-Sabah
Crown Prince Of The State Of Kuwait

الفهرس

الوحدة الخامسة: علوم الحياة	٢٠
Life Science	٢٠
شارِك العلماء	٢٢
Join the Scientists	٢٢
الفصل الأوّل: الجهاز الدوري	٢٣
The Circulatory System	٢٣
الدرس الأوّل: الجهاز الدوري	٢٤
The Circulatory System	٢٤
الدرس الثاني: دورة الدم في جسم الإنسان	٣٣
Blood Circulation in the Human Body	٣٣
الدرس الثالث: فصائل الدم	٤٠
Blood Types	٤٠
الدرس الرابع: صحّة الجهاز الدوري	٤٦
Circulatory System Health	٤٦
من وطني	٥٢
From My Homeland	٥٢
التنمية المستدامة	٥٣
Sustainable Development	٥٣
نافذة على الصحّة	٥٣
Health at a Glance	٥٣
التقييم الذاتي	٥٣
Self Assessment	٥٣
تقييم نهاية الفصل	٥٤
Chapter Assessment	٥٤
الفصل الثاني: الإخراج في الإنسان	٥٧
Excretion in Humans	٥٧
الدرس الأوّل: عمليات الإخراج في جسم الإنسان	٥٨
Excretory Processes in the Human Body	٥٨
الدرس الثاني: الجهاز البولي	٦٤
Urinary System	٦٤
الدرس الثالث: صحّة الجهاز البولي	٧٠
Urinary System Health	٧٠
من وطني	٧٦
From My Homeland	٧٦
التنمية المستدامة	٧٧
Sustainable Development	٧٧
نافذة على الصحّة	٧٧
Health at a Glance	٧٧
التقييم الذاتي	٧٧
Self Assessment	٧٧
تقييم نهاية الفصل	٧٨
Chapter Assessment	٧٨

الوحدة السادسة: المادّة والطاقة - العلوم الفيزيائية	٨٢
Matter and Energy - Physical Science	٨٢
شارِك العلماء	٨٤
Join the Scientists	٨٤
الفصل الأوّل: اِنعكاس وانكسار الضوء	٨٥
Reflection and Refraction of Light	٨٥
الدرس الأوّل: اِنعكاس الضوء	٨٦
Reflection of Light	٨٦
الدرس الثاني: صفات الصـور المتكوّنة في المرايا المستوية	٩٤
The Characteristics of Images Formed by Plane Mirrors	٩٤
الدرس الثالث: اِنكسار الضوء والانعكاس الكلّي	٩٩
Refraction of Light and Total Reflection	٩٩
من وطني	١٠٦
From My Homeland	١٠٦
التنمية المستدامة	١٠٧
Sustainable Development	١٠٧
نافذة على الصحّة	١٠٧
Health at a Glance	١٠٧
التقييم الذاتي	١٠٧
Self Assessment	١٠٧
تقييم نهاية الفصل	١٠٨
Chapter Assessment	١٠٨
مشروع الاستقصاء العلمي	١١٠
Science Inquiry Project	١١٠
خطوات مشروع الاستقصاء العلمي	١١٢
Steps of the Science Inquiry Project	١١٢
مخطّط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM	١١٣
Plan of the Science Inquiry Project Based on STEAM	١١٣
تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM	١١٤
Report of the Science Inquiry Project Based on STEAM	١١٤
تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM	٢١٦
Report of the Science Inquiry Project Based on STEAM	٢١٦

المقدّمة

أعزّائي المتعلّمين والمتعلّمات.

مرحبًا بكم في عالم العلوم، حيث الاكتشاف والمعرفة والابتكار، يأتي هذا الكتاب في إطار حرص وزارة التربية في دولة الكويت على إعداد جيل واعٍ، يمتلك المهارات العلميّة والعمليّة اللازمة لمواكبة متغيّرات العصر، ويُسهم بفعالية في بناء كويت جديدة، مزدهرة ومستدامة، تماشيًا مع رؤية الكويت التعليميّة المستقبليّة 2035م، وتحقيقًا للهدف الشامل للتربية والأهداف الخاصّة لعلوم المرحلة المتوسطة، لتنشئة أفراد فاعلين في المجتمع يساهمون في تحقيق التنمية المستدامة.

لقد صُمِّمت محتويات هذا الكتاب بعناية، لتُعزِّز فيكم الفضول العلميّ والتفكير النقدي وحلّ المشكلات، وتجعلكم شركاء في التجريب العملي والملاحظة والاستنتاج بطريقة ممتعة وتفاعليّة، ففي كلّ وَحدة ستجدون مواقف واقعيّة وتجارب عمليّة وأسئلة تُثير التفكير وأنشطة تحفز على البحث والاستنتاج وتساعد في بناء فهمكم الخاصّ ويمكنكم تطبيقها في حياتكم اليوميّة.

ومن خلال هذا الكتاب ستتعلّمون التقييم الذاتي لتطوير مهاراتكم بدعم من معلّميكم وزملائكم. نأمل أن يكون هذا الكتاب نافذتكم إلى مستقبل مشرق، تكونون فيه متعلّمين طالبين للعلم ومستكشفين ومبتكرين تستشرفون المستقبل بوعي وقدرة.

انطلقوا بثقة، فالعلم مغامرة تستحقّ الاكتشاف!

المؤلّفون

فلسفة كتاب العلوم

أوّلًا: المنهجية التربوية التي اعتُمدت في تأليف وحدات كتاب العلوم.

أُعِــدّ المحتوى التعليمي للكتاب وفق منهجية تربوية شــاملة متكاملة ترتكــز على معايير المنهج ومؤشّــرات الأداء لمصفوفة المدى والتتابع المعتمَدة في الإطار المرجعــي الوطني لدولة الكويت تحقيقًا للهدف الشــامل للتربيــة وأهداف العلوم الخاصّــة بالمرحلة المتوسّــطة، وذلك من خلال التركيز على التعلّم النشــط الذي يجعل المتعلّم محور العملية التعليمية، ويشجّع على الاستكشاف والتجريب العملي وطرح الاســئلة وتقديم التفســير العلمي، وربطها بالتطبيقات الحياتية باستخدام الوسائل التعليمية والإستراتيجيات الحديثة القائمة على التعلّم بالمشاريع والعمل التعاوني لاكتساب المهارات العلمية والقِيَم والسلوكيات الإيجابية.

ثانيًا: بنية كتاب العلوم

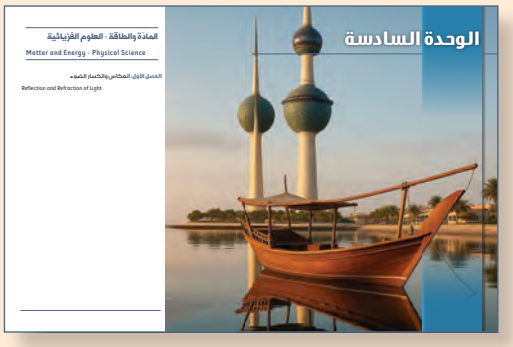
يتضمّن كتاب العلــوم وحدات مختلفة بناءً على فــروع العلوم (الأحيــاء- الكيمياء-الفيزياء- الجيولوجيا)، حيــث تدعم كلّ وحدة المتعلّميــن من خلال التعلّم والتطبيــق، على مدى عدد من الأسابيع والحصص التعليمية المحدَّدة، وتنقسم كلّ وحدة إلى فصول تتضمّن عددًا من الدروس، قد يحتاج الدرس إلى حصّة دراسية أو أكثر.

اِتّبعــت الدروس في بنائِها على مراحل التعلّم الخمس (5E)، التي تصف ما تهدف أجزاء نشــاط الاستكشــاف إلى تحقيقه، وتمكّن المتعلّمين من إدراك المفاهيــم العلمية من خلال خمس مراحل محدَّدة ومتسلسلة تشــمل هذه المراحل (التهيئة والتحفيز - الاستكشــاف - التفسير - التوسّع - التقييم) في كلّ درس، ممّا يعني أنّه يوجد نمط بنائي من النشــاط التحفيزي والأنشــطة الاستكشافية الى التقييم الختامي في كلّ حصّة، وهي مصمَّمة لدعم المتعلّم للتعلّم بشــكل بنّاء وفعّال، كما تهدف إلى مساعدة المعلّمين على اتّخاذ دور المرشد والموجِّه أثناء عملية التعلّم.

مكوِّنات الكتاب

تتمثّل في:

الوحدة



تتضمّن

- عنوان الوحدة باللغتين العربيّة والإنجليزيّة
- عناوين الفصول باللغتين العربيّة والإنجليزيّة

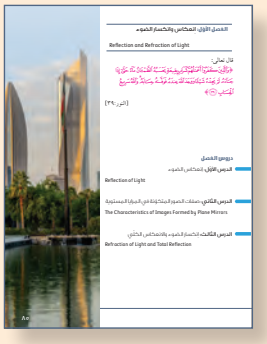
شارِك العلماء



ربط المفاهيم العلميّة بالشخصيّات البارزة في العلوم وإبراز دور العلم في تطوّر البشريّة.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، و لا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

الفصل



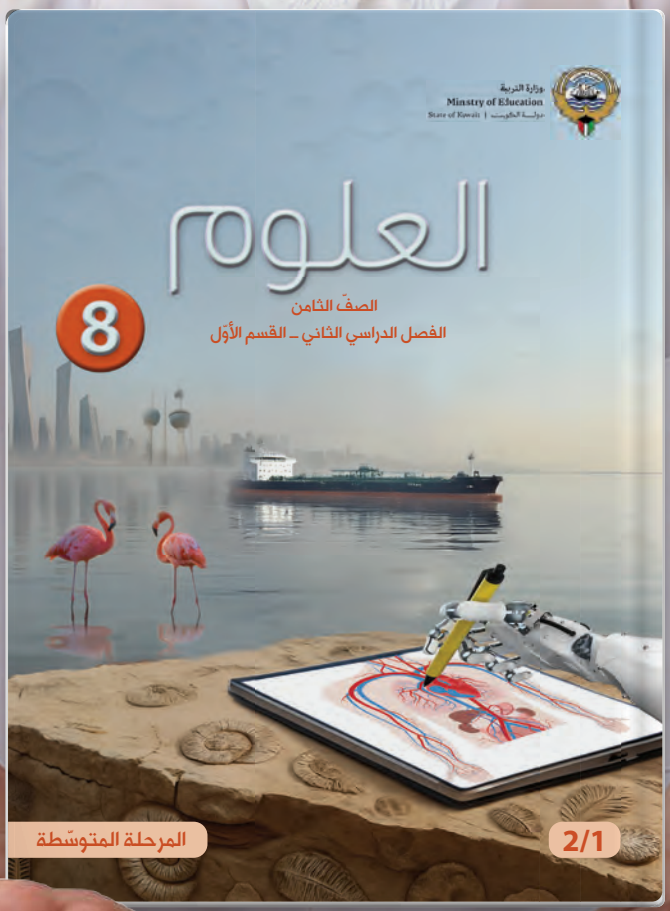
يتضمّن

- عنوان الفصل باللغتين العربيّة والإنجليزيّة
- الإعجاز العلمي في القرآن الكريم
- عناوين الدروس باللغتين العربيّة والإنجليزيّة

دروس الوحدة:

تُعدّ دروس الوحدة فرصة تعليمية تمكّن المتعلّم من المشاركة في أنشطة قائمة على الاستقصاء والاكتشاف، والتعلّم النشط والعمل التعاوني، حيث يشارك المتعلّمون في معالجة المشكلات والتحقّق من المفاهيم الجديدة من خلال طرح الأسئلة، وإجراء التجارب، والملاحظة، والتحليل، واستنتاج النتائج. كما تتضمّن الدروس توظيف النصوص، والصور، والرسوم، والأشكال لتعزيز الفهم والتفاعل مع المحتوى العلمي، وتركّز الدروس أيضًا على تعزيز الهويّة الوطنية لدى المتعلّمين من خلال ربط المفاهيم العلمية بإنجازات الوطن وموروثه، إلى جانب دمج مهارات التنمية المستدامة، وتعزيز الوعي الصحّي من خلال فقرة "نافذة على الصحّة" التي تطرح معلومات صحّية بأسلوب توعوي وهادف. وتُختتم كلّ تجربة تعلّمية بفرص للتقييم الذاتي، يقيّم فيها المتعلّم مدى تحقيقه للأهداف ويعزّز وعيه بنقاط القوّة وفرص التحسين في تعلّمه.

كيف أقرأ الكتاب



أيقونات مراحل التعلّم في الدرس

عنوان الدرس: يوضّح الموضوع الأساسي للدرس.



سأتعلّم: يحدِّد المعايير والمفاهيم العلمية التي يجب على المتعلّم فهمها.

مقدّمة الدرس: يعزّز المعلّم معرفة المتعلّمين السابقة، وتحديد أيّ قصور معرفي لديهم.

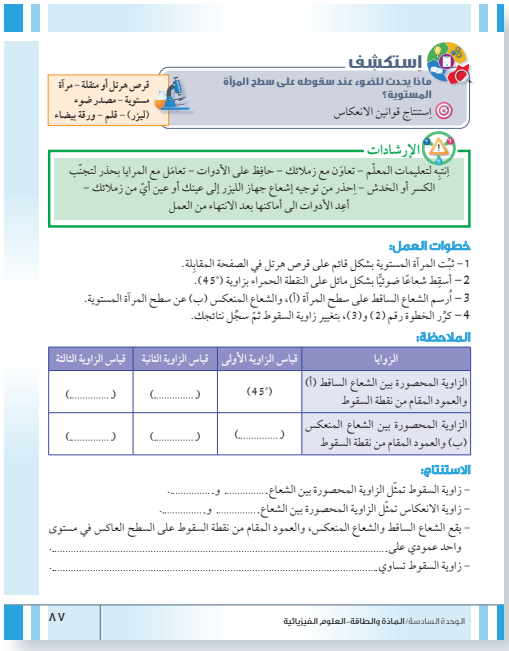
التهيئة والتحفيز (Engage)

يهدف إلى جذب انتباه المتعلّم وإثارة فضوله من خلال الإجابة عن مجموعة أسئلة تُوظَّف فيها إحدى مهارات العلوم، ويُعلّق المتعلّم على صورة توضّح فكرة أو نشاطًا عمليًّا مرتبطًا بالدرس.

الاستكشاف (Explore)

يهدُف إلى استكشاف المتعلّمين للمفهوم العلمي الجديد بأنفسهم من خلال النشاط التجريبي أو التجربة العملية. يتضمّن هذا النشاط العناصر الآتية:

- اِسم مختصَر يوضّح موضوع النشاط ومحتواه.
- الهدف من النشاط: يوضّح الغاية التعلّمية أو المهارية من تنفيذ النشاط.
- إرشادات الأمن والسلامة.
- الموادّ والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط.
- خطوات العمل التي تتضمّن الإجراءات التنفيذية للنشاط ومهارات العلوم التي يكتسبها المتعلّم.
- الملاحظة والاستنتاج.



التفسير (Explain)

يقوده المعلّم ويساعد المتعلّمين على معرفة المفاهيم والحقائق العلمية المدعَّمة بالصور والرسومات والأشكال. به يحلّل المتعلّم ما تعلّمه ويعبّر عن أفكاره باستخدام المصطلحات العلمية شفهيًّا أو الكتابة والرسم والحساب، ويقوم المعلّم بتقديم التوجيهات اللازمة بناءً على ما توصّل اليه المتعلّم مدعَّمًا بالصور والأشكال والرسم التوضيحي.



انعكاس الضوء
Reflection of Light

نرى الأجسام من حولنا نتيجة ارتداد أشعة الضوء الساقطة عليها إلى أعيننا.
ويظهر هذا الارتداد أو انعكاس الضوء بوضوح على الأسطح الملساء مثل المرايا، كما يمكن أن نراه في المياه الساكنة وبريق المعادن.
الانعكاس هو عملية ارتداد الموجات الكهرومغناطيسية (ومنها الضوء) عند اصطدامها بسطح فاصل بين وسطين، بحيث تبقى في الوسط نفسه دون أن تنفذ إلى الوسط الآخر.

الضوء

الشكل (٦)

إثراء

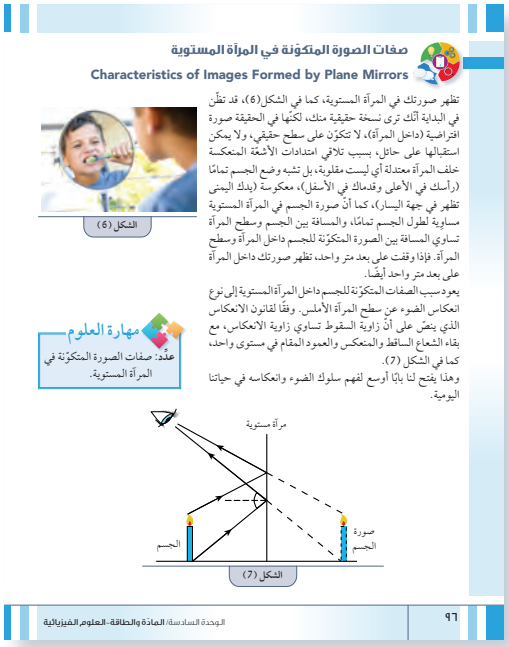
أثر الليزر على العين
تختلف أشعّة الليزر عن الضوء العادي لأنّها مركّزة جدًّا في شعاع واحد قوي. فعندما تدخل هذه الأشعّة العين، قد تسبّب ضررًا مباشرًا لشبكية العين (الجزء المسؤول عن الإبصار). قد يؤدّي التعرّض المباشر لضوء الليزر إلى: ضعف النظر أو رؤية ضبابية. في مجال الرؤية قد يصل الأمر في الحالات الشديدة إلى فقدان البصر الدائم. لهذا السبب، يستخدم الأطبّاء والمهندسون نظّارات خاصّة واقية عند التعامل مع أشعّة الليزر، لذا عند استخدام مؤشّرات الليزر في المدارس يجب أن يكون بحذر وتحت إشراف المعلّم.

مهارة العلوم
فسّر: عدم رؤية الأجسام في الظلام.

التوسّع (Elaborate)

تهدف هذه المرحلة إلى ربط الأفكار العلمية للدرس بمجالات حياتية مختلفة من خلال الأنشطة الإضافية خلال الحصّة في مواقف جديدة لعرض قدرة المتعلمين على توسيع معارفهم.
وتتمثّل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:

- **الإثراء**
المتمثّل في التوسّع في التفكير والانطلاق بالمتعلّم إلى خارج نطاق الكتاب.
(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).
- **الربط مع الموادّ الأخرى**
بأنشطة إضافية لتعزيز الفهم من خلال الربط بمهارات أنشطة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEAM.
(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).



صفات الصورة المتكوّنة في المرآة المستوية
Characteristics of Images Formed by Plane Mirrors

الشكل (٦)

تظهر صورتك في المرآة المستوية، كما في الشكل(6)، قد تظن في البداية أنّك ترى نسخة حقيقية منك، لكنّها في الحقيقة صورة افتراضية (داخل المرآة)، لا تتكوّن على سطح حقيقي، ولا يمكن استقبالها على حائل، بسبب تلاقي امتدادات الأشعّة المنعكسة خلف المرآة معتدلة أي ليست مقلوبة، بل تشبه وضع الجسم تمامًا (رأسك في الأعلى وقدماك في الأسفل)، معكوسة (يدك اليمنى تظهر في جهة اليسار)، كما أنّ صورة الجسم في المرآة المستوية مساوية لطول الجسم تمامًا، والمسافة بين الجسم وسطح المرآة تساوي المسافة بين الصورة المتكوّنة للجسم داخل المرآة وسطح المرآة. فإذا وقفت على بعد متر واحد، تظهر صورتك داخل المرآة على بعد متر واحد أيضًا.
يعود سبب الصفات المتكوّنة للجسم داخل المرآة المستوية إلى نوع انعكاس الضوء عن سطح المرآة الأملس. وفقًا لقانون الانعكاس الذي ينصّ على أنّ زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس، مع بقاء الشعاع الساقط والمنعكس والعمود المقام في مستوى واحد، كما في الشكل (7).
وهذا يفتح لنا بابًا أوسع لفهم سلوك الضوء وانعكاسه في حياتنا اليومية.

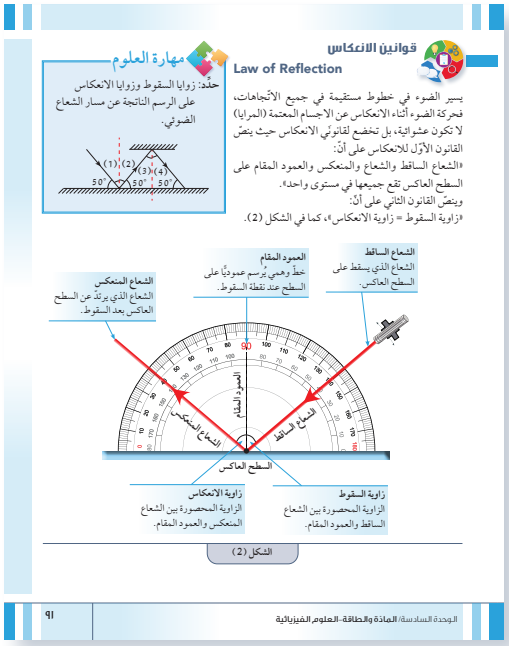
مهارة العلوم
عدِّد: صفات الصورة المتكوّنة في المرآة المستوية.

الشكل (٧)

التقييم (Evaluate)

- يهدف إلى قياس مدى فهم المتعلّم للمفاهيم العلمية، من خلال المناقشة والتقييم والتفكير، تعقيبًا على التعلّم، للتحقّق من إتمام مخرَجات التعلّم، ولتفادي المفاهيم الخطأ، ولفهم المطلوب، وذلك قبل الانتقال إلى الدرس اللاحق.

وتتمثّل هذه المرحلة بالدرس في المستويات التالية:



قوانين الانعكاس
Law of Reflection

يسير الضوء في خطوط مستقيمة في جميع الاتّجاهات، فحركة الضوء أثناء الانعكاس عن الأجسام المعتمة (المرايا) لا تكون عشوائية، بل تخضع لقانوني الانعكاس حيث ينصّ القانون الأوّل للانعكاس على أنّ:
«الشعاع الساقط والشعاع المنعكس والعمود المقام على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى واحد».
وينصّ القانون الثاني على أنّ:
«زاوية السقوط = زاوية الانعكاس»، كما في الشكل (2).

مهارة العلوم

حدّد: زوايا السقوط وزوايا الانعكاس على الرسم الناتجة عن مسار الشعاع الضوئي.

(1) (2) (3) (4)
50° 50° 50° 50°

الشعاع الساقط
الشعاع الذي يسقط على السطح العاكس.

العمود المقام
خطّ وهمي يُرسم عموديًا على السطح عند نقطة السقوط.

الشعاع المنعكس
الشعاع الذي يرتدّ عن السطح العاكس بعد السقوط.

العمود المقام
الشعاع الساقط
الشعاع المنعكس
السطح العاكس

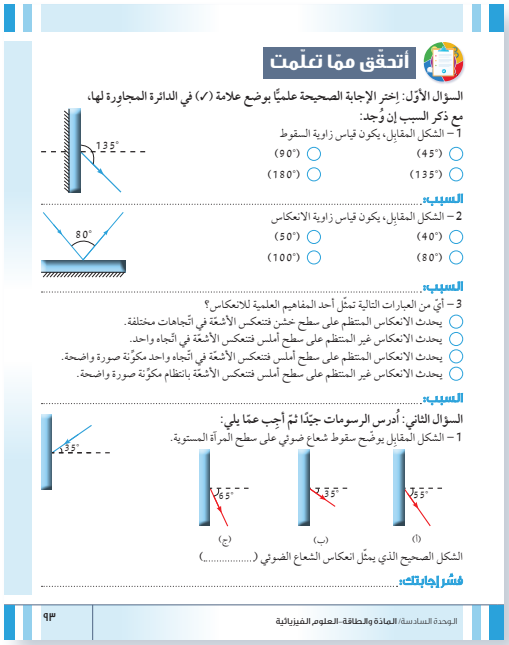
زاوية الانعكاس
الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام.

زاوية السقوط
الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام.

الشكل (2)

مهارة العلوم:

يتمثّل في سؤال يقيس مهارة علمية يكتسبها المتعلّم خلال الدرس كتقييم بنائي مستمرّ (قارِن، فسِّر، اِبحث، صمِّم، إلخ.)



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: إختر الإجابة الصحيحة علميًا بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها، مع ذكر السبب إن وُجد:

1 – الشكل المقابل، يكون قياس زاوية السقوط

135°

(45°) (135°)
(90°) (180°)

السبب:.....

2 – الشكل المقابل، يكون قياس زاوية الانعكاس

80°

(40°) (80°)
(50°) (100°)

السبب:.....

3 – أيّ من العبارات التالية تمثّل أحد المفاهيم العلمية للانعكاس؟
- يحدث الانعكاس المنتظم على سطح خشن فتنعكس الأشعّة في اتّجاهات مختلفة.
- يحدث الانعكاس غير المنتظم على سطح أملس فتنعكس الأشعّة في اتّجاه واحد.
- يحدث الانعكاس المنتظم على سطح أملس فتنعكس الأشعّة في اتّجاه واحد مكوّنة صورة واضحة.
- يحدث الانعكاس غير المنتظم على سطح أملس فتنعكس الأشعّة بانتظام مكوّنة صورة واضحة.

السبب:.....

السؤال الثاني: أُدرس الرسومات جيّدًا ثمّ أجِب عمّا يلي:

1 – الشكل المقابل يوضّح سقوط شعاع ضوئي على سطح المرآة المستوية.

135°

65° 65° 65°

(أ) (ب) (ج)

الشكل الصحيح الذي يمثّل انعكاس الشعاع الضوئي (.....)

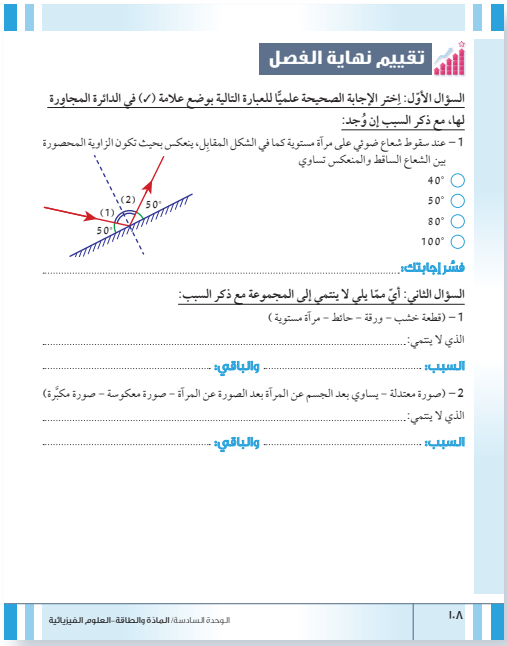
فسّر إجابتك:.....

أتحقّق ممّا تعلّمت:

تدرّج بعد كلّ درس، تتضمّن أنماط مختلفة من الأسئلة الموضوعيّة والأسئلة المقالية بمستويات معرفية مختلفة.

تقييم نهاية الفصل:

يشمل عددًا من الأسئلة المعَدّة خصّيصًا لتدريب المتعلّم استعدادًا للمشاركة في اختبارات قياس الاتّجاهات العالمية في الرياضيات والعلوم (Timss)، والبرنامج الدولي لتقييم المتعلّمين (PISA).


تقييم نهاية الفصل

السؤال الأوّل: إختر الإجابة الصحيحة علميًّا للعبارة التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها، مع ذكر السبب إن وُجد:

1 – عند سقوط شعاع ضوئي على مرآة مستوية كما في الشكل المقابل، ينعكس بحيث تكون الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والمنعكس تساوي

(2) 50° (1) 50°

- 40°
- 50°
- 80°
- 100°

فشر إجابتك: .....

السؤال الثاني: أيّ ممّا يلي لا ينتمي إلى المجموعة مع ذكر السبب:

1 – (قطعة خشب – ورقة – حائط – مرآة مستوية)

الذي لا ينتمي: .....

السبب: ..... والباقي: .....

2 – (صورة معتدلة – يساوي بعد الجسم عن المرآة بعد الصورة عن المرآة – صورة معكوسة – صورة مكبّرة)

الذي لا ينتمي: .....

السبب: ..... والباقي: .....

١.٨ الوحدة السادسة/ المادة والطاقة-العلوم الفيزيائية

التقييم الذاتي:

يهدف إلى تعزيز الوعي الذاتي ويساعد المتعلّم على تحديد نقاط القوّة والضعف في أدائه، ممّا يعزز من استقلاليته وتحمّله للمسؤولية في تحسين التعلم وتطوير مهارات التحليل والتفكير في كيفية التطور.

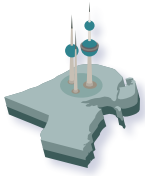
وهو أداة مهمّة للمعلّم ووليّ الأمر لمعرفة مجالات تميّز المتعلّم والجوانب التي تحتاج إلى الدعم لتحسين الأداء بشكل مستمّر.



التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
إنعكاس الضوء						
قوانين الانعكاس						
صفات الصورة المتكوّنة في المرآة المستوية						
إنكسار الضوء						
الكثافة الضوئية						
تطبيقات على الانعكاس الكلّي						

١.٧ الوحدة السادسة/ المادة والطاقة-العلوم الفيزيائية



من وطني:

يهدف هــذا الجانب إلى تعزيــز الهويّة الوطنية لدى المتعلّم، وربطه ببيئته ومجتمعه، ليشعر أنّ ما يتعلّمه يعكس هويّته الوطنية ويخدم مستقبله ووطنــه، وذلك من خلال تســليط الضوء على المشــاريع الوطنية ودور العلم في تحقيق رؤية الدولة المستقبلية.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).





تعزيز أهداف التنمية المستدامة: تهدف إلى توظيف المفاهيم العلمية لتوعية المتعلّم بأنّ الحفاظ على البيئة والموارد ينعكس مباشرة على صحّته وسلامته الجسدية والنفسية من خلال تحويل المفاهيم العلمية إلى قِيَم سلوكية إيجابية مستدامة.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).



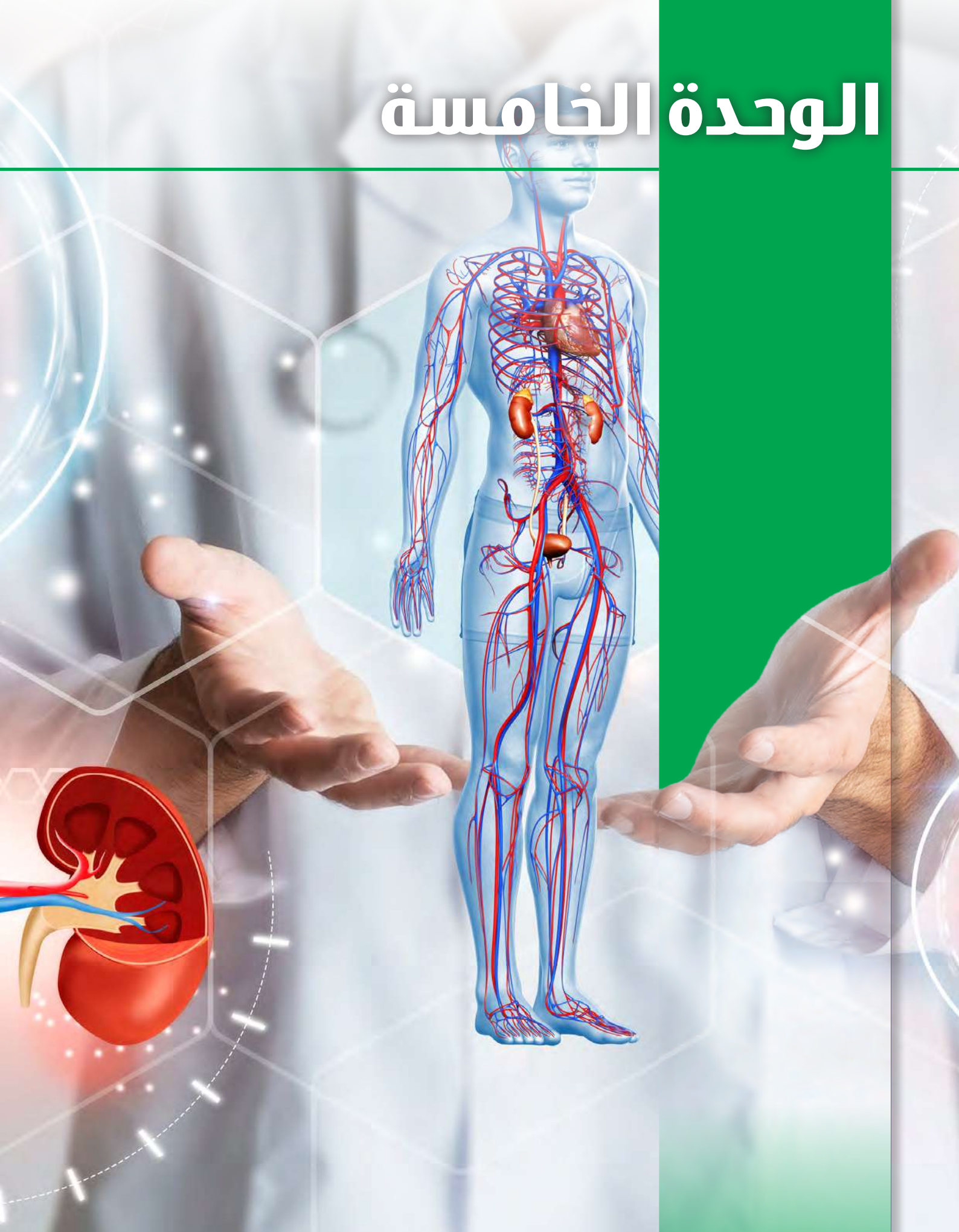


نافذة على الصحّة

تهدف إلى التركيز على الهدف الثالث من أهداف التنمية المستدامة الصحّة الجيّدة والرفاه من خلال نافذة تُطلّ من خلالها على معلومات تخصّ صحّة الفرد وتحمل طابعًا توعويًّا وتعزز المعرفة الصحّية.

(هذا البند خارج نطاق تقييم المتعلّم، ولا يُدرج في أسئلة التقييم البنائي والنهائي).

الوحدة الخامسة



علوم الحياة

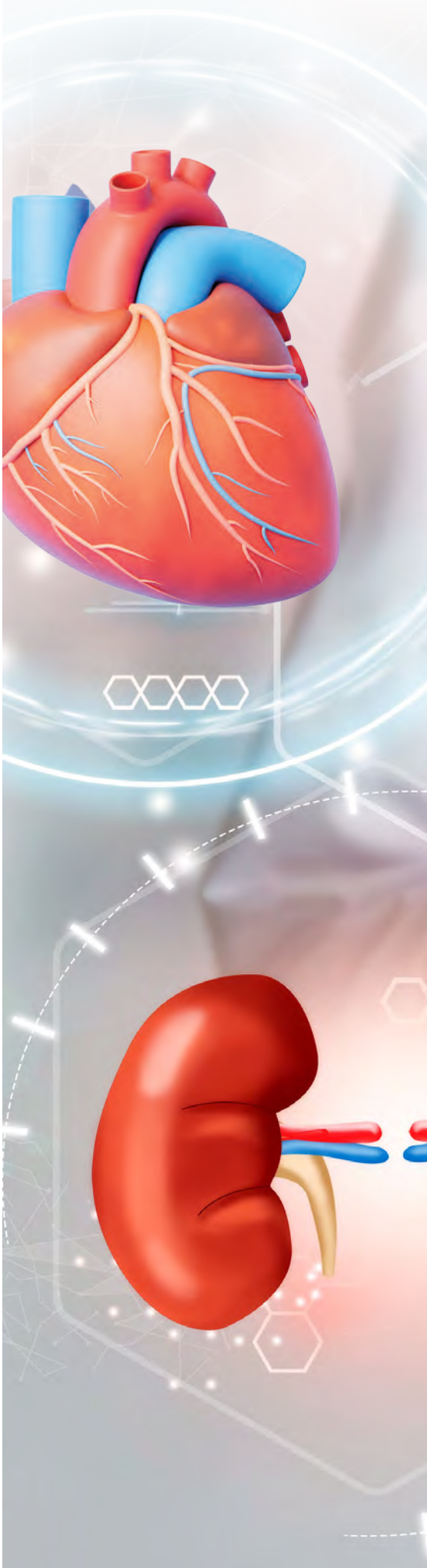
Life Science

الفصل الأوّل: الجهاز الدوري

The Circulatory System

الفصل الثاني: الإخراج في الإنسان

Excretion in Humans



شارِك العلماء



أبو القاسم الزهراوي

Abu al-Qasim al-Zahrawi

أبو الجراحة الحديثة

وُلد أبو القاسم خلف بن عبّاس الزهرواي عام 936 م، أي في القرن الرابع الهجري، في مدينة الزهراء قرب قرطبة. وهو طبيب عربي مسلم عاش في الأندلس. اُشتُهر بأنّه من أعظم أطبّاء زمانه، ويُعدّ من أوائل من أسّس علم الجراحة ووضع له قواعد علمية دقيقة، و ألّف الزهراوي كتابًا كبيرًا اسمه «التصريف لمن عجز عن التأليف» وهو موسوعة طبّية تحتوي على معلومات كثيرة عن الأمراض وطرق علاجها، وصناعة الأدوات الطبّية. خصّص في هذا الكتاب جزءًا كاملًا مهمًّا للجراحة، وشرح فيه العمليات الجراحية بالتفصيل، ووصف أكثر من مئتَي أداة جراحية من ابتكاره، مثل المشارط والملاقط والإبر والمقصّات.

كما اهتمّ الزهراوي بدراسة جسم الإنسان، فشرّح أعضاءه ووظائفها بدقّة، وتحدّث عن العظام والعضلات والأوعية الدموية، وأسهم في فهم كيفية عمل الجسم. كما نصح الأطبّاء بالنظافة والتعقيم أثناء الجراحة، وهو أمر يُعدّ من أسس الطبّ الحديث اليوم.

اِنتشرت كتب الزهراوي في أوروبّا بعد ترجمتها إلى اللاتينية، واعتمد عليها الأطبّاء هناك لعدّة قرون، حتّى لُقِّب بـ «أبي الجراحة الحديثة» تقديرًا لعلمه وإبداعه الكبير في خدمة الطبّ والإنسانية.



الفصل الأوّل: الجهاز الدوري

The Circulatory System

قال تعالى:

﴿وَلَقَدْ خَلَقْنَا ٱلْإِنسَٰنَ وَنَعْلَمُ مَا تُوَسْوِسُ بِهِۦ نَفْسُهُۥ ۖ وَنَحْنُ أَقْرَبُ إِلَيْهِ مِنْ حَبْلِ ٱلْوَرِيدِ ﴿١٦﴾﴾

[ق:١٦]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: الجهاز الدوري

The Circulatory System

الدرس الثاني: دورة الدم في جسم الإنسان

Blood Circulation in the Human Body

الدرس الثالث: فصائل الدم

Blood Types

الدرس الرابع: صحّة الجهاز الدوري

Circulatory System Health

الدرس الأوّل

الجهاز الدوري

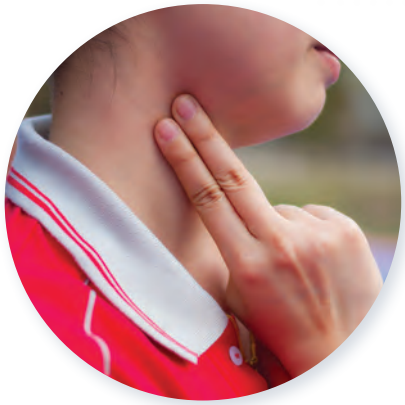
The Circulatory System



سأتعلّم:

- تركيب الجهاز الدوري.
- أنواع الأوعية الدموية.
- مكوّنات الدم.

تحتاج خلايا جسمك مهما كانت صغيرة إلى الأكسجين والغذاء، لإنتاج الطاقة والتخلّص من الفضلات للقيام بالعمليات الحيوية.
لكن، كيف تصل هذه الموادّ كافة إلى أنحاء الجسم؟
هنا يأتي دور جهاز يتكوّن من مجموعة أعضاء تعمل بلا توقّف كنظام نقل حيوي يقوم بنقل ما يحتاجه الجسم من غذاء وأكسجين، ويساعد في التخلّص من الفضلات.
سنتعرّف في هذا الدرس، إلى قدرة اللّه تعالى في خلق الجهاز الدوري وأهمّيته في بقاء الإنسان حيًّا.



ضَع إصبعك على معصمك أو رقبتك، واحسب النبض خلال (15) ثانيــة، ثمّ اضرب العــدد في (4) لمعرفــة النبض في الدقيقة. بعدها، اِقفز لمدّة دقيقة، وكرِّر قياس النبض بالطريقة نفسها. لاحِظ اختلاف معدَّل النبض قبل وبعد القفز.
ناقِش مع زملائك النتائج وأسبابها.

إستكشِف

ممّ يتركّب القلب؟

التعرّف إلى أجزاء القلب ووظائفها

مجسَّم القلب أو عيّنة قلب

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تداوَل الأدوات بحرص – تعاوَن مع زملائك – اِحترِم رأي الآخرين – ناقِش بهدوء – اِرتدِ المعطف والقفّازات والكمّام

خطوات العمل:

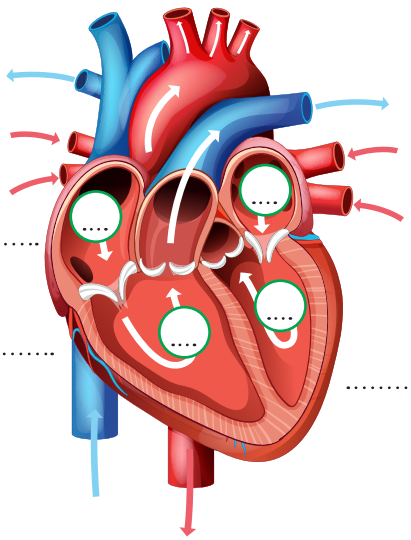
1 – اِفحص مجسَّمًا أو عيّنة القلب التي أمامك.

2 – اِقرأ البطاقات التعريفية، واكتب رقم كلّ بطاقة مع ما يناسبها على شكل القلب.

3 – أُكتب اسم حجرات القلب في الفراغ المقابِل لكلّ حجرة.

الملاحظة والاستنتاج:

1	2	3	4
حجرة في الجانب الأيسر العلوي للقلب يتجمّع فيها الدم القادم من الرئة.	حجرة في الجانب الأيمن السفلي للقلب يتجمّع فيها الدم القادم من الأذين الأيمن.	حجرة في الجانب العلوي من جهة اليمين للقلب يتجمّع فيها الدم العائد من الجسم.	حجرة في الجانب الأيسر السفلي للقلب (بطين) يتجمّع فيها الدم القادم من الأذين الأيسر.



الجانب الأيسر

الجانب الأيمن

إستكشِف

جسم الإنسان

ما أنواع الأوعية الدموية؟

التمييز بين الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تشاوَر مع زملائك – اِحترِم رأي الآخرين



خطوات العمل:

1 – ضَع إصبعَيك السبّابة والوسطى برفق إلى جانب حنجرتك، واستشعِر النبض في الوعاء الدموي.

2 – أُفرد يدك إلى الأسفل تحت مستوى القلب لمدّة (10) ثوانٍ، وارفع يدك إلى أعلى لمدّة (10) ثوانٍ، ثمّ لاحِظ الأوعية الدموية على ظهر اليد في الحالتَين.

3 – اِضغط بأصابعك على ظفر إبهامك حتّى يبهت لونه، وارفع الضغط، ثمّ لاحِظ لون الظفر في الحالتَين.

4 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

رقم الخطوة	1	2	3
الملاحظة	.....	.....	.....
وصف الوعاء	– جداره سميك – يحمل الدم من القلب إلى جميع أجزاء الجسم.	– جدار رقيق – تتأثّر بموقعها من القلب –يمكن رؤيته مباشرة تحت الجلد بالعين المجرّدة.	– جدارها رقيق جدًّا وحجمها صغير جدًّا – تربط بين الأوردة والشرايين.
نوع الوعاء الدموي	.....	.....	.....

إستكشف

ما مكوِّنات الدم؟

التعرّف إلى مكوِّنات الدم



مجهر ضوئي مركَّب – شريحة دم جاهزة



الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعامَل مع الشريحة بحرص – تعاوَن مع زملائك – اِحرص على التعامل مع المجهر بحذر – اِرتدِ المعطف

خطوات العمل:

1 – اِفحص شريحة مجهرية جاهزة توضّح عيّنة الدم باستخدام المجهر الضوئي المركَّب.

2 – اِستخدِم العدسة المناسِبة لرؤية الشريحة بوضوح.

3 – أُرسم ما تراه تحت عدسة المجهر.

الملاحظة:

الاستنتاج:

– يتكّون الدم من ..... مختلفة.

تركيب الجهاز الدوري

Structure of the Circulatory System

مهارة العلوم

ميِّز: بين مكوِّنات الجانب الأيمن والجانب الأيسر للقلب.

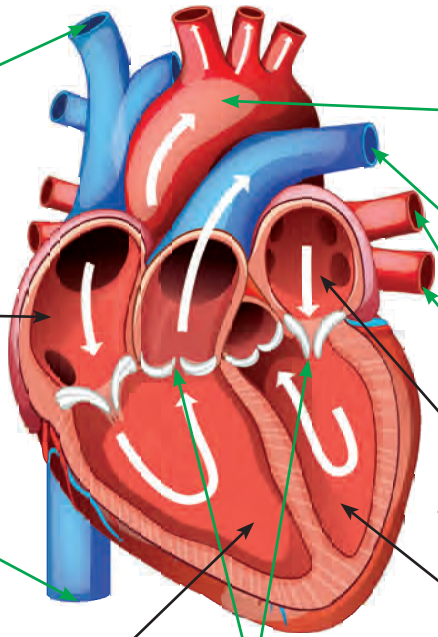
يلعب الجهاز الدوري دورًا أساسيًّا في حياة الإنسان، فهو المسؤول عن نقل الأكسجين والموادّ الغذائية إلى خلايا الجسم، ونقل ثاني أكسيد الكربون والفضلات الناتجة عن العمليات الحيوية من خلايا الجسم إلى أعضاء الإخراج للتخلّص منها.

يقوم القلب بضخّ الدم داخل شبكة من الأوعية الدموية التي توصّل الدم إلى جميع أجزاء الجسم، ممّا يسهم في استمرار الحياة والمحافظة على عمل الأعضاء. ويتكوّن الجهاز الدوري من:

١- القلب

عضو عضلي أجوف نابض، يقع في وسط الصدر بين الرئتَين مع ميل خفيف إلى اليسار، وحجمه يقارب حجم قبضة اليد. يتكوّن من أربع حجرات: أذينان علويان رقيقا الجدار، وبطينان سفليان سميكا الجدار يضخّان الدم إلى خارج القلب عبر الأوعية الدموية.

يفصل بين جانبَي القلب الأيمن والأيسر حاجز عضلي كما يحتوي القلب على صمّامات بين الحجرات تمنع ارتداد الدم، كما في الشكل (١).



الشكل (١)

٢- الأوعية الدموية

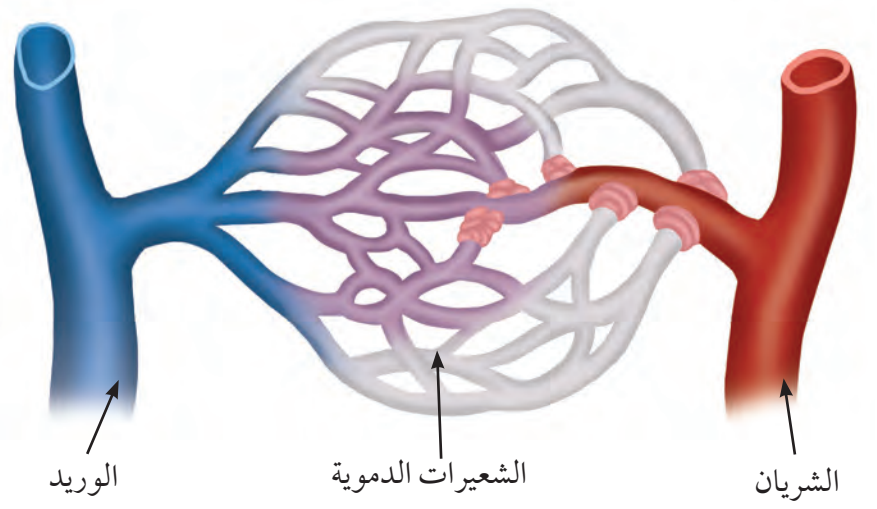
شـبكة من الأنابيب يسري فيها الدم داخل الجسم، وذلك لنقل الغازات والموادّ الغذائية والفضلات بين الدم وأجزاء الجسم.

وتنقسم الأوعية الدموية الى ثلاثة أنواع وفقًا لتركيبها ووظائفها، كما في الشكل (2):

الشـرايين: تمثّل الأوعية التي تنقل الدم من القلب إلى أعضاء الجسم، مثل الشريان الأبهر والشـريان الرئوي، تتميّز بجدرانها السميكة المرنة التي تتحمّل ضغط ضخّ الدم الذي يظهر على هيئة نبض.

الأوردة: تمثّـل الأوعية التـي تُعيد الدم من أنحاء الجسـم إلى القلب، مثـل الوريدَين الأجوفَين والأوردة الرئويـة، تتميّز بجدار رقيق ووجود صمّامات تمنع ارتداد الدم.

الشـعيرات الدموية: تمثّـل الأوعية الدقيقة التي تربط بين الشـرايين و الأوردة وتتميّـز بحجمهـا الصغير وجدرانها الرقيقة جدًّا التي تسـمح بتبادل الموادّ بين الدم وخلايا الجسم.



الشكل (2)

مهارة العلوم

قارِن: بين الشرايين والأوردة من حيث سمك الجدار واتّجاه حركة الدم.

إثراء

بطّاريّة القلب

تُعدّ بطّاريّة القلب جهازًا طبّيًّا دقيقًا يُـزرع تحت الجلـد بهدف تنظيم نبضات القلب عندما يعجز النظام الكهربائي الطبيعي عن أداء وظيفته بكفاءة.

يتكـوّن الجهاز مـن مولِّد صغير يحتـوي علـى بطّاريّـة ومعالِج إلكترونـي، إضافة إلـى أقطاب رفيعة توصّل الجهاز بعضلة القلب مباشـرة. يقـوم الجهـاز بمراقبة نشاط القلب لحظة بلحظة، وعند حـدوث تباطـؤ أو اضطراب في النبض، يُرسـل نبضات كهربائية ضعيفـة ومنتظمـة لتحفيز القلب على الانقباض بالمعدَّل المناسِب، ممّا يحافظ على اسـتمرار الدورة الدمويـة ووصـول الأكسـجين والمـوادّ الغذائيـة إلـى خلايـا الجسـم. ويُسـتخدم هذا الجهاز في حـالات بطء القلب الشـديد أو خلل الإشارات الكهربائية بين الأذينَيـن والبطينَين. وقد أحدثت بطّاريّة القلب نقلة نوعية في علاج المرضى، إذ تمنحهـم قدرة على ممارسـة حياتهـم اليومية بصورة طبيعيـة، بينمـا تعمـل بطّاريّتها الداخليـة لسـنوات طويلـة قبل الحاجة إلى الاستبدال.

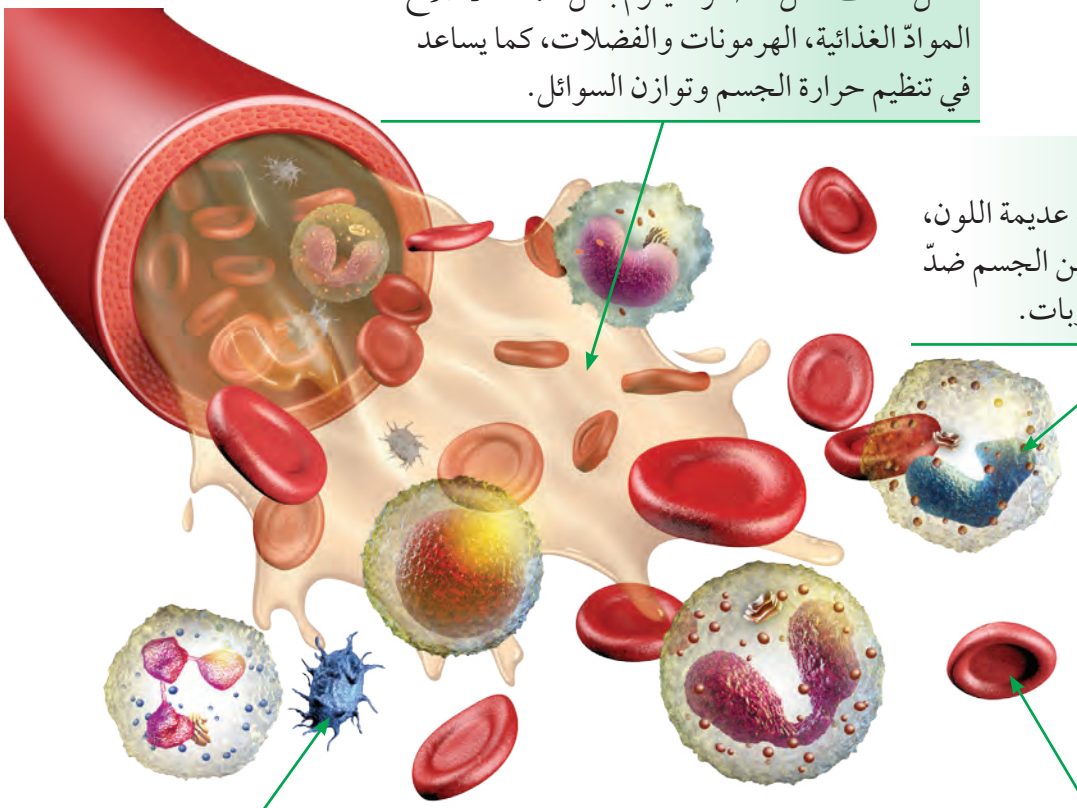
٢- الدم

سائل أحمر اللون يجري في الأوعية الدموية، يُعدّ وسيلة النقل الأساسية في الجسم، حيث يقوم بنقل الأكسجين والموادّ الغذائية إلى خلايا الجسم، وينقل الفضلات وثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى أعضاء الإخراج للتخلّص منها، كما له دور مهمّ في مقاومة الأمراض وتنظيم حرارة الجسم. يتكوّن الدم من أربعة مكوِّنات رئيسية، لكلّ منها وظيفة حيوية، كما في الشكل (3).

مهارة العلوم

صمِّم: خريطة مفاهيم تبيّن مكوِّنات الدم.

البلازما
سائل شفّاف مائل للصفرة، يقوم بنقل الماء، الأملاح، الموادّ الغذائية، الهرمونات والفضلات، كما يساعد في تنظيم حرارة الجسم وتوازن السوائل.



كريات الدم البيضاء
خلايا غير منتظمة الشكل، عديمة اللون، تحتوي على نواة، تدافع عن الجسم ضدّ الأجسام الغريبة والميكروبات.

الصفائح الدموية
أجزاء خلوية صغيرة، تساعد في تجلّط الدم ووقف النزيف عند الجروح.

كريات الدم الحمراء
خلايا قرصية الشكل، عديمة النواة. تحتوي على مادّة الهيموجلوبين التي تُعطي الدم اللون الأحمر. تقوم بنقل الأكسجين من الرئتَين إلى خلايا الجسم، وتسهم في نقل ثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى الرئتَين للتخلّص منه.

الشكل (3)



صمِّم نموذجًا يوضّح تركيب القلب، باستخدام أدوات (معاد تدويرها) في المنزل بطريقة فنّية.

أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 – ما وظيفة القلب في الجهاز الدوري؟

- ◯ إنتاج الطاقة
- ◯ تنقية الطعام من السموم
- ◯ إنتاج خلايا الدم البيضاء
- ◯ ضخّ الدم إلى أنحاء الجسم

2 – أيّ ممّا يلي يصف وظيفة كريات الدم الحمراء؟

- ◯ تجلّط الدم
- ◯ نقل الأكسجين
- ◯ نقل المغذّيات
- ◯ مهاجمة الفيروسات

3 – عندما يقوم الشخص بالجري، ينبض قلبه بسرعة أكبر. ما السبب في ذلك؟

- ◯ توقّف الدم عن التدفّق في الأطراف
- ◯ توقّف القلب عن العمل أثناء الجري
- ◯ حاجة العضلات إلى كمّية أقلّ من الدم
- ◯ حاجة العضلات إلى ضخّ كمّية أكبر من الأكسجين

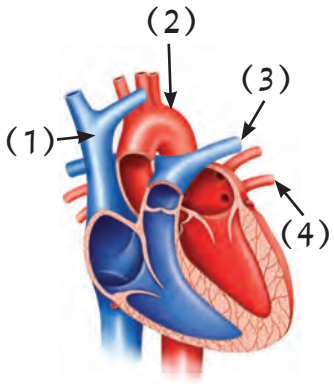
السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – وجود صمّامات بين حجرات القلب.

.....

السؤال الثالث: أُدرس الرسم جيّدًا ، ثمّ أجِب عن المطلوب :

1 – يوضّح الشكل المقابِل تركيب القلب ،
أُكتب رقم الجزء المشار إليه أمام العبارة المناسِبة.



– أكبر الأوعية الدموية يُنقل به الدم من القلب إلى جميع أجزاء الجسم. (.....)

– أحد الأوعية الدموية التي تنقل الدم من الرئتَين إلى القلب. (.....)

– الوعاء الدموي الذي يحمل الدم من الجزء العلوي للجسم إلى القلب. (.....)

السؤال الرابع: قارِن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

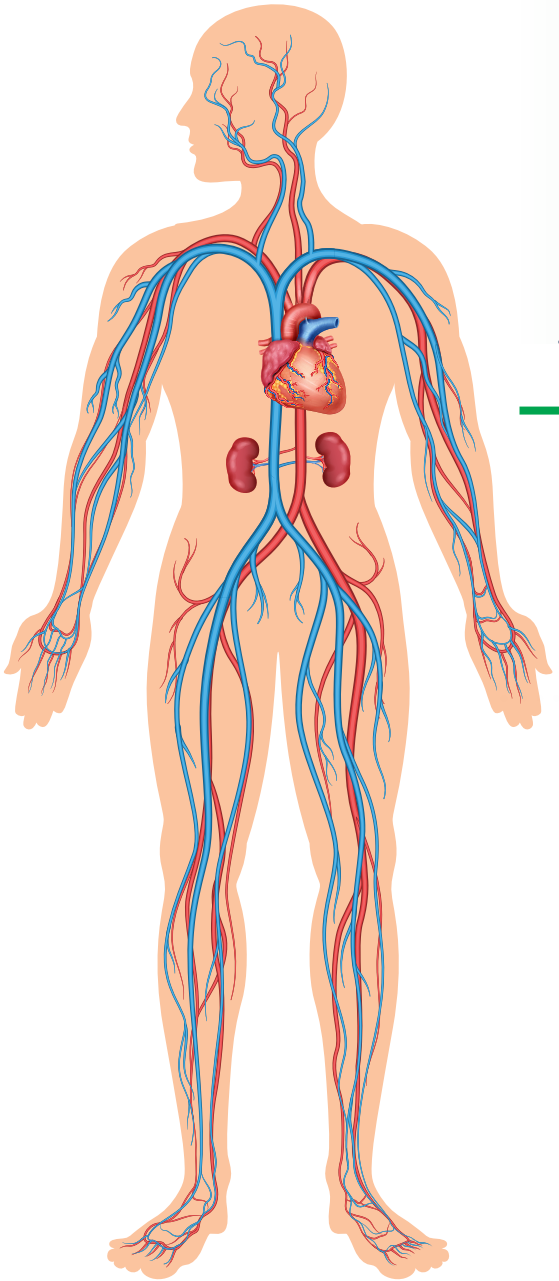
وجه المقارنة	كريات الدم الحمراء	كريات الدم البيضاء	الصفائح الدموية	البلازما
الوظيفة	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....

السؤال الخامس: صمِّم خريطة مفاهيم توضّح تركيب الجهاز الدوري ووظيفة كلّ تركيب.

الدرس الثاني

دورة الدم في جسم الإنسان

Blood Circulation in the Human Body



سأتعلّم:

- الدورة الدموية الصغرى.
- الدورة الدموية الكبرى.

تتجلّى عظمة اللّه سبحانه وتعالى في خلق الإنسان وما أودع فيه من أنظمة دقيقة ومنظَّمة تعمل بتكامل مذهل لضمان استمرار الحياة. فالجسم يحتاج إلى إيصال الغذاء والأكسجين إلى جميع خلاياه، والتخلّص من الفضلات الضارّة، وتتمّ هذه العمليات من خلال حركة دم متواصلة تسير بانضباط داخل شبكة من الأوعية الدموية.

ويُعدّ الجهاز الدوري مثالًا رائعًا على هذا التنظيم؛ إذ يحافظ على التوازن الداخلي للجسم، وينقل الموادّ الحيوية إلى أماكنها المناسِبة في الوقت المناسِب.

سنتعرّف في هذا الدرس إلى مسارات الدم المختلفة في الجسم، وكيف يرتبط تركيب القلب بوظيفته الديناميكية في ضخّ الدم .



جسمك عبارة عن شبكة طرق، والقلب هو المحطّة التي يندفع منها الدم ليوزّع الغذاء والأكسجين.

ما الأماكن التي يمرّ بها الدم قبل أن يعود إلى نقطة البداية؟

إستكشِف

ما مسار رحلة الدم في جسم الإنسان؟

التعرّف إلى مسار الدم في جسم الإنسان

مجسَّم القلب – فيديو تعليمي

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِحرص على المسافة المناسِبة بينك وبين الشاشة – اِلتزِم الهدوء أثناء مشاهدة الفيلم – حافِظ على المجسَّمات عند الاستخدام

خطوات العمل:



1 – شاهِد الفيديو التعليمي الذي يوضّح دوران الدم في جسم الإنسان.

2 – وضِّح اتّجاه حركة الدم على الرسم مستخدِمًا اللون الأحمر للدم المحمَّل بالأكسجين، واللون الأزرق للدم غير المحمَّل بالأكسجين.

3 – رتِّب مراحل حدوث الدورة الدموية الصغرى والكبرى من (1 – 10) في الجدولَين التاليَين:

الملاحظة والاستنتاج:

الدورة الدموية الصغرى				
الأذين الأيسر	الرئتان	الشريان الرئوي	الأوردة الرئوية	البطين الأيمن
.....	.....	.....	.....	1

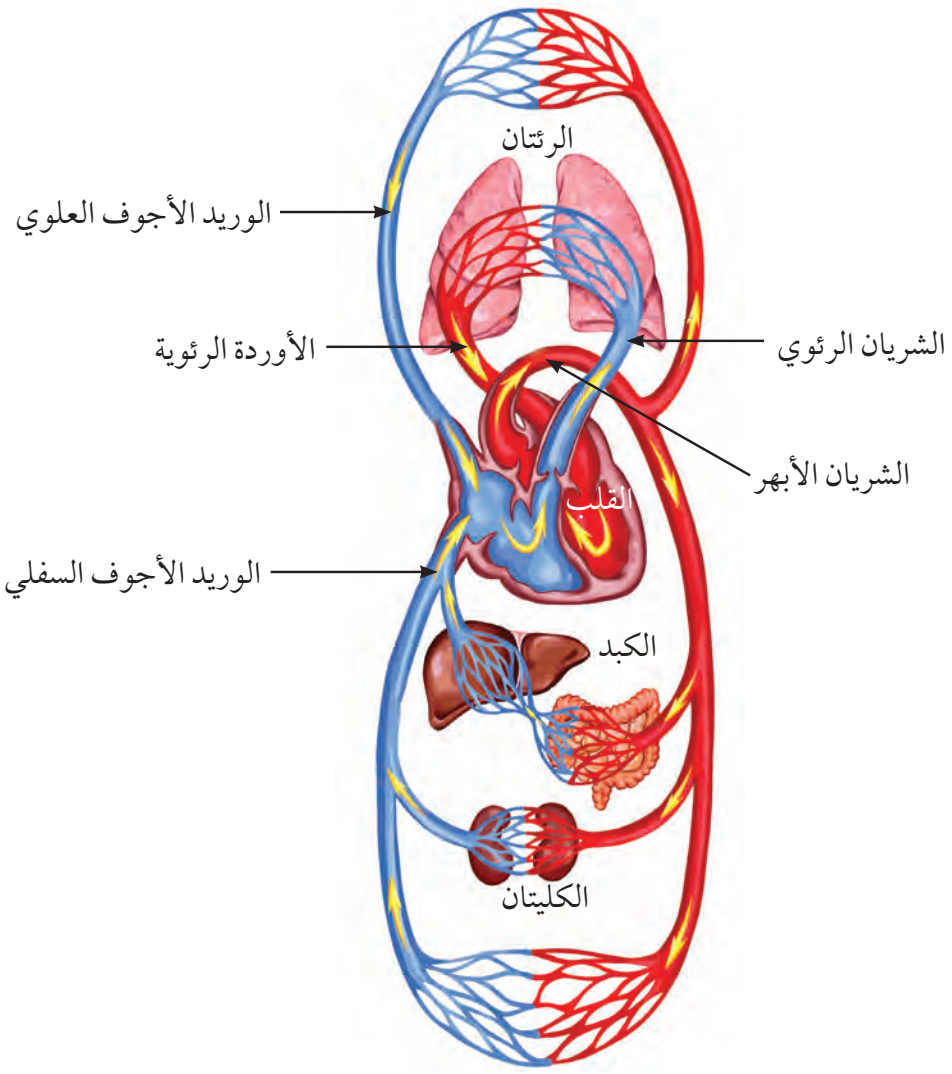
الدورة الدموية الكبرى				
الجسم	الأذين الأيمن	البطين الأيسر	الوريدان الأجوفان	الشريان الأورطي
.....	.....	6	.....	.....

الدورة الدموية في جسم الإنسان
Circulation in the Human Body

تحدث الدورة الدموية في جسم الإنسان من دورتَين أساسيتَين: الـــدورة الدموية الصغرى والدورة الدمويـــة الكبرى، حيث تعملان معًا للمحافظة على توازن الجسم، فإحداهما تنقل الدم إلى الرئتَين للتخلّص من ثاني أكســـيد الكربون والتزوّد بالأكســـجين والأخرى توزّع الغذاء والأكسجين لكلّ خليّة في الجسم، كما في الشكل (4).

مهارة العلوم

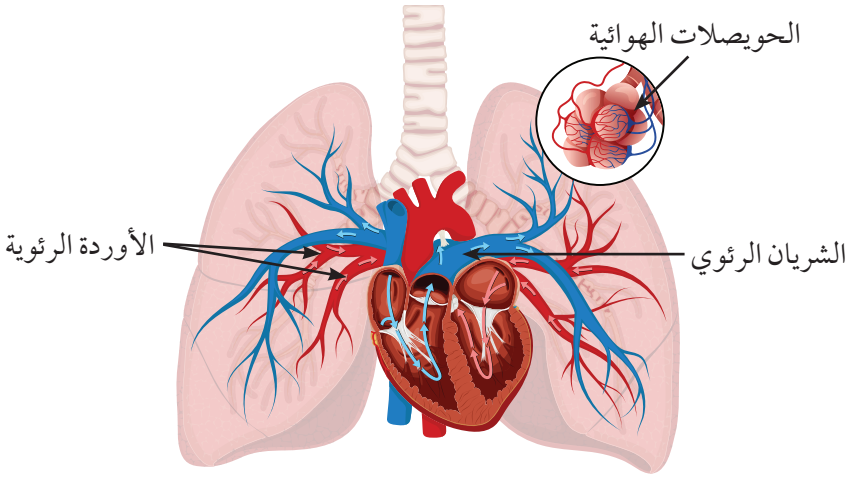
فسِّر: يعمل القلب كمضخّتَين في وقت واحد.



الشكل (4) الدورة الدموية

الدورة الدموية الصغرى (الرئوية):

تبدأ من البطين الأيمن؛ إذ يُضخّ الدم غير المحمَّل بالأكسجين (الدم غير المؤكسَج) والمحمَّل بثاني أكسيد الكربون عبر الشريان الرئوي إلى الرئتَين، حيث يحدث تبادل الغازات بين الدم والهواء في الحويصلات الهوائية فيتخلّص الدم من ثاني أكسيد الكربون ويحمل الأكسجين، ثمّ يعود الدم المحمَّل بالأكسجين (الدم المؤكسَج) إلى الأذين الأيسر عبر الأوردة الرئوية، كما في الشكل (5).



الشكل (5) الدورة الدموية الصغرى

الدورة الدموية الكبرى (الجهازية):

يُضخّ الدم المؤكسَج من البطين الأيسر عبر الشريان الأبهر (الأورطي) ليتفرّع إلى شرايين وشعيرات توزّع الأكسجين والمغذّيات على خلايا الجسم، ثمّ يعود محمَّلًا بثاني أكسيد الكربون والفضلات إلى الأذين الأيمن عبر الوريدَين الأجوفَين العلوي والسفلي.

وهكذا يعمل الجهاز الدوري باستمرار بدقّة عجيبة، في نظام يُبهر العقول ويُظهر عظمة قدرة اللّه تعالى وإتقانه في خلق الإنسان.

مهارة العلوم

حدِّد: نقطة بداية ونقطة نهاية مسار الدورة الدموية الكبرى والدورة الدموية الصغرى في القلب.

إثراء

ضغط الدم

يضخّ القلب الدم إلى الشرايين كأنّه مضخّة تدفع الماء في أنابيب مرنة؛ فعند انقباض القلب، يرتفع الضغط داخل الشرايين ويُسمّى الضغط الانقباضي، وعند ارتخائه بين النبضات ينخفض ويُسمّى الضغط الانبساطي. تُكتب القراءة بهيئة كسر مثل (120/80 mmHg) حيث العدد الأعلى انقباضي والأدنى انبساطي. يساعدنا فهم القيمتَين على معرفة مدى كفاءة دفع الدم ومرونة الشرايين؛ فارتفاعهما لفترة طويلة يُرهق القلب والأوعية. وللحفاظ على قراءة سليمة، نتحرّك يوميًّا، ونقلّل الملح والمشروبات المحلّاة، ونشرب ماء كافيًا، وننام جيّدًا، مع قياس ضغط الدم بانتظام، بخاصّة عند وجود تاريخ عائلي.

وتُعتبر الحجامة وسيلة علاجية نبوية تساعد في تقليل ضغط الدم لدى الأشخاص الذين يعانون من ضغط الدم المرتفع قال رسول اللّه ﷺ: "إنّ أمثل ما تداويتم به الحجامة." رواه البخاري (5696) ومسلم (2205).

S T E A M

باستخدام أحد البرامج التكنولوجية صمِّم مخطّطًا سهميًّا يبيّن اتّجاه حركة الدم من و إلى القلب.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 – ما مسار الدم الصحيح في الدورة الدموية الصغرى؟

- ◯ البطين الأيسر ← الشريان الرئوي ← الرئتان ← الأوردة الرئوية ← الأذين الأيمن
- ◯ البطين الأيمن ← الشريان الرئوي ← الرئتان ← الأوردة الرئوية ← الأذين الأيسر
- ◯ الأذين الأيمن ← الشريان الرئوي ← الرئتان ← الأوردة الرئوية ← البطين الأيسر
- ◯ البطين الأيمن ← الأوردة الرئوية ← الرئتان ← الشريان الرئوي ← الأذين الأيسر

2 – إلى أيّ جزء من القلب يصل الدم غير المؤكسَج العائد من جميع أجزاء الجسم؟

- ◯ البطين الأيسر
- ◯ البطين الأيمن
- ◯ الأذين الأيسر
- ◯ الأذين الأيمن

3 – أيّ الأوعية الدموية يحدث فيها تبادل الغازات داخل الخلايا؟

- ◯ الأوردة
- ◯ الأبهر
- ◯ الشرايين
- ◯ الشعيرات الدموية

4 – أيّ العبارة تُعتبر صحيحة علميًّا؟

- ◯ تحمل الأوردة الرئوية دمًا غير مؤكسَج.
- ◯ يُعيد الأبهر الدم إلى القلب.
- ◯ يخرج الدم المؤكسَج من البطين الأيمن إلى الجسم.
- ◯ يخرج الدم المؤكسَج من البطين الأيسر إلى الجسم.

السؤال الثاني: أُكتب كلمة (صحيحة) إذا كانت العبارة صحيحة وكلمة (خطأ) إذا كانت العبارة غير صحيحة، مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1 – تعمل الدورتان بشكل منفصل تمامًا ولا تتداخل إحداهما مع الأخرى. (.....)

تصحيح الخطأ: .....

2 – الدورة الدموية الكبرى مسؤولة عن نقل الدم المؤكسَج إلى خلايا الجسم. (.....)

تصحيح الخطأ: .....

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا صحيحًا:

1 – الدم في الشريان الرئوي غير مؤكسَج، بينما الدم في الشريان الأبهر مؤكسَج.

.....

.....

2 – يُحمَّل الدم بالأكسجين في الدورة الدموية الصغرى.

.....

.....

السؤال الرابع: قارِن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

الوعاء الدموي	الأبهر	الشريان الرئوي
نوع الدم	.....	.....
يخرج من	.....	.....

السؤال الخامس: صنِّف كلًّا ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

1 – تراكيب القلب بحسب مسار الدم فيها أثناء الدورة الدموية الصغرى والكبرى.

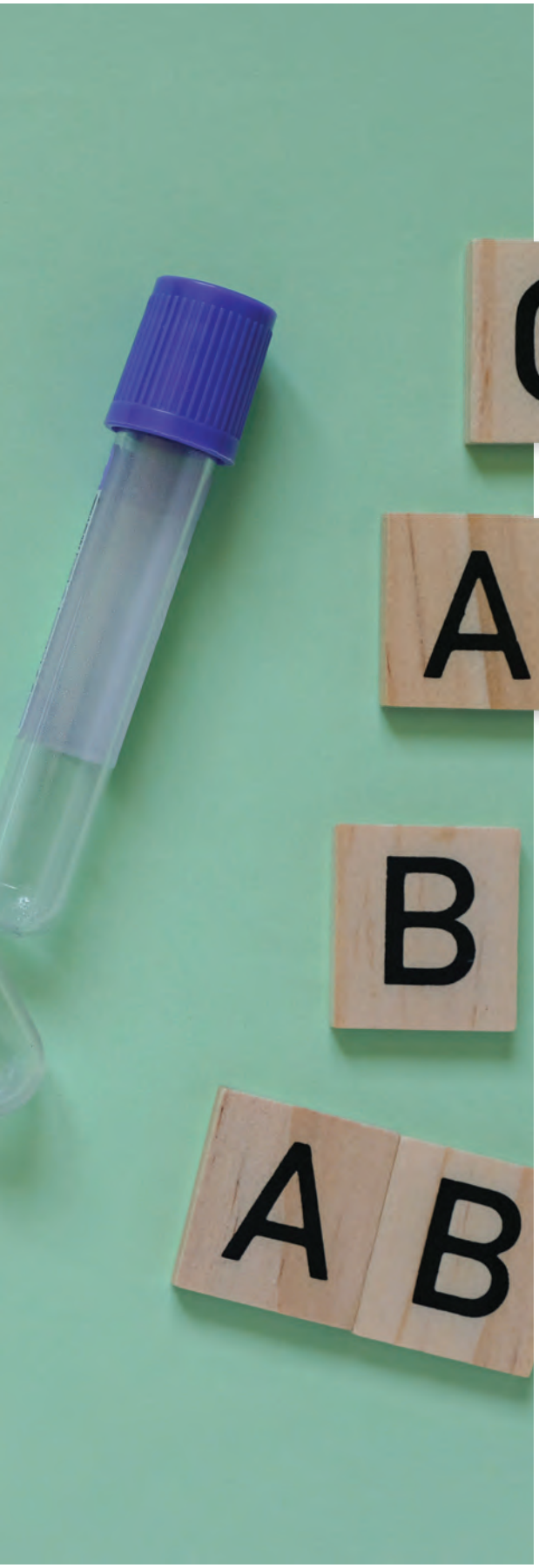
البطين الأيمن – البطين الأيسر – الأذين الأيمن – الأذين الأيسر – الأوردة الرئوية – الرئة – أعضاء الجسم – الأبهر

الدورة الدموية الكبرى	الدورة الدموية الصغرى
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

الدرس الثالث

فصائل الدم

Blood Types



سأتعلّم:

- أنواع فصائل الدم.
- العوامل التي تتوقّف عليها عمليات نقل الدم.

تُعدّ فصيلة الدم من العلامات الحيوية التي تميّز كلّ إنسان. فرغم أنّ دم الإنسان يقوم بالوظيفة نفسها داخل أجسامنا، إلّا أنّ فصائله تختلف من شخص إلى آخر. وتُعدّ معرفة فصيلة الدم أمرًا مهمًّا لأنّها ترتبط بقواعد التوافق عند نقل الدم، ممّا يساعد على حماية الإنسان من المخاطر إذا استدعت الحاجة إلى عملية نقل دم.

سنتعرّف في هذا الدرس إلى أنواع فصائل الدم وكيفية التوافق بينها وشروط نقل الدم بين الأشخاص.

قُم بعمل إحصائية تحدّد أنواع فصائل الدم لك و لزملائك، وسجِّلها في الجدول التالي:

فصيلة الدم	A	B	AB	O	لا يعلم
عدد المتعلّمين في الفصل					

إستكشف

ماسبب اختلاف فصائل الدم؟

تحديد إلى العوامل التي تميّز فصائل الدم

جدول فصائل الدم

الإرشادات

اِحرص على قراءة التعليمات جيّدًا – تعاوَن مع زملائك – ناقِش بهدوء

خطوات العمل:

1 – حلِّل البيانات في الجدول التالي.

2 – دوِّن ملاحظاتك بوضع علامة (✓) أمام الاختيار المناسِب.

جدول التوافق بين فصائل الدم				
فصيلة الدم	نوع البروتين على سطح الخلايا الحمراء	يمكن أن يتبرّع بالدم إلى	يمكن أن تتلقّى الدم من	نوع المضادّات في البلازما
A	A	A ،AB	A ،O	B
B	B	B ،AB	B ،O	A
AB	A ،B	AB	A ،B ،AB ،O	–
O	غير موجود	A ،B ،AB ،O	O	A ،B

الملاحظة:	A	B	AB	O
حدِّد فصيلة دمك				
البروتين الموجود على سطح كريات الدم الحمراء في دمك (إن وُجد)				
أستطيع التبرّع بالدم إلى الشخص الذي يحمل فصيلة				
أستقبل التبرّع بالدم من الشخص الذي يحمل فصيلة				

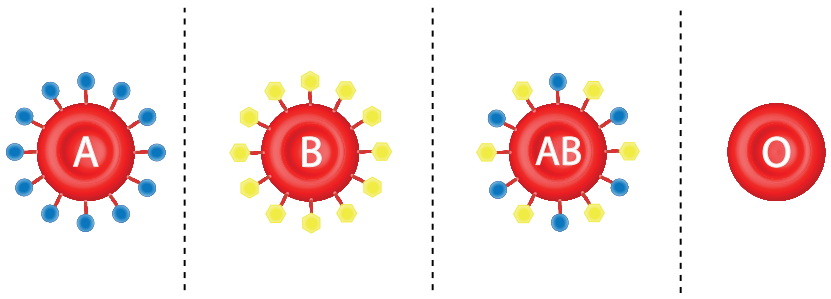
الاستنتاج:	A	B	AB	O
فصيلة الدم التي تُعطي جميع فصائل الدم (المانح العامّ)				
فصيلة الدم التي تستقبل من جميع الفصائل (آخذ عامّ)				

فصائل الدم و العوامل المؤثّرة فيها
Blood Types and the Factors That Influence Them

نظام فصائل الدم (ABO) هــو أحد الأنظمة العالمية التي تصنّف دم الإنسان إلى أربع فصائل (AB)، (B)، (A)، و(O) هذا التصنيف يقوم على وجود أو غياب موادّ كيميائية معيَّنة موجودة على سطح كريات الدم الحمــراء. إنّ فهم هــذا النظام ضروري جدًّا لضمان ســلامة عمليات نقل الدم بين الأشــخاص، حيث إنّ نقل دم غير متوافق قد يكون خطرًا جدًّا على حياة المريض.

إنّ المادّة التي تحدّد نــوع فصيلة دمك هي البروتينات الخاصّة التي تُسمّى الأنتيجينات. هذه الأنتيجينات توجد على السطح الخارجي لكريات الدم الحمراء، وتُعتبر بمثابة بطاقة تعريف لنوع الدم، كما في الشكل (6).

- إذا كانت كريات الدم الحمراء تحمل الأنتيجين (A)، فإنّ فصيلة الدم تكون (A)
- إذا كانت تحمل الأنتيجين (B)، فإنّ فصيلة الدم تكون (B)
- إذا حملــت الأنتيجين (A) والأنتيجين (B) معًا، فإنّ فصيلة الدم تكون (AB)
- إذا لم تحمل أيًا منهما، فإنّ فصيلة الدم تكون (O).



الشكل (6)

مهارة العلوم

اُذكر: فصائل الدم والأنتيجين التي تحملها.

كما تحتوي بلازما الدم على بروتينات أخرى تُسمّى الأجسام المضادّة، هذه المضادّات تعمل كجنود لمكافحة أيّ بروتين غريب لا ينتمي إلى الجسم.

لذلك، عند نقل الدم يجب ألّا تحتوي بلازما المستقبِل على أجسام مضادّة تتفاعل مع الأنتيجينات الموجودة على كريات الدم الخاصّة بالمتبرّع، ما يعني أن يكون دم المتبرّع متوافقًا مع دم المستقبِل، بحيث لا تتفاعل الأجسام المضادّة مع الأنتيجينات.

- صاحب فصيلة الدم (A) يملك (مضادّ B).
- صاحب فصيلة الدم (B) يملك (مضادّ A).
- صاحب فصيلة الدم (O) يملك مضادّ (A) ومضادّ (B)، لذلك يستطيع منح الدم لجميع أصحاب فصائل الدم الأخرى وذلك بسبب خلوّ كريات دمه الحمراء من الأنتيجينات، لذلك يُسمّى المانح العامّ.
- صاحب فصيلة الدم (AB) لا يملك أيّ مضادّ في بلازما دمه، لذلك يستطيع استقبال الدم من جميع أنواع فصائل الدم ويُطلق عليه المستقبل العامّ.

من المهمّ معرفة فصائل الدم قبل إجراء عملية نقل الدم، لأنّ نقل دم غير متوافق قد يؤدّي إلى تفاعلات خطيرة. فعند نقل دم من شخص فصيلة دمه (A) الذي تحمل كريّات دمه الحمراء أنتيجين (A)، إلى شخص آخر فصيلة دمه (B)، الذي تحتوي بلازما دمه على أجسام مضادّة للأنتيجين (A)، ستتعرّف هذه الأجسام المضادّة على كريّات الدم المنقولة على أنّها أجسام غريبة، فتهاجمها وتلتصق بها، ما يؤدّي إلى تكتّل كريّات الدم الحمراء، ثمّ انحلالها، وهو تفاعل خطير قد يهدّد حياة الفرد.



إثراء

العامل الريزوسي Rh

لا تتوقّف عملية نقل الدم فقط على نظام (ABO)، بل تتأثّر بوجود بروتين آخر مهمّ يُعرف باسم العامل (Rh). هذا البروتين موجود أيضًا على سطح خلايا الدم الحمراء، وهو الذي يحدّد ما إذا كانت فصيلة الدم موجَبة (+Rh) أو سالبة (−Rh).

- إذا وُجد بروتين (Rh) تكون الفصيلة موجَبة (+Rh).
- إذا لم يكن بروتين (Rh) موجودًا، تكون الفصيلة سالبة (−Rh).

يُمنع الأشخاص ذوو الدم السالب (−Rh) من تلقّي دم موجَب (+Rh) لأنّ أجسامهم ستتعرّف إلى بروتين (Rh) كجسم غريب وتبدأ بإنتاج أجسام مضادّة ضدّه.

أمّا أصحاب الدم الموجَب (+Rh) فيمكنهم استقبال دم سالب (−Rh) متى كان نظام (ABO) متطابقًا، لذلك تُجرى دائمًا اختبارات التوافق قبل عملية نقل الدم.



مهارة العلوم

فسِّر: لماذا لا يمكن نقل الدم من شخص فصيلته B الى شخص فصيلته O.



باستخدام أحد البرامج التكنولوجية صمِّم خريطة تفاعلية أو مخطّطًا يوضّح اتّجاهات التبرّع بين فصائل الدم.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 – أيّ تركيب يصف فصيلة الدم B في نظام ABO؟

- ◯ تحمل كريات الدم الحمراء أنتيجين A وفي البلازما مضادّ B.
- ◯ تحمل كريات الدم الحمراء أنتيجين B وفي البلازما مضادّ A.
- ◯ لا تحمل كريات الدم الحمراء أنتيجينات، وفي البلازما مضادّان A و B.
- ◯ تحمل كريات الدم الحمراء أنتيجينات A و B، وفي البلازما لا توجد أجسام مضادّة.

2 – ضمن نظام ABO، أيّ فصائل الدم تمثّل المستقبِل العامّ للدم؟

- ◯ فصيلة O
- ◯ فصيلة A
- ◯ فصيلة B
- ◯ فصيلة AB

السؤال الثاني: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – يمنع نقل الدم من شخص إلى آخر بشكل عشوائي.

.....

2 – يُصنَّف صاحب فصيلة AB مستقبِلًا عامًّا لكريات الدم الحمراء ضمن نظام ABO.

.....

السؤال الثالث: اِقرأ العبارة التالية، ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – أُصيب شخص فصيلة دمه (B) بحادث واحتاج إلى نقل دم سريع، تبرّع له صديقه الذي فصيلة دمه (O).

– هل عملية نقل الدم آمنة؟

☐ نعم ☐ لا

السبب.....

– ما فصائل الدم التي يمكن أن تتبرّع إلى المصاب؟

.....

السؤال الرابع: أُدرس الجدول ثم أجِب عن المطلوب:

1 – يوضّح الجدول المقابِل فصائل الدم لإحدى الأسر.

أفراد الأسرة	فصيلة الدم
الأب	A
الأمّ	B
مريم	B
حمد	O
فاطمة	O
عائشة	AB

– من المانح الأكبر في الأسرة؟

.....

– هل يمكن لمريم أن تتبرّع للأمّ؟

.....

– اِحتاج عمّ العائلة إلى تبرّع بالدم وتبيّن أنّ جميع أفراد الأسرة تستطيع أن تتبرّع له، ماذا يمكن أن تكون فصيلة دم العمّ؟

.....

.....

الدرس الرابع

صحّة الجهاز الدوري

Circulatory System Health

سأتعلّم:

- الأمراض التي تُصيب الجهاز الدوري.
- طرق المحافظة على صحّة الجهاز الدوري.

يعمل الجهاز الدوري باستمرار مدى الحياة، وهو المحرِّك الأساسي للجسم إذ يتولّى تزويد خلايا الجسم بالأكسجين والموادّ الغذائية اللازمة، وكغيره من أجهزة الجسم قد يتعرّض الجهاز الدوري لمشكلات تؤثّر في كفاءته وأداء أعضائه الحيوية.

سنتعرّف في هذا الدرس، إلى أهمّ الأمراض التي تُصيب الجهاز الدوري ومسبِّباتها وأعراضها ونكتشف طرق المحافظة على صحّة هذا الجهاز الحيوي.



نُقل رجل في الأربعين من عمره إلى المستشفى بعد شعوره بألم شديد في صدره، وضيق في التنفّس. أظهرت الفحوصات الطبّية وجود انسداد في أحد الشرايين.

وأوضح الأطبّاء أنّ السبب يعود إلى اتّباعه نمط حياة غير صحّي.

- ناقِش مع زملائك أبرز العادات والسلوكيات غير الصحّية التي قد تؤدّي إلى انسداد الشرايين.

إستكشف

ما أثر ترسّب الدهون في الشرايين؟

التعرّف إلى تأثير ترسّب الدهون في الشرايين

أنبوب بلاستيكي مرن (أعواد مصّاص بلاستيكية) – ماء ملوَّن – حقنة بلاستيكية – سمن أو مرهم – وعاء زجاجي – قفّازات – ملعقة

الإرشادات

اِقرأ التعليمات جيّدًا قبل تنفيذ التجربة – اِرتدِ القفّازات قبل البدء بالعمل – تعامَل بحذر عند تداول الأدوات المخبرية – حافِظ على نظافة أسطح العمل بعد الانتهاء من إجراء التجربة

خطوات العمل:



1 – خُذ عود مصاص من البلاستيك الأوّل، واتركه مفتوحًا نظيفًا جافًّا.

2 – باستخدام الملعقة، ضَع كمّية من السمن أو المرهم داخل عود المصّاص البلاستيك الثاني.

3 – ضَع كلّ عود في كأس زجاجية.

4 – صُبّ كمّية متساوية من الماء الملوَّن في كلّ من أعواد المصّاص الأولى والثانية باستخدام الحقنة.

5 – راقِب سرعة تدفّق الماء الملوَّن في كلّ عود.

الملاحظة:

– يتدفّق الماء أسرع في عود المصّاص

☐ الأوّل

☐ الثاني

الاستنتاج:

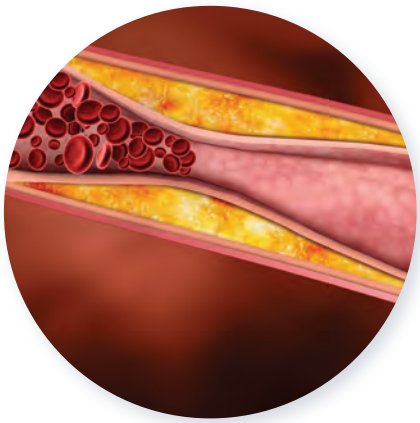
– تراكم ..... على جدران الأوعيــة الدموية يؤدّي إلى ..... وتصلّبها ، ممّا يُعيق من تدفّق ..... داخلها.

الأمراض التي تُصيب الجهاز الدوري

Diseases that Affect the Circulatory System

تُعدّ صحّة القلب والشرايين من أهم مقوِّمات الحياة السليمة، فهي التي تحافظ على نشاط الجسم وحيويّته، فمن الضروري أن تعمل هذه الأعضاء بكفاءة عالية لتضمن وصول الدم إلى جميع أنحاء الجسم، لأنّ أيّ خلل فيها قد يعرّض الإنسان لمشكلات صحّية تُصيب القلب وسائر الأجهزة الحيوية.

يُعتبر تصلّب الشرايين من أكثر الأمراض المزمنة التي تؤثّر في القلب والأوعية الدموية، يحدث نتيجة تراكم الدهون والكوليسترول على الجدران الداخلية للشرايين، ممّا يؤدّي إلى تضيّقها وفقدانها لمرونتها، كما في الشكل (7). يسبّب هذا التضيّق صعوبة في تدفّق الدم إلى أعضاء الجسم المختلفة، وقد يؤدّي إلى أمراض خطيرة مثل النوبات القلبية والسكتات الدماغية التي ينتج عنها ألم أو ضغط في الصدر وضيق في التنفّس وزيادة خفقان القلب.



الشكل (7) تصلّب الشرايين

وتُعدّ زيادة الوزن (السمنة) من أبرز العوامل المسبِّبة لمرض تصلّب الشرايين، إذ يؤدّي تراكم الدهون الزائدة إلى ارتفاع مستوى الكوليسترول الضارّ وارتفاع ضغط الدم عن المعدَّل الطبيعي لضغط الدم (120/80 mmHg)، ما يزيد خطر الإصابة بتصلّب الشرايين.

وكذلك فقر الدم (الأنيميا) الذي يحدث عند انخفاض عدد كريات الدم الحمراء عن المعدَّل الطبيعي، كما في الشكل (8)، ممّا يقلّل من قدرة الدم على نقل الأكسجين إلى خلايا الجسم، وغالبًا ما ينتج فقر الدم من نقص عنصر الحديد أو بعض الفيتامينات في الغذاء، إضافة إلى فقدان الدم أو الأسباب الوراثية، حيث يؤدّي هذا النقص إلى ظهور أعراض لدى الشخص المصاب، منها الشعور بالتعب والضعف العامّ.



فقر الدم (الأنيميا)

الدم الطبيعي

الشكل (8)

مهارة العلوم

حدِّد: مسبِّبات مرض الأنيميا.

طرق المحافظة على صحّة الجهاز الدوري
Ways to Maintain Circulatory System Health

تسهم العادات الصحّية اليومية في الحفاظ على سلامة القلب والجهاز الدوري، كما في الشكل (9).

ومن أهمّ هذه العادات اتّباع نظام غذائي متوازن غني بالعناصر الغذائية الضرورية وقليل الأملاح والدهون المشبَّعة، وشرب كمّيات كافية من الماء بانتظام لتنشيط الدورة الدموية وتنظيم عمل الأعضاء في جسم الإنسان. كما أنّ الحفاظ على الوزن الصحّي وممارسة الرياضة بانتظام من العوامل التي تسهم في الوقاية من أمراض القلب. بالإضافة إلى أنّ النوم الجيّد يساعد الجسم على استعادة طاقته وتنظيم عمل القلب وضغط الدم.

ومن جهة أخرى، يجب تجنّب العادات الضارّة التي تؤثّر سلبًا في صحّة الجهاز الدوري، وعلى رأسها التدخين بجميع أنواعه مثل السجائر العادية، أو الإلكترونية أو التدخين السلبي الناتج عن التعرّض لدخان المدخّنين، لما له من أضرار على الأوعية الدموية وصحّة القلب.

فالوقاية والتوعية ضروريتان للحفاظ على صحّة القلب والجهاز الدوري، فالسلوك الخطأ يؤدّي إلى المرض، بينما السلوك السليم يحمي من المرض، والوقاية خير من العلاج.



الشكل (9)

إثراء

فقر الدم المنجلي وتكسّر الدم البقولي

فقر الدم المنجلي (الأنيميا المنجلية) وتكسّر الدم البقولي (نقص إنزيم G6PD) هما من أمراض الدم الوراثية المنتشرة. في الأنيميا المنجلية، تأخذ كريات الدم الحمراء شكل المنجل بدل الشكل القرصي ممّا يجعلها هشّة، فتتكسّر بسرعة وتسبّب فقر دم وآلام في الجسم وضعف عامّ. أمّا في تكسّر الدم البقولي، فإنّ نقص إنزيم G6PD يجعل الكريات الحمراء حسّاسة لبعض الأطعمة مثل الفول وبعض الأدوية، ما يؤدّي إلى تكسّرها وحدوث نوبة فقر دم. وللوقاية، يجب تجنّب المسبِّبات، وشرب الماء بكثرة، والمتابعة مع الطبيب بانتظام.



كريّات دم منجلية — كريّات دم طبيعية

مهارة العلوم

أُذكر: سلوكيات صحّية تقوم بها يوميًّا تسهم في المحافظة على صحّة جهازك الدوري.

صمِّم مطويّة توضّح أهمّية المحافظة على صحّة الجهاز الدوري. وناقِش محتواها مع زملائك.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكل من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 – تُعتبر السمنة وزيادة الوزن خطرة على صحّة الجهاز الدوري لأنّها تؤدّي إلى:

- ◯ اتّساع الشرايين.
- ◯ نقص الأكسجين في الدم.
- ◯ انخفاض ضغط الدم.
- ◯ زيادة الكوليسترول الضارّ في الدم.

2 – أيّ قراءة تمثّل ضغط الدم الطبيعي التقريبي لدى البالغين؟

- ◯ 140 / 90 mmHg
- ◯ 100 / 60 mmHg
- ◯ 120 / 80 mmHg
- ◯ 160 / 100 mmHg

3 – أيّ إجراء يسهم مباشرة في الوقاية من أمراض القلب والأوعية؟

- ◯ الإكثار من الملح
- ◯ السهر لوقت متأخّر
- ◯ الإقلاع عن التدخين
- ◯ الجلوس الطويل دون حركة

السؤال الثاني: أُكتب كلمة (صحيحة) إذا كانت العبارة صحيحة وكلمة (خطأ) إذا كانت العبارة غير صحيحة في ما يلي، مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1 – اِرتفاع الدهون والكوليسترول يزيد من احتمال الإصابة بأمراض القلب. (.....)

تصحيح الخطأ: .....

2 – قلّة النوم لا تؤثّر على صحّة الجهاز الدوري. (.....)

تصحيح الخطأ: .....

السؤال الثالث: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – تؤثّر زيادة الوزن (السمنة) على صحّة القلب.

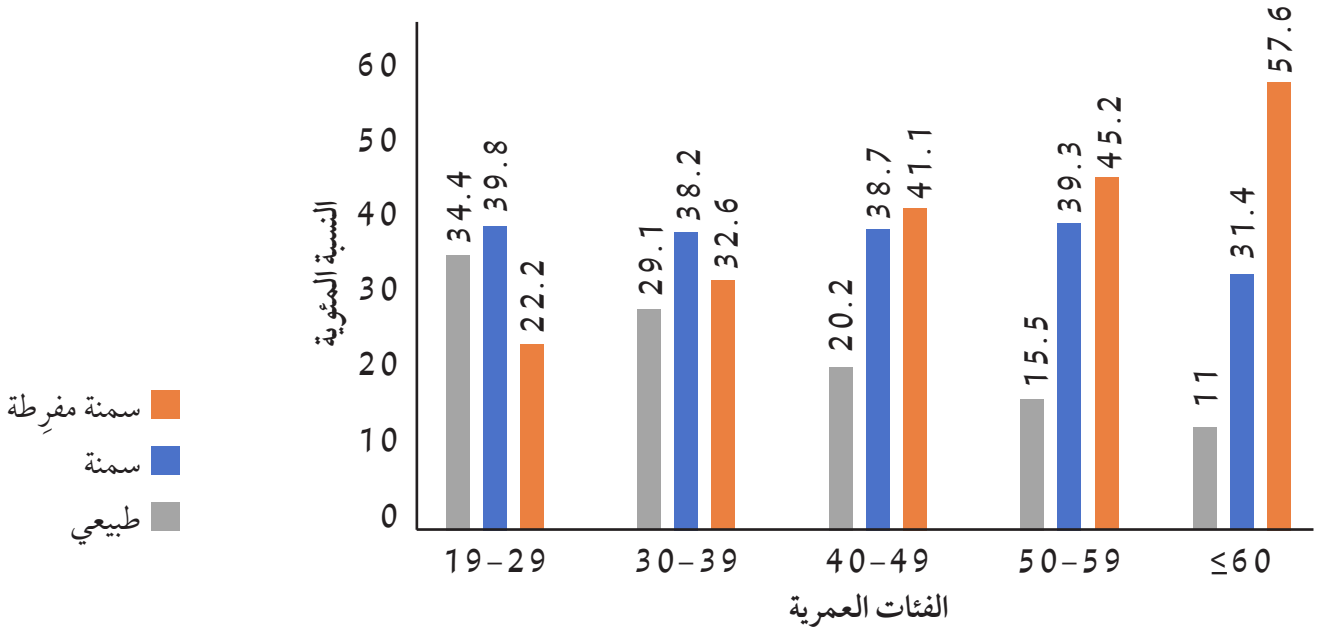
.....

2 – يُنصح باتّباع نظام غذائي متوازن قليل الملح والدهون المشبَّعة.

.....

السؤال الرابع: اِقرأ الفقرة التالية ثمّ أجِب عن الأسئلة:

1 – قامت إدارة التغذية والأطعمة في وزارة الصحّة بإعداد تقرير سنوي عن انتشار السمنة وزيادة الوزن بين الكويتيين البالغين بحسب الفئات العمرية، وكانت النتائج كما هو موضَّح في الإحصائية التالية:



– أيّ فئة عمرية لديها أعلى معدَّلات للسمنة المفرِطة؟

.....

– أيّ فئة عمرية لديها أعلى معدَّلات للوزن الطبيعي؟

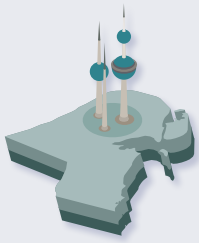
.....

– حلِّل العلاقة بين زيادة السمنة المفرِطة وفئة العمرية.

.....

– ما التوصيات التي تقدّمها للفئة العمرية الأكثر نسبة في السمنة المفرِطة؟

.....



من وطني

صحّة الدم ومسؤوليتنا المجتمعية

في دولة الكويت، تعمل وزارة الصحّة على حماية الأسرة والمجتمع عبر فحوصات ما قبل الزواج التي تحدّد فصيلة الدم (ABO) وعامل (Rh) لدى المقبلين على الزواج، وتكشف بعض أمراض الدم الوراثية (مثل الأنيميا المنجلية والتلاسيميا) والأمراض المعدية الشائعة، مع استشارة طبّية توضّح النتائج وخيارات الوقاية لضمان حملٍ آمن وقرار صحّي واعٍ.

ويُكمل هذا الجهد بنك الدم المركزي الكويتي الذي تأسّس عام 1965، حيث يوفّر الدم ومشتقّاته للمستشفيات، ويُجري الفحوصات المخبرية وفق معايير دولية معتمَدة من الجمعية الأميركية لبنوك الدم American Association of Blood Banks (AABB)، وينظّم حملات تبرّع تطوّعية لنشر ثقافة العطاء.

هكذا، تتكامل الفحوصات الوقائية مع التبرّع الآمن بالدم لتأمين احتياجات المرضى ودعم صحّة الجهاز الدوري في مجتمعنا.



إدارة خدمات نقل الدم



نافذة على الصحة

هل تعلم أنّ:

الجهـــاز الدوري يمكن أن يتأثّـــر ببعض الأمراض البسيطة من حولنا فنزلة البرد أو الجفاف بعد القيء أو الإسهال قد تجعل نبض القلب أسرع لأنّ الجسم يحاول تعويض نقص السوائل. كما أنّ قلّة الحركة وكثرة الأطعمة المالحة والســـهر ترفع ضغط الدم وتُتعب القلب مع الوقت، وفقر الدم البســـيط يقلّل كمّية الأكســـجين في الدم فيســـبّب التعب وسرعة النبض.

تذكّر القاعدة الذهبية لصحّتك: اِشرب الماء يوميًّا، واغسل يديَك باستمرار، ثمّ تحرَّك لمدّة 30 دقيقة، وقلِّل من الملح والســـكّريات، لتحافظ على قلب قوي ودورة دموية سليمة.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
فصائل الدم	أدرك أنّ دمي قد ينقذ حياة غيري، فأحرص على صحّته بالغذاء الجيّد ونمط حياة نشط، وأتعلّم أهمّية التبرّع به لدعم مجتمع صحّي ومستدام.



التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
تركيب الجهاز الدوري						
أنواع الأوعية الدموية						
مكوِّنات الدم						
الدورة الدموية الصغرى						
الدورة الدموية الكبرى						
أنواع فصائل الدم						
العوامل التي تتوقّف عليها عمليات نقل الدم						
الأمراض التي تُصيب الجهاز الدوري						
طرق المحافظة على صحّة الجهاز الدوري						

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 – الترتيب الصحيح علميًّا للمسار الصحيح للدم خلال الدورة الدموية الصغرى:

- ◯ القلب – الجسم – القلب
- ◯ القلب – الرئتان – القلب
- ◯ القلب – الرئتان – الجسم – القلب
- ◯ القلب – الجسم – الرئتان – القلب

2 – ما أهمّية وجود الصمّامات داخل القلب؟

- ◯ تمنع تسرّب الدم إلى الرئتَين.
- ◯ تنظّم دخول الهواء إلى القلب.
- ◯ تسمح للدم بالتحرّك في كلا الاتّجاهَين.
- ◯ تمنع رجوع الدم في الاتّجاه الخطأ.

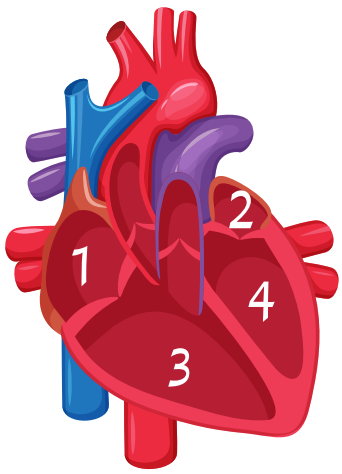
السؤال الثاني: أُدرس الرسم جيّدًا، ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – يوضّح الرسم التالي أجزاء القلب:

– ينتقل الدم المؤكسَج من الرئتَين إلى القلب ويتجمّع في رقم (.....)

– ينتقل الدم المؤكسَج من الرقم (2) إلى الرقم (.....)

– يعود الدم غير المؤكسَج من أجزاء الجسم إلى رقم (.....)



السؤال الثالث: أُكتب بين القوسَين كلمة (صحيحة) إذا كانت العبارة صحيحة وكلمة (خطأ) إذا كانت العبارة غير صحيحة، مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1 – تُعيد الشرايين الدم إلى القلب، بينما الأوردة تنقله بعيدًا عن القلب. (.....)

تصحيح الخطأ: .....

2 – يحمل الشريان الرئوي دمًا غير مؤكسَج من القلب إلى الرئتين. (.....)

تصحيح الخطأ: .....

3 – في نظام ABO ، صاحب فصيلة AB يملك في بلازمته الأجسام المضادّة A وB. (.....)

تصحيح الخطأ: .....

4 – الإكثار من الملح والسكّريات وقلّة النشاط يزيدان خطر ارتفاع الضغط وأمراض القلب. (.....)

تصحيح الخطأ: .....

السؤال الرابع: قارِن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

وجه المقارنة	خليّة دم حمراء	خليّة دم بيضاء
الشكل	.....	.....
وجود النواة (توجد/ لا توجد)	.....	.....
اللون	.....	.....

السؤال الخامس: قارِن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

فصائل الدم	A	B	AB	O
يستقبل الدم من	.....	.....	.....	.....
يتبرّع بالدم إلى	.....	.....	.....	.....

السؤال السادس: اِقرأ الفقرة، ثمّ أجِب عن المطلوب.

1 – يُصاب الجهاز الدوري عند بعض الأشخاص بأمراض، مثل تصلّب الشرايين وضغط الدم.
– أُذكر بعض الإجراءات التي يمكن من خلالها الوقاية من هذه الأمراض.

.....

.....

2 – قام متعلّمان من الصفّ الثامن راشد ، وعمر، بالاشتراك بمسابقة ألعاب القوى، وسجّل المعلّم ضغط الدم قبل وبعد المسابقة، اِستقرِئ الجدول.

المتعلّمون	قياس ضغط الدم mmHg	
	قبل المجهود	بعد المجهود
راشد	120 /80	160 /95
عمر	120 /80	125 /85

– المتعلّم الذي تعرّض لارتفاع عالي لضغط الدم هو .....

فسِّر إجابتك .....

– حدِّد الأسباب المحتمَلة التي أدّت إلى ارتفاع ضغط الدم .....

.....



الفصل الثاني: الإخراج في الإنسان

Excretion in Humans

قال تعالى:

﴿ٱلَّذِى خَلَقَكَ فَسَوَّىٰكَ فَعَدَلَكَ ۝٧ فِىٓ أَىِّ صُورَةٍ مَّا شَآءَ رَكَّبَكَ ۝٨﴾

[الانفطار:٧، ٨]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: عمليات الإخراج في جسم الإنسان

Excretory Processes in the Human Body

الدرس الثاني: الجهاز البولي

Urinary System

الدرس الثالث: صحّة الجهاز البولي

Urinary System Health



الدرس الأوّل

عمليات الإخراج في جسم الإنسان

Excretory Processes in the Human Body

سأتعلّم:

- مفهوم الإخراج.
- أعضاء الإخراج في جسم الإنسان.

تخيَّل أنّ جسمك مصنع ضخم لا يتوقّف عن العمل، ففي كلّ لحظة تقوم خلاياك بإنتاج الطاقة لتُبقيك نشيطًا، وعملية إنتاج الطاقة كأيّ عملية ينتج عنها الفضلات والموادّ الضارّة، يجب أن يتخلّص منها الجسم باستمرار. ولقد أنعم اللّه سبحانه وتعالى عليك بمجموعة من الأعضاء تعمل في كلّ لحظة للحفاظ على توازنك الداخلي ومنع تراكم الموادّ الضارة.

ستتعرّف في هذا الدرس إلى هذه الأعضاء لترى أنّ كلّ عضو لديه مهمّة دقيقة، وإذا تعطّل أحدها تبدأ المشكلات الصحّية في الظهور.

لماذا يتعرّق الإنسان؟ و ما أهمّية العرق للجسم؟

إستكشِف

ما الأعضاء المسؤولة عن عملية الإخراج؟

تحديد أعضاء الإخراج في جسم الإنسان

كتاب المتعلّم

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – اِحترِم آراء زملائك – ناقِش بهدوء

خطوات العمل:

1 – اِستقرِئ المواقف، ثمّ أكمِل المطلوب في الجدول التالي:

الملاحظة:

	1	2	3
مراحل القصّة	اِستيقظ سالم مبكرًا ليتدرّب مع فريق الجري. بعد عشر دقائق تحت الشمس، بدأ العرق يبلّل جبينه وجسمه، ومع تعرّضه للهواء، جفّت قطرات العرق تاركة آثارًا بيضاء على القميص وشعر بالبرودة. تمتم مبتسمًا: «غريب... ماء يخرج من جلدي ويجعلني أبرد.!»	بعد التمرين عاد إلى البيت، فوجد على المائدة وجبة دسمة. قالت أمّه: «لا تكثر من المقليات» فتذكّر سالم حديث الطبيب الذي نصحه بتخفيف الدهون وأنّ الجسم يصنع سائلًا أصفر يساعده على التعامل معها، وأنّه عند اضطراب هذا السائل يشعر الإنسان بالغثيان وثقل المعدة. هزّ سالم رأسه وهو يفكّر « لابدّ أنّ هناك عضوًا داخليًّا يتعامل مع الدهون، التي قد تؤذي الجسم.»	في المساء، شارك سالم في رحلة تخييم مع الكشّافة لمدّة يومَين، وكان الجوّ حارًّا والماء قليلًا، ممّا جعله يقلّل من شرب الماء، فقلّ عدد مرّات ذهابه إلى الحمّام، كما لاحظ تغيير لون البول لديه حيث أصبح غامقًا. وفي اليوم التالي، وفّر لهم القائد ماء كافيًا ممّا زاد عدد مرّات ذهابه إلى الحمّام ولاحظ تغيير لون البول للون الفاتح. قال القائد مازحًا: «من يشرب جيّدًا تعمل عنده محطّات التنقية بهدوء!» اِبتسم سالم وهو يدوّن في مفكّرته: «هناك عضو ينظّم الماء والأملاح وينقّي الدم من الفضلات الزائدة.»
العضو الإخراجي المسؤول في القصّة	الجلد	.....	الكلية
وظيفة العضو	....	إذابة الدهون وتنقية الجسم من السموم	....

الاستنتاج:

– أعضاء الإخراج في جسم الإنسان: ..... و ..... و ..... .

عمليات الإخراج في جسم الإنسان
Excretory Processes in the Human Body

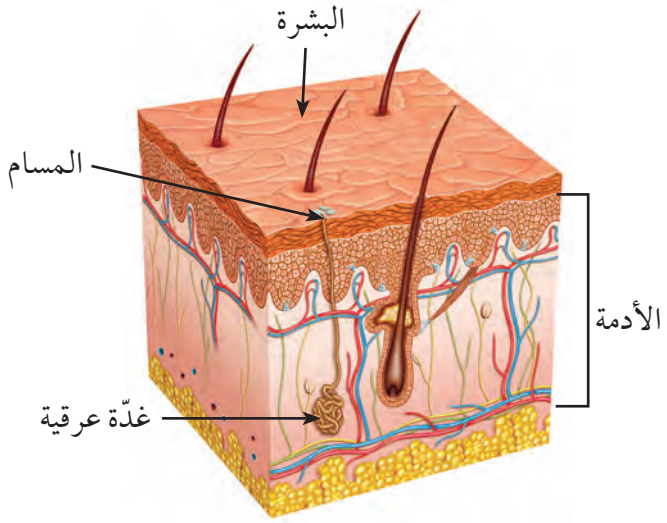
يضمّ الجسم البشري مجموعة من الأعضاء الحيوية التي تقوم بعمليات الإخراج، التي تخلّص الجسم من الموادّ الزائدة والضارّة للمحافظة على التوازن الداخلي.

من أبرز هذه الأعضاء الكبد، الجلد، والكليتان، حيث إنّ لكلّ منها دورًا أساسيًّا ومتكاملًا في تنقية الجسم من السموم والفضلات.

تعمل هذه الأعضاء بتنسيق دقيق ومستمرّ لضمان بقاء الجسم في حالة صحّية متوازنة، وأيّ خلل في وظائفها قد يؤدّي إلى ظهور مشكلات صحّية خطيرة.

الجلد Skin

الجلد عضو مهمّ في جسم الإنسان، إذ يقوم بوظيفتّي الإخراج وتنظيم درجة الحرارة. يتركّب الجلد من طبيقتَين رئيسيتَين هما: البشرة وهي الطبقة الخارجية، والأدمة وهي الطبقة الداخلية. تحتوي الأدمة على الغدد العرقية التي تفرز العرق، وهو سائل يتكوّن من الماء والأملاح وبعض الفضلات، ويخرج إلى سطح الجلد عبر المسامّات. ويساعد تبخّر العرق على تبريد الجسم عند ارتفاع درجة حرارته كما يسهم في طرح بعض الفضلات خارج الجسم، كما في الشكل (9).



الشكل (9) شكل الجلد

مهارة العلوم

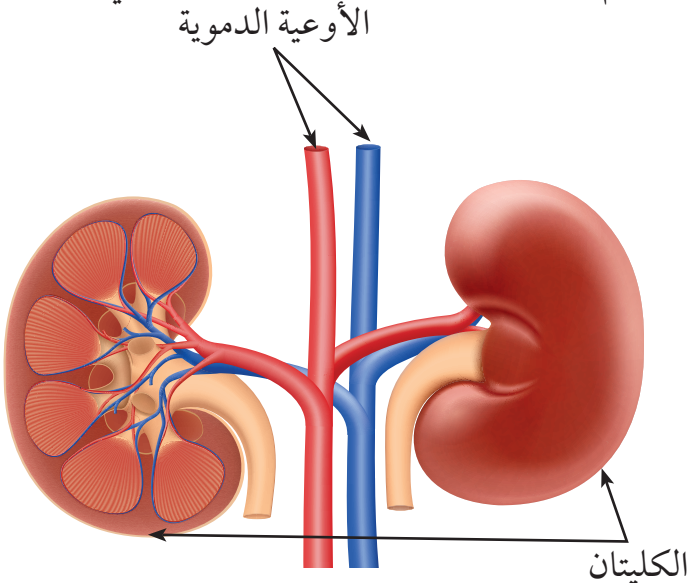
اُذكر: وظائف جلد الإنسان.

الكبد Liver

أحد أكبر الأعضاء في جسم الإنسان، يقوم بعدّة وظائف حيوية، من أهمّها دوره في عملية الإخراج، حيث يقوم الكبد بتكسير الأدوية والموادّ السامّة الناتجة عن هضم الطعام، فعند هضم البروتينات تتكسّر إلى أحماض أمينية، وتنتج مادّة سامّة تُسمى الأمونيا، التي يقوم الكبد بتحويلها إلى مادّة أقلّ خطورة تُسمّى اليوريا (البولينا)، ثمّ يُرسلها عبر الدم إلى الكليتَين لتُطرح خارج الجسم مع البول، كما في الشكل (10). ولذلك، يوصي الأطبّاء بإجراء تحاليل لوظائف الكبد عن طريق فحص عيّنات من الدم باستمرار للكشف عن المشاكل مبكرًا والحفاظ على وظائف الكبد الحيوية.

الكليتان Kidneys

الكليتان عضوان رئيسيان في الجهاز البولي، تعملان على تنقية الدم من الفضلات مثل مادّة اليوريا، وتكوين البول للتخلّص منها، ما يساعد على حفظ توازن الماء والأملاح وتنظيم وظائف الجسم المختلفة والحفاظ على صحّته، كما في الشكل (11).

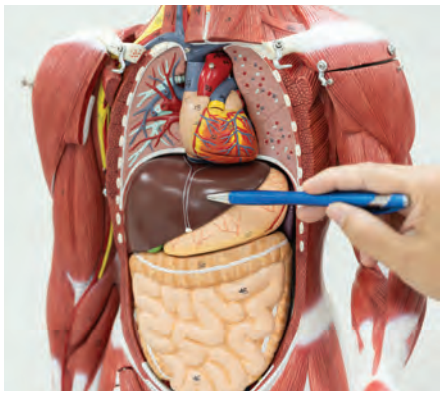


الشكل (11) الكليتان

إثراء

دور التنفّس والهضم في عملية الإخراج

لا يقتصر التخلّص من الفضلات على الجلد والكبد والكليتَين فقط؛ فالرئتان تقومان بدور أساسي في إخراج ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء مع هواء الزفير، وهو ناتج مهمّ من عمليات التنفّس الخلوي. كما تسهم الأمعاء الغليظة في طرح بقايا الطعام غير المهضومة بعد امتصاص الماء والأملاح وتكوين البراز؛ وهذا يُعدّ طرحًا لمخلّفات الهضم (وليس فضلات خلوية). بهذه الأدوار المتكاملة يحافظ الجسم على اتّزانه الداخلي ونظافته.



الشكل (10) الكبد

مهارة العلوم

فسِّر: الجلد عضو إخراجي.

STEAM

اِستخدِم أحد برامج الذكاء الاصطناعي في إعداد فيديو علمي يوضّح إحدى عمليات الإخراج في جسم الإنسان.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 – عملية الإخراج تمثّل:

- ◯ تحويل الغذاء إلى طاقة فقط.
- ◯ تبادل الغازات بين الدم والرئتَين.
- ◯ نقل الغذاء والأكسجين إلى الخلايا.
- ◯ تخلّص الجسم من الفضلات والسموم.

2 – العبارة التي تصف دور الجلد في الإخراج:

- ◯ إنتاج العصارة الصفراوية.
- ◯ تحويل البروتينات إلى أحماض أمينية.
- ◯ إخراج ثاني أكسيد الكربون عبر المسامّ.
- ◯ إفراز العرق للتخلّص من الماء والأملاح.

3 – من وظائف الكبد في عملية الإخراج:

- ◯ تصفية الدم من اليوريا.
- ◯ التخلّص من ثاني أكسيد الكربون.
- ◯ إزالة السموم وتكسير بعض الأدوية.
- ◯ التخلّص من الأملاح الزائدة من الجسم.

السؤال الثاني: اِقرأ الفقرة التالية، ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – في يوم صيفي حارّ، كان عبد الرحمن يلعب في الحديقة، وبعد نصف ساعة بدأ يتبلّل جسمه بالعرق.

– ما الفائدة التي يحقّقها خروج العرق من الجسم؟

.....

.....

2 – يقوم الكبد والكليتان بالمحافظة على الاتّزان الداخلي للجسم.

فسِّر ذلك علميًّا: .....

.....

.....

.....

السؤال الثالث: أُدرس الرسم، ثمّ أجِب عن المطلوب:

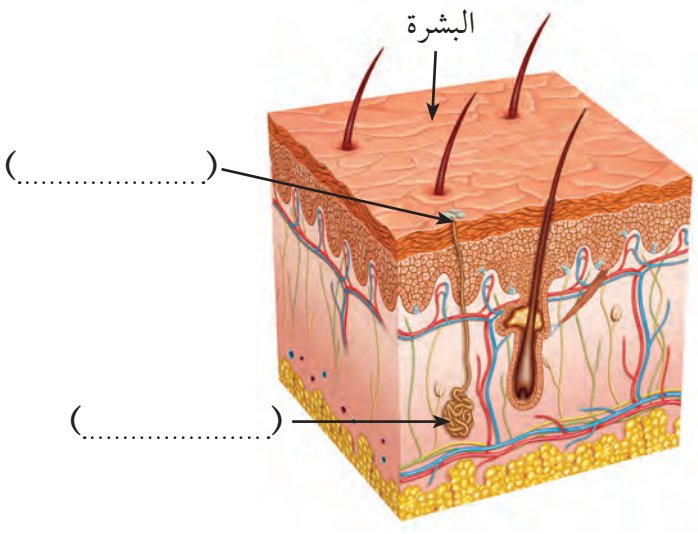
1 – يوضّح الرسم التالي تركيب الجلد

– أكمِل البيانات على الرسم.

– أُذكر وظيفة كلّ منهما.

.....

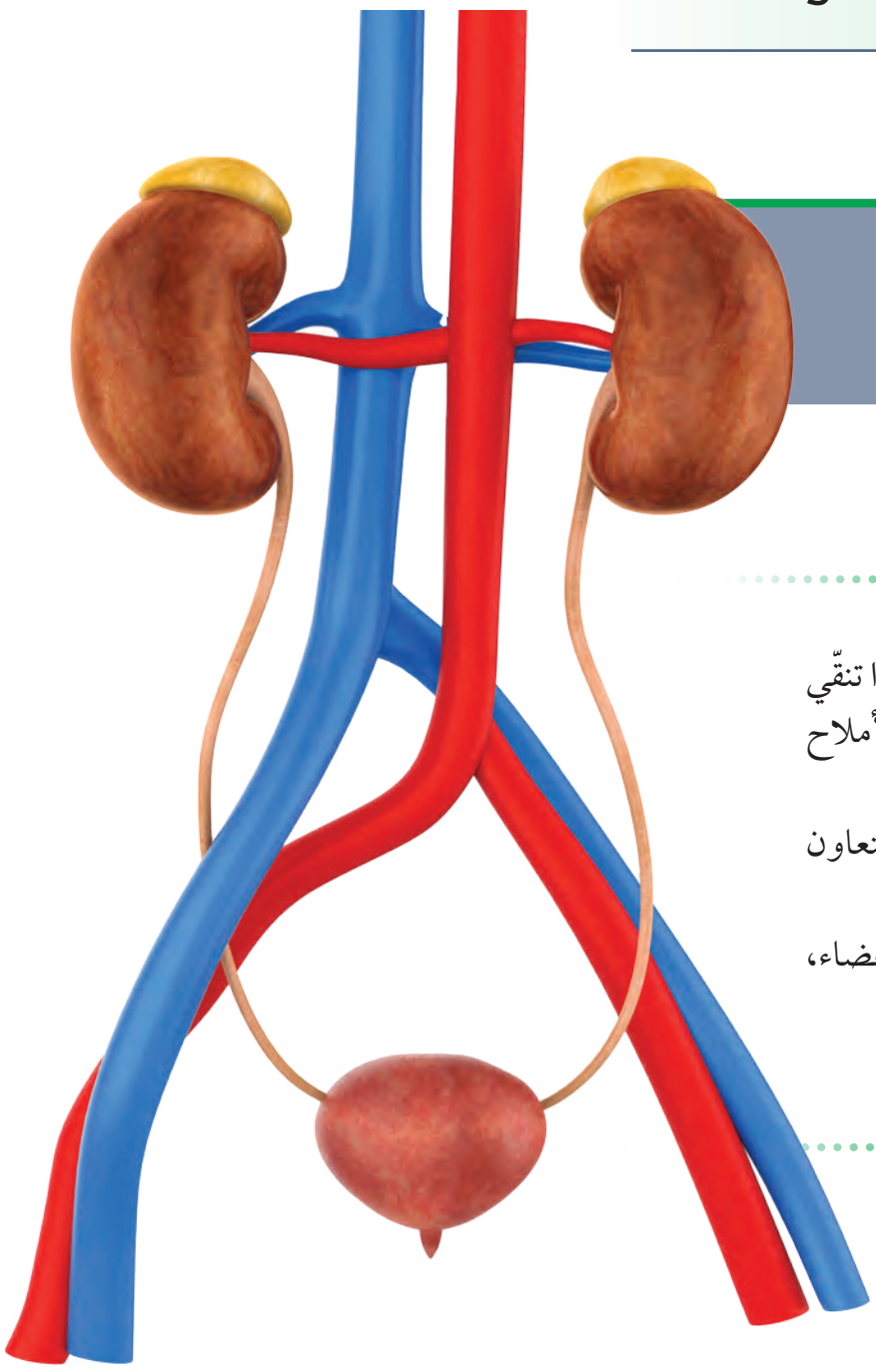
.....



الدرس الثاني

الجهاز البولي

Urinary System



سأتعلّم:

- تركيب الجهاز البولي.
- وظائف أعضاء الجهاز البولي.

في جسمك «محطّة تنظيف» تعمل ليلًا ونهارًا تنقّي الدم من الفضلات، وتضبط كمّية الماء والأملاح حتّى يبقى جسمك متوازنًا.

هذا دور الجهاز البولي الذي يتكوّن من أعضاء تتعاون كفريق واحد، لكلّ عضو مهمّة واضحة.

في هذا الدرس، سنتعرّف إلى هذه الأعضاء، ونكتشف كيف نحافظ على صحّتنا كلّ يوم.

أين تقع الكليتين في جسمك؟

إستكشِف

ما أعضاء الجهاز البولي ووظائفها؟

التعرّف إلى أعضاء الجهاز البولي ووظائفها

مجسَّم أو مصوَّر الجهاز البولي

الإرشادات

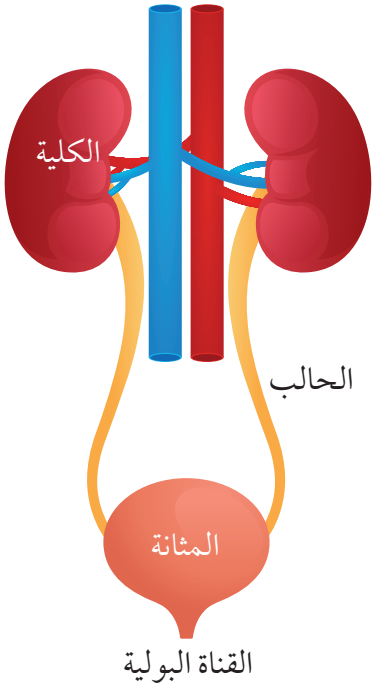
اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – ناقِش بهدوء – تداوَل الأدوات والمجسَّمات بحذر

خطوات العمل:

1 – اِفحص مجسَّم الجهاز البولي الذي أمامك.

2 – حدِّد أعضاء الجهاز البولي وفقًا لوظيفتها في الجدول.

3 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.



الملاحظة والاستنتاج:

الوظيفة	العضو
– تنقية الدم من الفضلات والسموم	.....
– نقل البول من الكليتَين إلى المثانة	.....
– تخزين البول مؤقّتًا إلى حين التبوّل	.....
– إخراج البول من المثانة إلى خارج الجسم	.....

إستكشِف

كيف تعمل الكلية؟

التعرّف إلى آلية عمل الكلية



ماء ملوَّن – موادّ غير قابلة للذوبان مثل الرمل والحصى – كأس زجاجية – دورق زجاجي – ورق ترشيح – قمع ترشيح

الإرشادات

تداوَل الأدوات بحذر – اِغسل يدَيك جيّدًا بعد العمل – اِرتدِ معطف المختبر – حافِظ على نظافة أسطح العمل بعد الانتهاء من إجراء التجربة

خطوات العمل:

1 – اِخلط في كأس زجاجية كمّية من الماء الملوَّن (250 mL) مع قليل من الرمل والحصى.

2 – ضَع ورق ترشيح داخل قمع الترشيح وثبِّته على كأس، ثمّ اسكب الخليط ببطء.

3 – اِجمع السائل الناتج في الدورق الزجاجي، ولاحِظ الفرق بينه وبين الخليط الأصلي.

4 – طابِق بين ما تلاحظه بالتجربة وما تحاكيه من آلية عمل الكلية.

5 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:

الموادّ والأدوات	ما تحاكيه في آلية عمل الكلية
مخلوط الماء والرمل والحصى	.....
الموادّ غير القابلة للذوبان والتي بقيت في ورق الترشيح	.....
ورقة الترشيح	.....
السائل في الكأس	.....
الدورق المخروطي	.....

الاستنتاج:

– تقوم ..... بتصفية و تنقية الدم من الفضلات عن طريق تكوين .....

الجهاز البولي

Urinary System

يُعتبر الجهاز البولي من الأجهزة الحيوية في جسم الإنسان، إذ يقوم بالتخلّص من الفضلات الذائبة في الدم والمحافظة على توازن الماء والأملاح في الجسم.

يتكوّن الجهاز البولي من عدّة أعضاء:

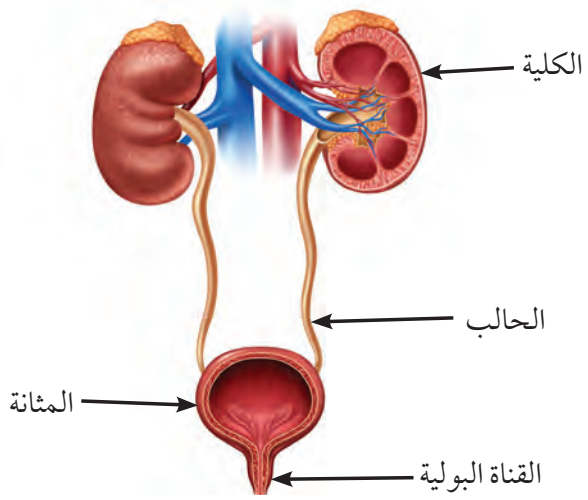
الكليتان: هما العضوان الرئيسيان المسؤولان عن ترشيح وتنقية الدم الذي يضخّه القلب عبر الشريان الكلوي، ويتّم ذلك من خلال وحدات وظيفية تُعدّ أساس عمل الكلية وتُسمّى النيفرونات.

وتقوم النيفرونات بترشيح الدم من الفضلات والماء الزائد عن حاجة الجسم إلى تكوين البول، وهو سائل يحتوي على الماء والأملاح الزائدة ومادّة اليوريا. ثمّ ينتقل البول الناتج من النيفرونات في الكليتَين إلى الحالبَين.

الحالبان: قناتان رفيعتان تنقلان البول الناتج من الكليتَين إلى المثانة.

المثانة البولية: كيس عضلي يُخزَّن فيه البول مؤقّتًا قبل طرحه خارج الجسم.

مجرى البول (القناة البولية): قناة يمرّ عبرها البول إلى خارج الجسم.



الشكل (12)

إثراء

غسيل الكلى

عندما تُصاب الكليتان بضعف شديد ولا تعودان قادرتَين على تنقية الدم، يلجأ الأطبّاء إلى غسيل الكلى؛ وهو عملية يقوم فيها جهاز خاصّ بتمرير دم المريض عبر مرشِّح ليُزيل الفضلات والماء الزائد ثمّ يُعيد الدم نظيفًا إلى الجسم. تُجرى الجلسات عادة عدّة مرّات في الأسبوع وتستغرق كلّ جلسة بضع ساعات، وقد توجد طريقة أخرى تُسمّى الغسيل البريتوني تتمّ داخل البطن باستخدام سائل معقَّم. أمّا زراعة الكلى فهي حلّ طويل الأمد تُستبدل فيه الكلية المريضة بكلية سليمة من متبرّع حيّ أو متوفّى، وغالبًا ما تمنح المريض حياة أكثر راحة وحرّية، لكن يحتاج بعدها إلى أدوية تقلّل من رفض الجسم للكلية المزروعة.



مهارة العلوم

إشرح: عمل النيفرونات في الكليتَين.

S T E A M

صمِّم نموذجًا يمثّل تركيب الجهاز البولي باستخدام أدوات بسيطة من المنزل (إعادة تدوير) بطريقة فنّية.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 – من وظائف الجهاز البولي:

- ◯ نقل الأكسجين إلى الخلايا.
- ◯ التخلّص من الفضلات الذائبة.
- ◯ هضم الدهون في الأمعاء.
- ◯ تصنيع كريات الدم الحمراء.

2 – ما الوحدة الوظيفية في الكلية التي تقوم بالترشيح؟

- ◯ الحالب
- ◯ المثانة
- ◯ النيفرونات
- ◯ قناة مجرى البول

3 – أيّ مسار يعبّر عن خروج البول من الجسم؟

- ◯ كلية ← مثانة ← حالب ← قناة مجرى البول
- ◯ كلية ← قناة مجرى البول ← مثانة ← حالب
- ◯ كلية ← حالب ← مثانة بولية ← قناة مجرى البول
- ◯ حالب ← كلية ← مثانة ← قناة مجرى البول

4 – تصل قناة مجرى البول بين:

- ◯ الكلية والمثانة.
- ◯ الكلية وخارج الجسم.
- ◯ المثانة وخارج الجسم.
- ◯ النفرونات والمثانة.

السؤال الثاني: أُكتب بين القوسَين كلمة (صحيحة) إذا كانت العبارة صحيحة وكلمة(خطأ) إذا كانت العبارة غير صحيحة، مع تصحيح الخطأ إن وُجد:

1 – تقوم الكليتان بترشيح الدم وتكوين البول، بينما المثانة مهمّتها تخزين البول مؤقّتًا. (.....)

تصويب الخطأ: .....

السؤال الثالث: علِّل ما يأتي تعليلا علميًّا صحيحًا:

1 – تُعتبر النفرونات الجزء الأساسي في عمل الكليتَين.

.....

.....

2 – يحافظ الجهاز البولي على التوازن الداخلي للجسم.

.....

.....

الدرس الثالث

صحّة الجهاز البولي

Urinary System Health



سأتعلّم:

- الأمراض التي تُصيب الجهاز البولي.
- طرق المحافظة على صحّة الجهاز البولي.

يعمل الجهاز البولي بتنظيم دقيق أودعه اللّه سبحانه وتعالى في أجسامنا، غير أنّ أسلوب حياتنا قد يقوّي كفاءته أو يُضعفه، فإذا حدث خلل في أحدى الوظائف التي تؤدّيها أعضاء الجهاز تراكمت الفضلات والسموم داخل الجسم، فتنتج عنها اضطرابات وأمراض تؤثّر على أجهزة الجسم.

لذا، تُعدّ الوقاية والاهتمام بصحّة الجهاز البولي أساسًا للحفاظ على الصحّة العامّة.

إذا لـــم يتمكّن جســـمك من التخلّص مـــن الفضلات والسموم، فأين تذهب هذه الموادّ الضارّة؟
وماذا يمكن أن يحدث؟

إستكشِف

ما الأمراض التي تُصيب الجهاز البولي؟

التعرّف إلى الأمراض المرتبطة بصحّة الجهاز البولي

بطاقات تعريفية للحالات المرضية في النشاط

الإرشادات

اِلتزِم بتعليمات المعلّم – تعرَّف إلى دورك في المجموعة وتوزيع المهامّ – اِحترِم آراء زملائك

خطوات العمل:



1 – حاكِ دور الطبيب في قسم أمراض المسالك البولية التابع لمستشفى جابر الأحمد.

2 – شخِّص الحالات الثلاث التالية، وحدِّد العضو المصاب الذي قد يعاني منه المريض.

3 – أُكتب التوصيات، ونصائحك الوقائية.

الملاحظة:

الحالة الأولى:

يذهب مريض إلى الحمّام بكثرة خلال اليوم، ويشعر بحرقان شديد أثناء التبوّل، وألم أسفل البطن.

– العضو المصاب: .....

– النصيحة الوقائية: .....

الحالة الثانية:

يشكو مريض من ألم في جنبه الأيمن، وهو لا يحرص على شرب الماء خلال اليوم. وعندما أجرى تحليلًا للبول، ظهرت بلّورات مع البول.

– العضو المصاب: .....

– النصيحة الوقائية: .....

الحالة الثالثة:

يشعر رجل بتعب دائم وتورّم في القدمَين وارتفاع في ضغط الدم، مع قلّة التبوّل وآلام شديدة على جانبَي الظهر، وعند إجراء فحوصات الدم، لوحِظ ارتفاع نسبة اليوريا في الدم.

– العضو المصاب: .....

– النصيحة الوقائية: .....

الاستنتاج:

ما العامل المشتَرك بين هذه الأمراض؟

.....

إستكشِف

كيف تحافظ على صحة جهازك البولي؟

تحديد السلوك اليومي في صحّة الجهاز البولي

شاشة تفاعلية – جدول لسلوكيات يومية

الإرشادات

اِلتزِم بتعليمات المعلّم – ناقِش بهدوء – اِحترِم رأي الآخرين

خطوات العمل:

1 – اِستقرِئ الجدول التالي، وناقِش زملاءك.

2 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة والاستنتاج:

الرقم	الموقف	قرار سليم	قرار غير سليم	فسِّر إجابتك
1	شرب 8 أكواب من الماء يوميًّا			.....
2	حبس البول لفترات طويلة أثناء اللعب			.....
3	تناوَل رقائق البطاطس المالحة بكثرة يوميًّا			.....
4	المشي يوميًّا لمدّة 30 دقيقة			.....
5	شرب العصائر المعلَّبة بدل الماء			.....
6	دخول الحمّام عند الحاجة دون تأجيل			.....
7	الإفراط في تناول مشروبات الطاقة والمشروبات الغازية			.....



أمراض الجهاز البولي

Diseases of the Urinary System

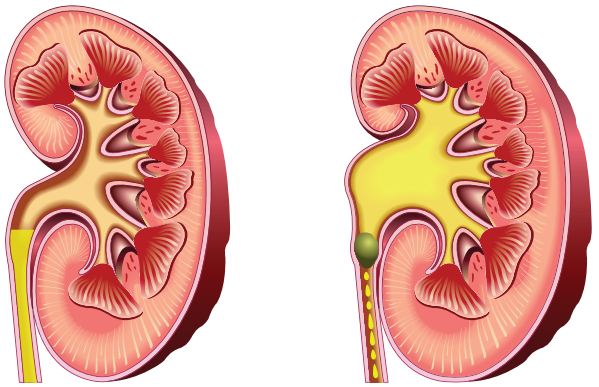
قد يتعرّض الجهاز البولي لأمراض تنتج عن عدوى أو عادات غير صحّية، ومن أكثرها شيوعًا الالتهابات البكتيرية التي تصيب الكليتَين أو المثانة، ما يُضعف قدرة الجهاز على تنقية الدم وضبط نسبة الماء والأملاح.

ويبرز دور الكلية في جسم الإنسان، عندما خلق اللّه تعالى للإنسان كليتَين، فعند حدوث خلل لإحدى الكليتَين، تستطيع كلية واحدة (سليمة) القيام بمعظم العمل للحفاظ على توازن الجسم ووظائفه الحيوية.

ومن الأمراض الشائعة التي تُصيب الجهاز البولي:

حصى الكلى:

بلّورات صلبة تتكوّن داخل الكلية نتيجة ترسّب الأملاح والمعادن الناتج عن نقص السوائل في الجسم، وعند زيادة تركيز الأملاح والمعادن في البول، يتغيّر لونه ويحدث ألم عند تحرّك هذه البلّورات وخروجها مع البول، وفي حال عدم خروجها يتمّ التدخّل الطبّي أو الجراحي، كما في الشكل (13).



حصى الكلى — كلى سليمة

الشكل (13)



مهارة العلوم

حدِّد: أسباب تكوّن الحصى في كلية الإنسان.

اِلتهاب المسالك البولية:

عــدوى بكتيرية قد تُصيب أيّ جزء من أجزاء الجهاز البولي، وغالبًا ما تُصيب المثانة البولية أو قناة مجرى البول فتسبّب أعراضًا مثل حرقان أثناء التبوّل وألم أسفل البطن وكثرة الحاجة إلى التبوّل.

الفشل الكلوي:

حالة تفقد فيها الكليتان قدرتهما على تنقية الدم من الفضلات، ما يؤدّي إلى تراكم الســموم وارتفاع تركيز مادّة اليوريا والسوائل في الجسم ما يســبّب انتفاخًا في الوجه والقدمَين. يمكن معالجة هذه الأمراض من خلال مراجعة الطبيب واســتخدام الأدوية المناسِــبة، وفي حال فشل عمل الكليتَين (الفشل الكلوي) في حالات المرض المتقدّمة، يحتاج المريض إلى جلسات غسيل كلى.

ولكي تؤدّي الكليتان وظيفتهما بكفاءة، يحتاج الإنسان إلى المحافظة على صحّتهما من خلال ممارسات يومية صحّية من أهمّها:

- شــرب كمّية كافية من الماء لطرد السموم من الجسم ومنع تكوّن الحصوات.
- التوازن في تناول الأمــلاح والبروتينات دون إفراط حتّى لا ترهق الكلى ويزداد خطر تكوّن الحصوات.
- تجنّب حبــس البول لفترات طويلــة للتقليل مــن خطر الإصابة بالالتهابات البولية.
- الحفاظ على النظافة الشــخصية لمنــع البكتيريا من الوصول إلى مجرى البول.
- ممارسة النشاط البدني بانتظام لتقوية وظائف الكلى ودعم صحّة الجسم.
- تجنّب الإكثار من شرب المشــروبات الغازية و مشروبات الطاقة للمحافظة على مســتويات الأمــلاح والســكّريات الطبيعية في الجسم.



إثراء

ماذا يُخبرنا لون البول؟

لون البول يُعطيك فكرة سريعة عن حال جسمك: فالشفّاف أو الأصفر الفاتح يعني عادة أنك تشــرب ماء كافيًا، بينما الأصفــر الغامق يلمّح إلى الحاجة إلى الماء أكثر.

وقد يظهر برتقاليًّا أو بنّيًّا مع الجفاف الشديد أو بعض الأدوية.

أمّــا الأحمــر أو الــوردي فيمكن أن يكــون من أطعمة مثــل البنجر، وأحيانًا يــدلّ على وجود دم يحتاج استشــارة طبّيــة. وإذا كان البــول عكرًا أو ذا رائحة قوية، فقد يشــير إلى التهاب في المسالك، والرغوة الكثيرة المســتمرّة تســتحقّ سؤال الطبيب.

تذكَّر: هذه إشــارات عامّة وليست تشــخيصًا؛ أفضل قاعدة يومية هي شــرب الماء بانتظام وملاحظة أيّ تغيّر غير معتاد.





مهارة العلوم

علِّل: يُنصــح بعــدم حبــس البول لفترات طويلة.



صمِّم لوحة إرشادية توضّح فيها الأمراض التي تُصيب الجهاز البولي وطرق المحافظة عليه باستخدام أدوات من المنزل (إعادة التدوير) بطريقة فنّية.



أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 – تتكوّن حصى الكلى نتيجة:

- ◯ زيادة شرب الماء.
- ◯ عدوى فيروسية.
- ◯ حبس البول لفترات طويلة.
- ◯ ترسّب الأملاح والمعادن في الكلية.

2 – يمكن الوقاية من أمراض الجهاز البولي من خلال:

- ◯ شرب مشروبات الطاقة.
- ◯ تناول الملح لتعويض العرق.
- ◯ الإكثار من تناول البروتينات.
- ◯ شرب كمّيات كافية من الماء.

السؤال الثاني: اِقرأ العبارات التالية، ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – يتناول طالب في الصفّ الثامن، كمّيات قليلة جدًّا من الماء يوميًّا، ويفضّل شرب المشروبات الغازية، كما أنّه نادرًا ما يذهب إلى الحمّام خلال اليوم.

– ما السلوك الخطأ الذي يقوم به؟

.....

– ما الآثار السلبية التي قد تنتج عن هذا السلوك؟

.....

– اِقترِح له نصيحتَين لتحسين عاداته اليومية.

.....

2 – البروتينات مهمّة في بناء كتلة عضلية وجسم رياضي ضخم، ولكن كثرتها تسبّب بعض الأمراض.

– ما خطورة استخدام البروتينات بشكل مفرِط على الكلى؟

.....

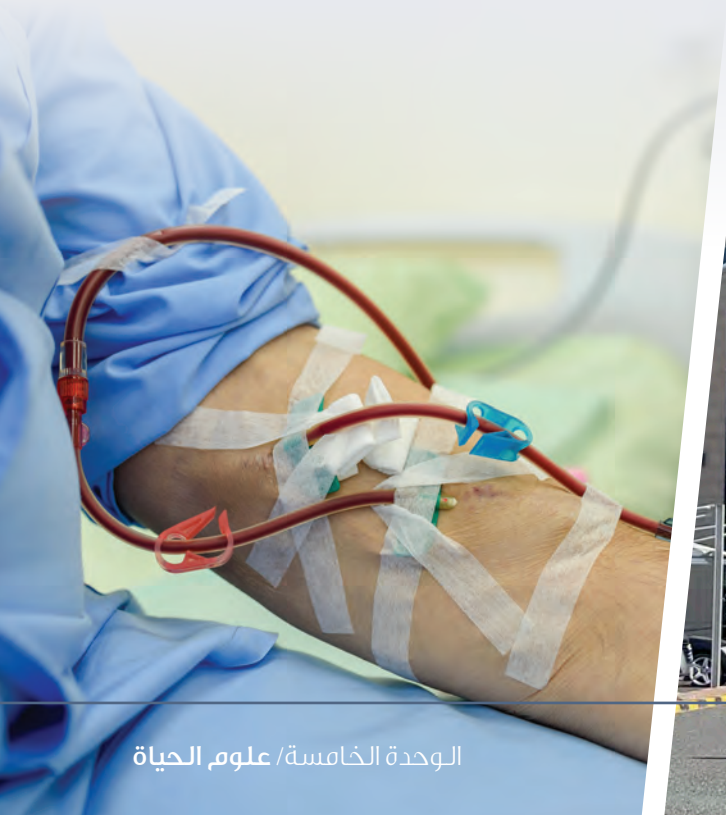
– ما السلوك الصحيح الذي يجب اتّباعه؟

.....

من وطني

دور دولة الكويت في رعاية مرضى الجهاز البولي

تولي دولة الكويت رعاية مرضى الجهاز البولي والكلى أولوية خاصّة؛ فتقدّم وزارة الصحّة فحوصات دورية ومجّانية في المدارس والمستوصفات للكشف المبكر عن التهابات المسالك واضطرابات الكلى، وتنظّم حملات مدرسية ومجتمعية تشجّع على شرب الماء وتقليل الملح واعتماد نمط حياة صحّي. وفي المستشفيات الحكومية، تعمل وحدات متخصّصة لأمراض الكلى تشمل عيادات الاستقصاء المبكر، وخدمات الغسيل الكلوي بأنواعه، وبرامج التأهيل والتثقيف الدوائي للمرضى وأسرهم، إلى جانب الاستعانة بأطبّاء زائرين لتقديم الاستشارات المتقدّمة. كما تدعم الدولة برامج زراعة الكلى ضمن منظومة زراعة الأعضاء، ما يمنح المرضى خيارًا علاجيًّا طويل الأمد. وتُفعَّل مبادرات توعوية مثل «نقِّ كليتك بالماء» و«صحّتي بيدي» مع رقابة غذائية على المشروبات عالية السكّر والطاقة، والتوسّع في مسارات المشي والمراكز الرياضية بجميع المناطق لتعزيز النشاط البدني. بهذه الجهود المتكاملة، ترسّخ الكويت ثقافة الوقاية والعلاج المبكر وتخفّض مضاعفَات أمراض الجهاز البولي والكلى.







نافذة على الصحّة

هل تعلم أنّ:

فـي خلايا الكلـى بهـا إنزيمـات خاصّة تساعدها على أداء وظيفتها الحيوية في تنقية الدم وتنظيم الأملاح وأنّ الأطّباء يستطيعون معرفـة صحّـة الكلـى من خـلال قياس مستويات هذه الإنزيمات والموادّ الكيميائية في الدم، مثل الكرياتينـين واليوريا فارتفاع نسـبها يُشـير إلى ضعف في عمل الكليتَين أو بداية فشـل كلوي، بينمـا انخفاضها إلى المسـتويات الطبيعية يدلّ على أنّ الكليتَين تعملان بكفاءة عالية في الحفاظ على توازن الجسم.

فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الكليتان	أحرص على شرب الماء وأقلّل من تناول الأطعمة المالحة لأحافظ على صحّتي وجهازي البولي، كما أعمل على المحافظة على نظافة الماء والمحافظه عليه من التلوّث لضمان شرب ماء نقي يحفظ سلامة الكليتَين وسلامتهما فترة حياتي.



التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
مفهوم الإخراج						
أعضاء الإخراج في جسم الإنسان						
تركيب الجهاز البولي						
وظائف أعضاء الجهاز البولي						
الأمراض التي تُصيب الجهاز البولي						
طرق المحافظة على صحّة الجهاز البولي						

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 – أيّ من العبارات يوضّح العلاقة الوظيفية بين الكبد والكليتَين؟

- ◯ تحوّل الكليتان الأمونيا إلى يوريا.
- ◯ تُنتج الكليتان البول مباشرة في الكبد.
- ◯ يخزّن الكبد الفضلات التي تُنتجها الكليتان.
- ◯ يُنتج الكبد مادّة البولينا، وتعمل الكليتان على طرحها خارج الجسم.

2 – أيّ عضو المسؤول الرئيسي عن تكوين البول؟

- ◯ الكبد
- ◯ الكليتان
- ◯ الرئتان
- ◯ الجلد

3 – ما المادّة الناتجة عن تكسير البروتينات في الجسم ويتخلّص منها عن طريق الكلى؟

- ◯ الجلوكوز
- ◯ الأمونيا
- ◯ اليوريا
- ◯ ثاني أكسيد الكربون

4 – تقوم الكلى بوظيفة مهمّة في الجسم من خلال:

- ◯ امتصاص الطعام.
- ◯ تنظيم ضربات القلب.
- ◯ تنقية الدم من الفضلات.
- ◯ إرسال إشارات عصبية.

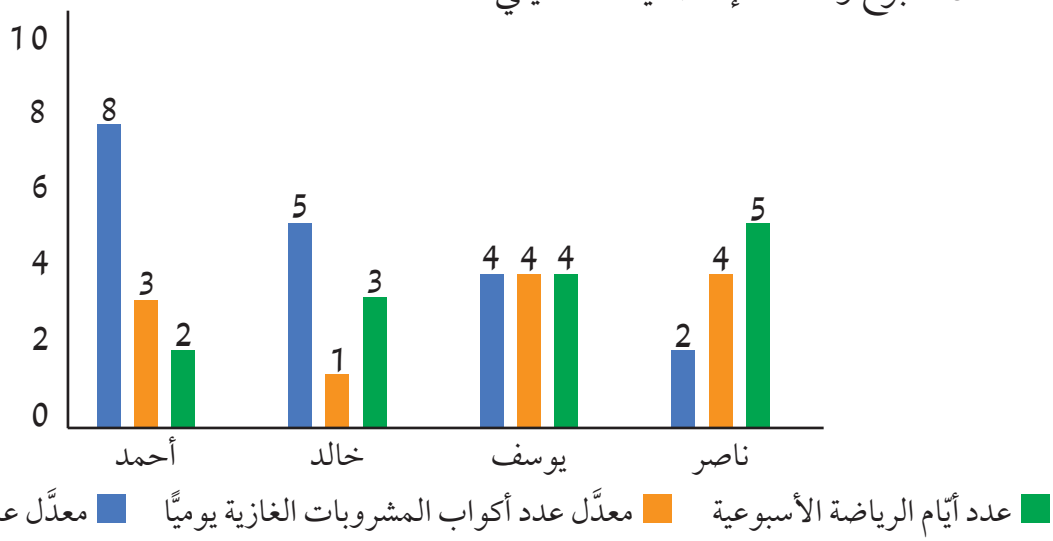
السؤال الثاني: رتِّب الخطوات التالية من (1 – 4) حسب تسلسل حدوثها:

1 – مراحل حدوث عملية إخراج البولينا من الجسم:

- ☐ تطرح الكليتان البولينا في البول.
- ☐ يدخل البروتين الجسم ويُهضم.
- ☐ يُنتج الكبد البولينا من الفضلات النيتروجينية.
- ☐ يخرج البول عبر المثانة إلى خارج الجسم.

السؤال الثالث: أُدرس الرسم البياني، ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – يوضّح الرسم البياني إحصائية عن السلوكيات والممارسات الصحّية لمجموعة من الأفراد خلال أسبوع وكانت الإحصائيات كما يلي:



– الشخص الذي لديه أفضل معدَّل شرب ماء:

.....

– أكثر شخص عرضة للإصابة بحصى الكلى:

.....

– ما رأيك بإحصائيات خالد وأثرها على صحّته؟

.....

– كيف يمكن ليوسف أن يحسّن من سلوكياته الصحّية؟

.....

السؤال الرابع: قارِن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول التالي:

وجه المقارنة	الكليتان	الكبد	الجلد
الوظيفة	.....	.....	.....
الفضلات الناتجة	.....	.....	.....

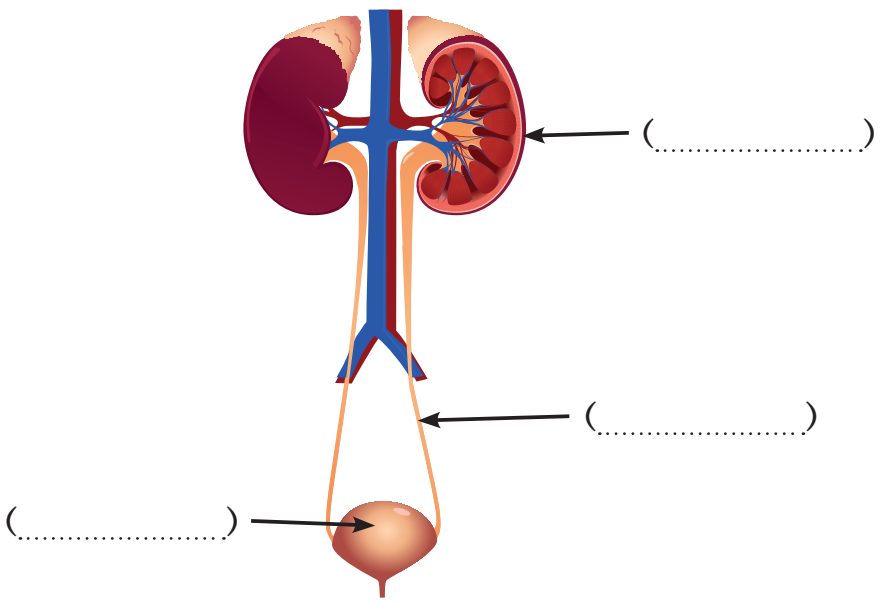
السؤال الخامس: أُدرس الرسم، ثمّ أجِب عن المطلوب:

1 – يوضّح الرسم التالي تركيب الجهاز البولي
– أكمِل البيانات على الرسم.
– أُذكر وظيفة كلّ منهما.

.....

.....

.....



الوحدة السادسة

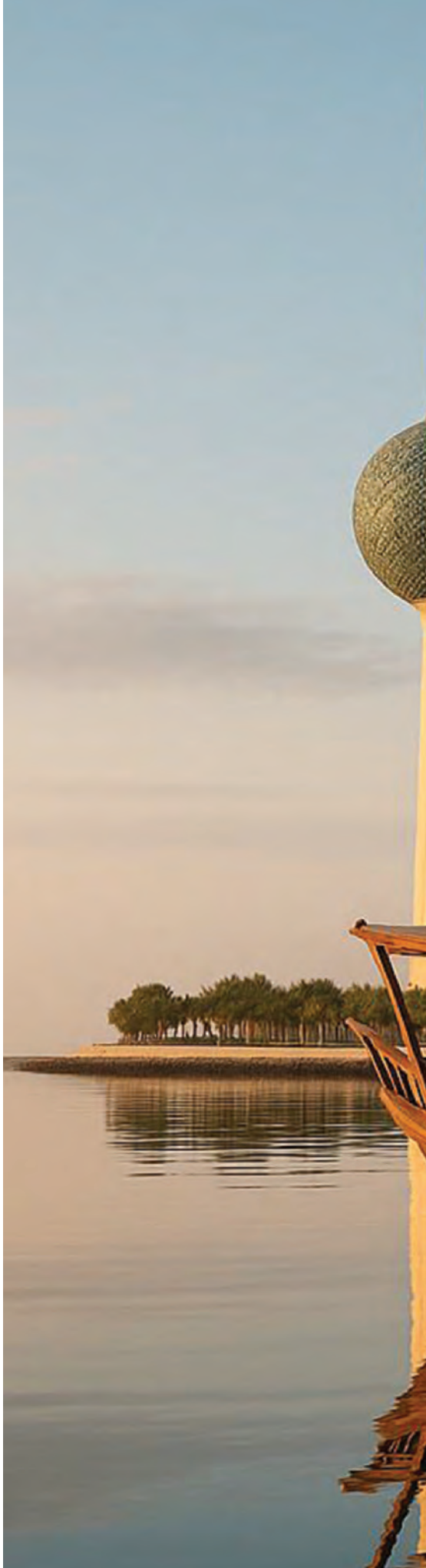


المادّة والطاقة - العلوم الفزيائية

Matter and Energy - Physical Science

الفصل الأوّل: اِنعكاس وانكسار الضوء

Reflection and Refraction of Light



شارِك العلماء



أبو سعد العلاء ابن سهل

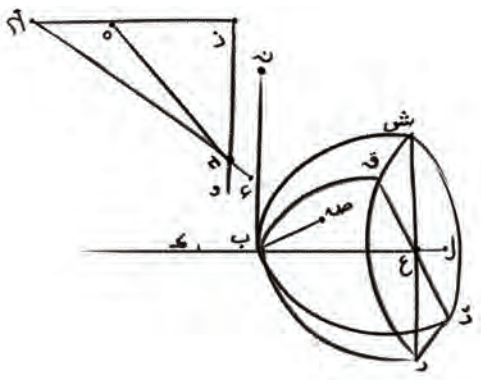
Ibn Sahl

اِبن سهل عالم مسلم من بغداد، كتب عام (984 م) رسالة بعنوان «المرايا المحرقة بالقطوع» شرح فيها كيف تنكسر الأشعّة، وتنعكس عن الأسطح المصقولة.

اِكتشف قانون الانكسار الذي يربط زاوية السقوط بزاوية الانكسار، الذي عُرف لاحقًا بـ «قانون سنل».

صمّم أشكالًا مختلفة من العدسات والمرايا، مما ساعد في صنع العدسات والنظّارات والمجاهر والتلسكوبات وأصبحت أساسًا لتقنيات حديثة مثل الألياف الضوئية.

نتعلّم من ابن سهل أنّ الملاحظة الدقيقة والتجريب يقودان إلى قوانين علمية تغيّر طريقة رؤيتنا للضوء والعالم من حولنا.





الفصل الأوّل: انعكاس وانكسار الضوء

Reflection and Refraction of Light

قال تعالى:

﴿وَٱلَّذِينَ كَفَرُوٓاْ أَعۡمَٰلُهُمۡ كَسَرَابِۭ بِقِيعَةٖ يَحۡسَبُهُ ٱلظَّمۡـَٔانُ مَآءً حَتَّىٰٓ إِذَا جَآءَهُۥ لَمۡ يَجِدۡهُ شَيۡـٔٗا وَوَجَدَ ٱللَّهَ عِندَهُۥ فَوَفَّىٰهُ حِسَابَهُۥۗ وَٱللَّهُ سَرِيعُ ٱلۡحِسَابِ ٣٩﴾

[النور:٣٩]

دروس الفصل

الدرس الأوّل: انعكاس الضوء

Reflection of Light

الدرس الثاني: صفات الصور المتكوّنة في المرايا المستوية

The Characteristics of Images Formed by Plane Mirrors

الدرس الثالث: انكسار الضوء والانعكاس الكلّي

Refraction of Light and Total Reflection

الدرس الأوّل

اِنعكاس الضوء

Reflection of Light



سأتعلّم:

- اِنعكاس الضوء.
- قوانين الانعكاس.

يُتيح لنا الضوء رؤية الأشياء من حولنا، فعندما يسقط على سطح جسم ما، فإنّه قد يُمتصّ أو ينعكس أو يمرّ من خلاله. ونتيجة لذلك، تحدث ظواهر مختلفة مثل رؤية الصور في المرايا المستوية أو على سطح الماء الساكن. في هذا الدرس سنتعرّف إلى تفسير كيفية تكوّن الصور وصفاتها التي تمثّل الأساس الذي يُبنى عليه العديد من التطبيقات العلمية والبصرية.

كيف تكوّنت صورة الشابّ داخل المرآة المستوية، على الرغم من وجود لوحة بينه وبين المرآة المستوية؟

إستكشِف

ماذا يحدث للضوء عند سقوطه على سطح المرآة المستوية؟

إستنتاج قوانين الانعكاس



قرص هرتل أو منقلة – مرآة مستوية – مصدر ضوء (ليزر) – قلم – ورقة بيضاء

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – حافِظ على الأدوات – تعامَل مع المرايا بحذر لتجنّب الكسر أو الخدش – اِحذر من توجيه إشعاع جهاز الليزر إلى عينك أو عين أيّ من زملائك – أعِد الأدوات الى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

خطوات العمل:

1 – ثبِّت المرآة المستوية بشكل قائم على قرص هرتل في الصفحة المقابِلة.

2 – أسقِط شعاعًا ضوئيًّا بشكل مائل على النقطة الحمراء بزاوية (45°).

3 – أُرسم الشعاع الساقط على سطح المرآة (أ)، والشعاع المنعكس (ب) عن سطح المرآة المستوية.

4 – كرِّر الخطوة رقم (2) و(3)، بتغيير زاوية السقوط ثمّ سجِّل نتائجك.

الملاحظة:

الزوايا	قياس الزاوية الأولى	قياس الزاوية الثانية	قياس الزاوية الثالثة
الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط (أ) والعمود المقام من نقطة السقوط	(45°)	(.....)	(.....)
الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس (ب) والعمود المقام من نقطة السقوط	(.....)	(.....)	(.....)

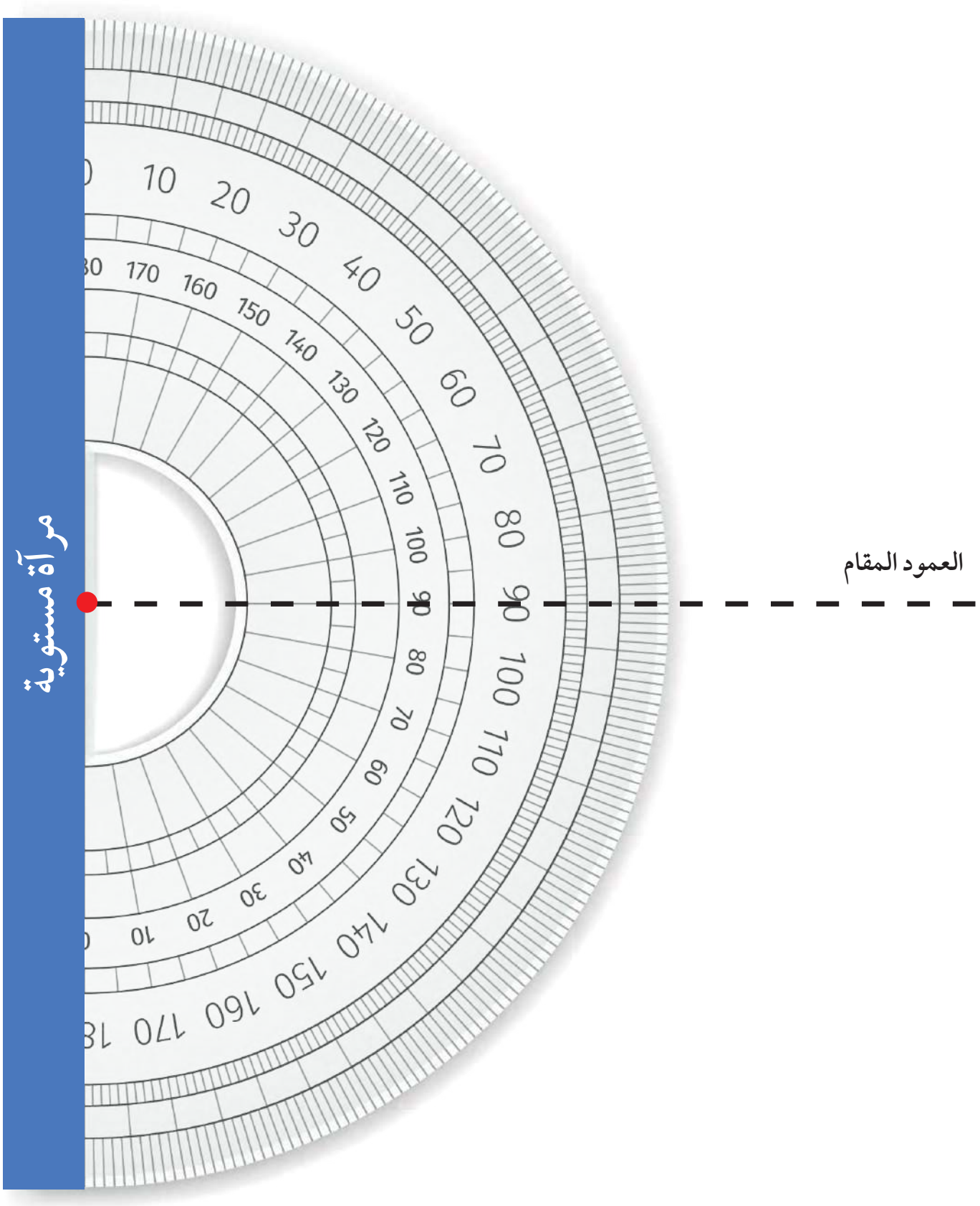
الاستنتاج:

– زاوية السقوط تمثّل الزاوية المحصورة بين الشعاع ..... و .....

– زاوية الانعكاس تمثّل الزاوية المحصورة بين الشعاع ..... و .....

– يقع الشعاع الساقط والشعاع المنعكس، والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس في مستوى واحد عمودي على .....

– زاوية السقوط تساوي .....


مرآة مستوية
العمود المقام

إستكشف

لماذا ترى الصورة في المرآة ولا تراها على ورق الألومنيوم المجعَّد؟

التعرّف إلى أنواع الانعكاس



مرآة مستوية – ورقة الألومنيوم لحفظ الطعام – قلم رصاص – حامل

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – تعامَل مع المرايا بحذر لتجنّب الكسر أو الخدش – دوِّن ملاحظاتك فورًا في الجدول – أعِد الأدوات إلى أماكنها بعد الانتهاء من العمل

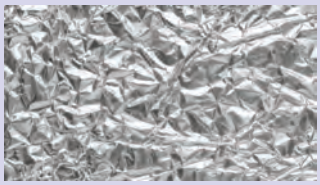
خطوات العمل:

1 – ثبِّت المرآة المستوية على حامل.

2 – قرِّب جسمًا (قلم رصاص) من المرآة المستوية.

3 – كرِّر الخطوة رقم (1) و(2) باستخدام ورق مجعَّد من ورق الألومنيوم بدلًا من المرآة المستوية.

4 – سجِّل ملاحظاتك في الجدول.

الملاحظة:		
صفات السطح العاكس	○ مصقول ○ خشن ○ أملس	○ مصقول ○ خشن ○ أملس
الصورة المتكوّنة على السطح العاكس	○ واضحة ○ غير واضحة	○ واضحة ○ غير واضحة
نوع الانعكاس	○ منتظم ○ غير منتظم	○ منتظم ○ غير منتظم

الاستنتاج:

– اِنعكاس الأشعّة الساقطة في اتّجاه واحد يمثّل الانعكاس .....

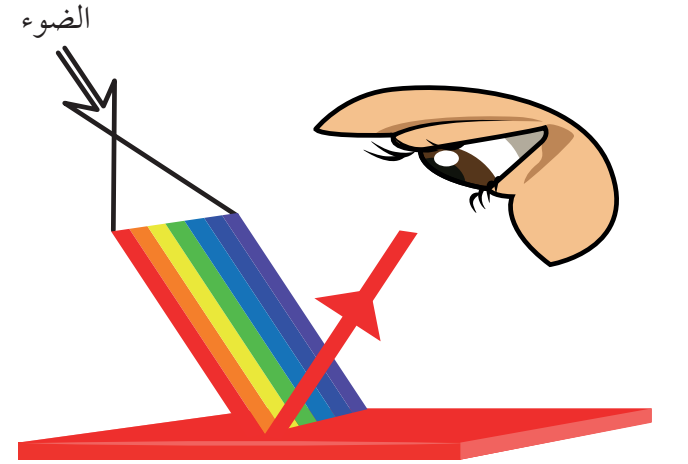
– اِنعكاس الاشعّة الساقطة في عدّة اتّجاهات يمثّل الانعكاس .....

اِنعكاس الضوء
Reflection of Light

نرى الأجسام من حولنا نتيجة ارتداد أشعّة الضوء الساقطة عليها إلى أعيننا.

ويظهر هذا الارتداد أو انعكاس الضوء بوضوح على الأسطح الملساء مثل المرايا، كما يمكن أن نراه في المياه الساكنة وبريق المعادن.

الانعكاس هو عملية ارتداد الموجات الكهرومغناطيسية (ومنها الضوء) عند اصطدامها بسطح فاصل بين وسطَين، بحيث تبقى في الوسط نفسه دون أن تنفذ إلى الوسط الآخر.



الشكل (1)

إثراء

أثر الليزر على العين

تختلف أشعّة الليزر عن الضوء العادي لأنّها مركّزة جدًّا في شعاع واحد قوي. فعندما تدخل هذه الأشعّة العين، قد تسبّب ضررًا مباشِرًا لشبكية العين (الجزء المسؤول عن الإبصار). قد يؤدّي التعرّض المباشر لضوء الليزر إلى: ضعف النظر أو رؤية ضبابية. في مجال الرؤية قد يصل الأمر في الحالات الشديدة إلى فقدان البصر الدائم. لهذا السبب، يستخدم الأطبّاء والمهندسون نظّارات خاصّة واقية عند التعامل مع أشعّة الليزر، لذا عند استخدام مؤشّرات الليزر في المدارس يجب أن يكون بحذر وتحت إشراف المعلّم.

مهارة العلوم

فسِّر: عدم رؤية الأجسام في الظلام.

قوانين الانعكاس
Law of Reflection

يسير الضوء في خطوط مستقيمة في جميع الاتّجاهات، فحركة الضوء أثناء الانعكاس عن الاجسام المعتمة (المرايا) لا تكون عشوائية، بل تخضع لقانونَي الانعكاس حيث ينصّ القانون الأوّل للانعكاس على أنّ:

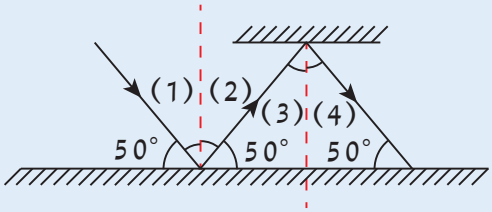
«الشعاع الساقط والشعاع والمنعكس والعمود المقام على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى واحد».

وينصّ القانون الثاني على أنّ:

«زاوية السقوط = زاوية الانعكاس»، كما في الشكل (2).

مهارة العلوم

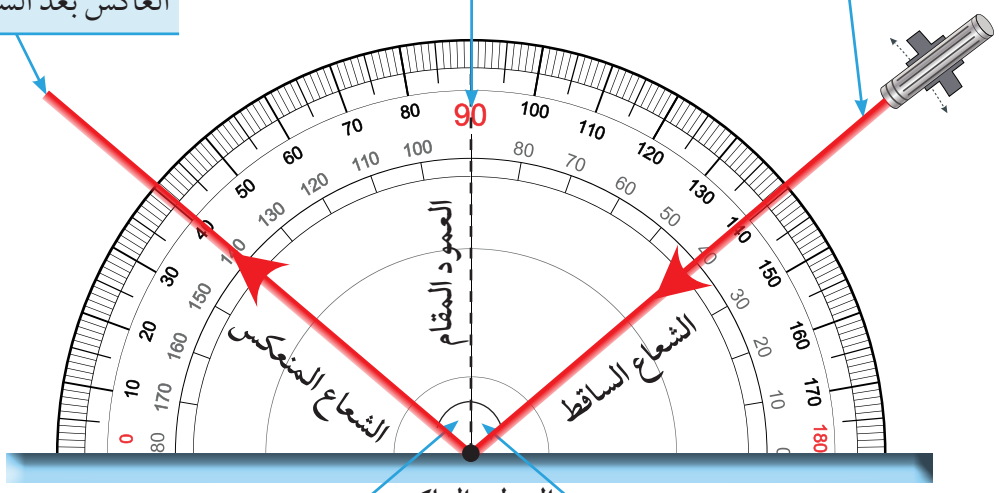
حدِّد: زوايا السقوط وزوايا الانعكاس على الرسم الناتجة عن مسار الشعاع الضوئي.



الشعاع الساقط
الشعاع الذي يسقط على السطح العاكس.

العمود المقام
خطّ وهمي يُرسم عموديًّا على السطح عند نقطة السقوط.

الشعاع المنعكس
الشعاع الذي يرتدّ عن السطح العاكس بعد السقوط.



زاوية الانعكاس
الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام.

زاوية السقوط
الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام.

الشكل (2)

الانعكاس المنتظّم والانعكاس غير المنتظّم

Specular and Diffuse Reflection

عند سقوط الضوء على سطح ما، فإنّ انعكاسه يتوقّف على عدّة عوامل من أهمّها:

١ - طبيعة السطح:

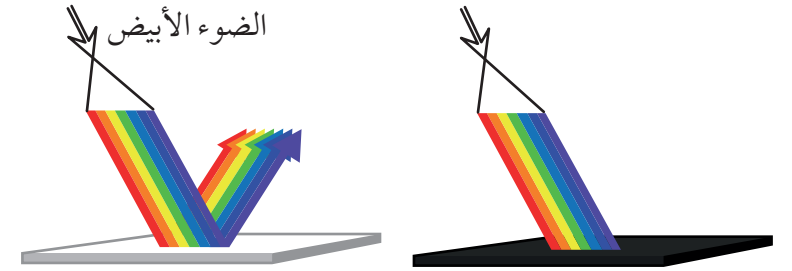
ينقسم انعكاس الضوء وفقًا لطبيعة السطح الى نوعَين:

الانعكاس المنتظم: يحدث عند سقوط الأشعة الضوئية المتوازية على سطح مستوي أملس ومصقول، فتنعكس انعكاس منتظم، وتكون الأشعّة المنعكسة في اتّجاه واحد متوازية نتيجة انتظام مستوى السطح مثل المرآة المستوية أو الماء الساكن، كما في الشكل (3).

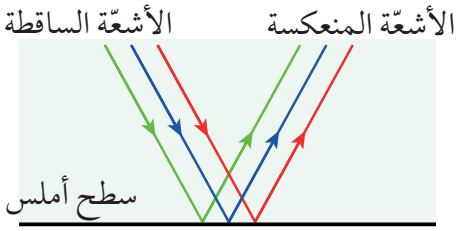
الانعكاس غير المنتظم: يحدث عند سقوط الأشعّة الضوئية المتوازية على سطح غير مستوٍ وخشن، فتنعكس الأشعّة انعكاسًا غير منتظم في عدّة اتّجاهات مختلفة وغير متوازية نتيجة عدم انتظام مستوى السطح، مثل الحائط أو الورق أو الماء المضطرب، كما في الشكل (4).

٢ - لون السطح:

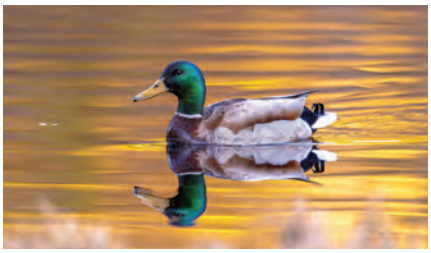
عند سقوط الأشعّة الضوئية على سطح جسم ملوَّن، فإنّه يمتصّ جميع ألوان الطيف المرئي ماعدا لونه فإنّه ينعكس ويظهر بلونه، وعادة يكون الانعكاس عن الأسطح ذات الألوان الفاتحة، كالأبيض الذي يعكس جميع ألوان الطيف، أكبر من انعكاسه عن الأسطح ذات الألوان الداكنة كالأسود الذي يمتّص جميع ألوان الطيف ولا يعكسها، كما في الشكل (5).



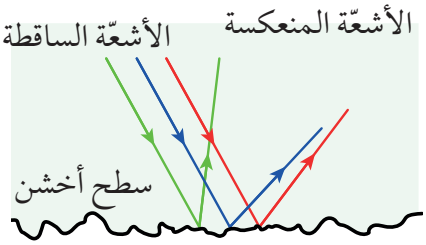
الشكل (5)



الانعكاس المنتظم



الشكل (3)



الانعكاس غير المنتظم



الشكل (4)

مهارة العلوم

قارِن: بين الانعكاس المنتظم والانعكاس غير المنتظم من حيث نوع السطح العاكس وسبب حدوثه.

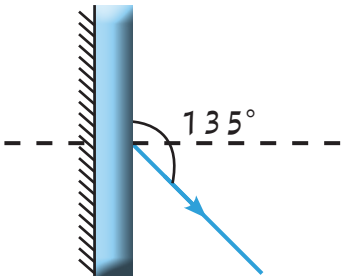
STEAM

اِبحث في المصادر الإلكترونية عن فكرة عمل بيرسكوب (منظار) الغوّاصة، ثمّ صمِّم المنظار من أدوات بسيطة متوفّرة في المنزل (إعادة تدوير) واشرح لزملائك فكرة عمله.

أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاوِرة لها، مع ذكر السبب إن وُجد:

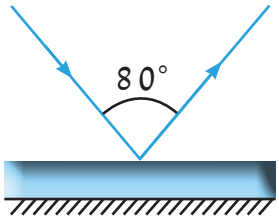
1 – الشكل المقابِل، يكون قياس زاوية السقوط



- ○ (45°)
- ○ (90°)
- ○ (135°)
- ○ (180°)

السبب: .....

2 – الشكل المقابِل، يكون قياس زاوية الانعكاس



- ○ (40°)
- ○ (50°)
- ○ (80°)
- ○ (100°)

السبب: .....

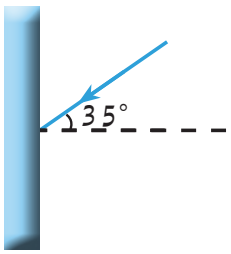
3 – أيّ من العبارات التالية تمثّل أحد المفاهيم العلمية للانعكاس؟

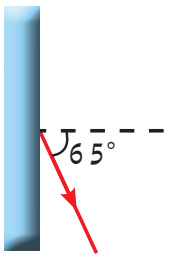
- ○ يحدث الانعكاس المنتظم على سطح خشن فتنعكس الأشعّة في اتّجاهات مختلفة.
- ○ يحدث الانعكاس غير المنتظم على سطح أملس فتنعكس الأشعّة في اتّجاه واحد.
- ○ يحدث الانعكاس المنتظم على سطح أملس فتنعكس الأشعّة في اتّجاه واحد مكوِّنة صورة واضحة.
- ○ يحدث الانعكاس غير المنتظم على سطح أملس فتنعكس الأشعّة بانتظام مكوِّنة صورة واضحة.

السبب: .....

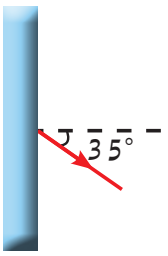
السؤال الثاني: أُدرس الرسومات جيّدًا ثمّ أجِب عمّا يلي:

1 – الشكل المقابِل يوضّح سقوط شعاع ضوئي على سطح المرآة المستوية.

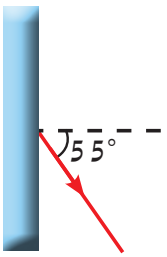




(ج)



(ب)



(أ)

الشكل الصحيح الذي يمثّل انعكاس الشعاع الضوئي (.....)

فسّر إجابتك: .....

الدرس الثاني

صفات الصور المتكوّنة في المَرايا المستوية

The Characteristics of Images Formed by Plane Mirrors



سأتعلّم:

- صفات الصورة المتكوّنة في المرآة المستوية.

عندما نقف أمام المرآة المستوية تتكوّن لنا صور داخل هذه المرآة نتيجة انعكاس الضوء. في هذا الدرس، سنتعرّف إلى كيفية تكوّن الصورة في المرآة المستوية، وصفاتها.

لماذا تُكتب كلمة إسعاف على مقدّمة سيارات الإسعاف بشكل معكوس؟

إستكشف

ما صفات الصور المتكوّنة في المرآة المستوية؟

تحديد صفات الصور المتكوّنة في المرآة المستوية

مرآة مستوية – ورقة بيضاء كبيرة – دبابيس (عدد من الدبابيس متشابهة) – قلم لتحديد النقاط – حقيبة ضوئية – فلّين

الإرشادات

إنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – إستخدِم المسطرة وقلم الرصاص عند الرسم – أُطلب المساعدة من معلّمك إن احتجت ذلك

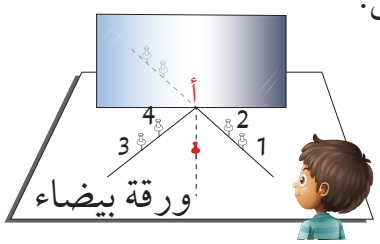
خطوات العمل:

1 – أُرسم خطًّا مستقيمًا في منتصف الورقة البيضاء، وضَعها على لوح من الفلّين.

2 – ثبِّت المرآة المستوية عموديًّا في منتصف الخطّ الذي رسمته.

3 – ثبِّت الجسم (دبّوس أحمر) عموديًّا على الخطّ أمام المرآة.

4 – أُنظر من أحد جانبَي الجسم (الدبّوس) إلى صورته في المرآة، ثمّ ثبِّت الدبّوسَين (1) و (2) بحيث يكونان على استقامة واحدة مع صورة الجسم (الدبّوس) المنعكسة في المرآة.



5 – كرِّر الخطوة رقم (4) من الجانب الآخر، وثبت الدبوسين رقم (3) و (4).

6 – حدِّد موضع الدبابيس والمرآة المستوية بالقلم على الورقة البيضاء، ثمّ أزِلها من على الورقة.

7 – أُرسم خطًّا مستقيمًا يمرّ بين النقاط (1) و (2) ومستقيمًا آخر بين (3) و (4) باستخدام المسطرة، يتقاطع امتداد المستقيمَين عند نقطة نسمّيها (أ) التي تمثّل موضع الصورة الافتراضية للجسم (الدبّوس) داخل المرآة.

8 – قِس المسافة بين موضع الجسم وخطّ المرآة، ثمّ قِس المسافة بين موضع صورة الجسم (أ) وخطّ المرآة.

الملاحظة:

حدِّد صفات الصورة المتكوّنة للجسم داخل المرآة المستوية	◯ معتدلة ◯ مكبَّرة ◯ حقيقية ◯ مساوِية لطول الجسم ◯ مقلوبة ◯ مصغَّرة ◯ اِفتراضية
– المسافة بين الجسم والمرآة المستوية ..... cm .	
– المسافة بين صورة الجسم والمرآة المستوية ..... cm .	

الاستنتاج:

– صفات الصورة المتكوّنة في المرآة المستوية ..... ، ..... ، ..... .

– المسافة بين الجسم و المرآة ..... المسافة بين موضع صورة الجسم والمرآة.

صفات الصورة المتكوّنة في المرآة المستوية

Characteristics of Images Formed by Plane Mirrors

تظهر صورتك في المرآة المستوية، كما في الشكل(6)، قد تظّن في البداية أنّك ترى نسخة حقيقية منك، لكنّها في الحقيقة صورة افتراضية (داخل المرآة)، لا تتكوّن على سطح حقيقي، ولا يمكن استقبالها على حائل، بسبب تلاقي امتدادات الأشعّة المنعكسة خلف المرآة معتدلة أي ليست مقلوبة، بل تشبه وضع الجسم تمامًا (رأسك في الأعلى وقدماك في الأسفل)، معكوسة (يدك اليمنى تظهر في جهة اليسار)، كما أنّ صورة الجسم في المرآة المستوية مساوِية لطول الجسم تمامًا، والمسافة بين الجسم وسطح المرآة تساوي المسافة بين الصورة المتكوّنة للجسم داخل المرآة وسطح المرآة. فإذا وقفت على بعد متر واحد، تظهر صورتك داخل المرآة على بعد متر واحد أيضًا.



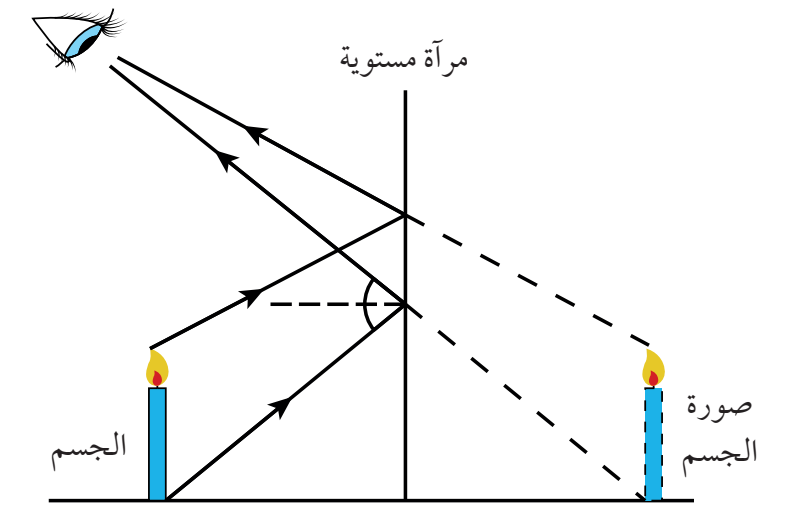
الشكل (6)

يعود سبب الصفات المتكوّنة للجسم داخل المرآة المستوية إلى نوع انعكاس الضوء عن سطح المرآة الأملس. وفقًا لقانون الانعكاس الذي ينصّ على أنّ زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس، مع بقاء الشعاع الساقط والمنعكس والعمود المقام في مستوى واحد، كما في الشكل (7).

وهذا يفتح لنا بابًا أوسع لفهم سلوك الضوء وانعكاسه في حياتنا اليومية.

مهارة العلوم

عدِّد: صفات الصورة المتكوّنة في المرآة المستوية.



الشكل (7)

تطبيقات الانعكاس في حياتنا اليومية

Applications of Reflection in Our Daily lives

يُعدّ انعكاس الضوء ظاهرة أساسية تدخل في كثير من جوانب حياتنا اليومية والتقنيات الحديثة.

فنراه في المرايا التي نستخدمها لرؤية أنفسنا وفي مرايا السيّارات وعواكس الطريق، كما تعتمد عليه أدوات الملاحة البحرية والجوّية.

و يُستخدم الانعكاس في التلسكوبات العاكسة حيث تجمع الضوء القادم من النجوم البعيدة جدًّا ثمّ تركّزه لتكوين صور دقيقة تساعد العلماء على دراسة الفضاء.



الشكل (8) التلسكوب



الشكل (9) عواكس الطرق

مهارة العلوم

فسِّر: استخدام المرايا في التلسكوب.

إثراء





وعي مروري

الانعاكسات الضوئية

Light Reflector

أحد التطبيقات الذكية لقوانين الانعكاس، حيث يعود الشعاع الضوئي المنعكس تقريبًا إلى مصدره الأصلي مهما كانت زاوية سقوطه. وتُستخدم هذه الخاصّية في المصابيح الخلفية للسيّارات وعواكس الطريق، لأنّها تحتوي على أسطح صغيرة مكوَّنة من زوايا هندسية دقيقة تعكس الضوء أكثر من مرّة، ثمّ تُعيده باتّجاه السيّارة التي أرسلته. يسهم هذا النوع من الانعكاس في جعل السيّارات أو الدرّاجات مرئية بوضوح في الظلام، حتّى عند إطفاء الأضواء، ما يساعد في تعزيز السلامة المرورية وتقليل الحوادث على الطرق المظلمة أو عند التوقّف المفاجِئ.





أنت تعمل في فريق تصميم روبوت ذكي، مزوَّد بمرآة مستوية تساعده على رؤية الأشياء في الممّرات الضيّقة خلفه، حدِّد موقع المرآة واتّجاهها في تصميم الروبوت بحيث يرى الأجسام بدقّة.

أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها:

1 – إذا وقفت على بعد (50 cm) من مرآة مستوية، فإنّ صورتك ستظهر:

- ◯ معتدلة على بعد (50 cm) داخل المرآة.
- ◯ معتدلة على بعد (50 cm) أمام المرآة.
- ◯ معتدلة على بعد (100 cm) داخل المرآة.
- ◯ معتدلة على بعد (100 cm) أمام المرآة.

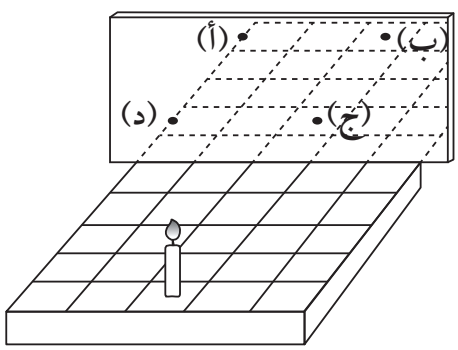
2 – أيّ من الصفات التالية تنطبق على الصورة المتكوّنة في المرآة المستوية؟

- ◯ حقيقية ومقلوبة.
- ◯ مصغَّرة ومقلوبة.
- ◯ اِفتراضية ومعتدلة.
- ◯ مكبَّرة ومعكوسة رأسيًّا.

3 – تُكتب كلمة «إسعاف» بصورة معكوسة على مقدّمة سيّارات الإسعاف. ما السبب العلمي لذلك؟

- ◯ لأنّ الضوء يُمتصّ على سطح السيّارة.
- ◯ لتقليل انعكاس الضوء عن سطح السيّارة.
- ◯ لأنّ الانعكاس يؤدّي إلى تغيير لون الكلمات.
- ◯ لكي تظهر الكلمة واضحة في مرآة السيّارات الأمامية للسائق.

السؤال الثاني: أُدرس الرسم جيّدًا، ثمّ أجِب عن المطلوب:

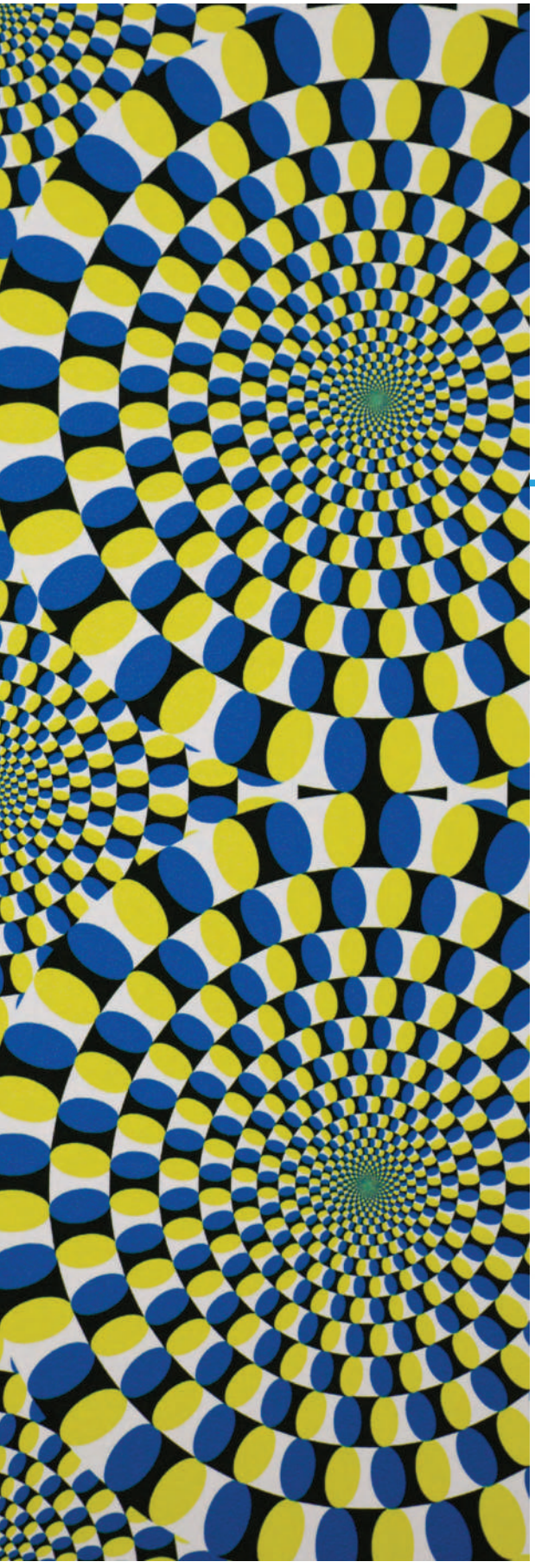


1 – الشكل المقابِل، وُضعت شمعة على قاعدة ذات خطوط متعامدة أمام المرآة المستوية.

– يظهر انعكاس الشمعة عند النقطة (.....)

فسّر إجابتك: .....

.....



الدرس الثالث

اِنكسار الضوء والانعكاس الكلّي

Refraction of Light and Total Reflection

سأتعلّم:

- اِنكسار الضوء.
- الكثافة الضوئية.
- تطبيقات على الانعكاس الكلّي.

في عالم الضوء ليس كلّ ما نراه حقيقة، فمسار الشعاع الضوئي الساقط على الأجسام المعتمة يختلف عن مسار الشعاع الضوئي الساقط على الأجسام الشفّافة، ونتيجة لهذا الاختلاف تحدث ظواهر مختلفة مثل الخداع البصري والسراب.

في هذا الدرس، سنكتشف أسرار هذه الظواهر ونفهم كيف تغيّر قوانين الضوء نظرتنا إلى العالم من حولنا.



أين اختفى ما بقي من الملعقة الزجاجية؟

إستكشِف

كيف ينفذ الضوء بين الأوساط الشفّافة المختلفة في الكثافة الضوئية؟

التعرّف إلى مفهوم الانكسار



متوازي المستطيلات
الزجاجي – ليزر – قلم رصاص – مسطرة

الإرشادات

اِنتبِه لتعليمات المعلّم – تعاوَن مع زملائك – اِستخدِم المسطرة وقلم الرصاص عند الرسم – أُطلب المساعدة من معلّمك إن احتجت ذلك – اِحذر من توجيه إشعاع جهاز الليزر إلى عينك أو عين أيّ من زملائك

خطوات العمل:

1 – ضَع متوازي المستطيلات على منتصف ورق الرسم البياني، وارسم محيطه بقلم الرصاص.

2 – أسقِط شعاعًا ضوئيًّا (الليزر) بشكل مائل على أحد الأوجه الطويلة لمتوازي المستطيلات، وحدِّد نقطة السقوط (أ)، ثمّ ارسم الشعاع الضوئي الساقط.

3 – حدِّد نقطة نفاذ الشعاع الضوئي من متوازي المستطيلات (ب)، ثمّ ارسم الشعاع الضوئي النافذ.

4 – أزِل متوازي المستطيلات، وارسم خطًّا مستقيمًا بين النقطتَين (أ) و (ب).

5 – أُرسم عمودًا مقامًا بخطّ متقطّع عند كلّ من النقطتَين (أ) و (ب).

6 – حدِّد زاوية السقوط برقم (1) وزاوية الانكسار برقم (2) عند انتقال الضوء من الهواء إلى الزجاج.

7 – حدِّد زاوية السقوط برقم (3) وزاوية الانكسار برقم (4) عند انتقال الضوء من الزجاج إلى الهواء.

الملاحظة:

مسار الضوء	اِتّجاه انحراف الضوء بالنسبة إلى العمود المقام	علاقة زاوية السقوط بزاوية الانكسار
عندما ينتقل الشعاع الضوئي من الهواء إلى الزجاج	◯ ينكسر مقتربًا ◯ ينكسر مبتعدًا	◯ أكبر من زاوية الانكسار ◯ أصغر من زاوية الانكسار
عندما ينتقل الشعاع الضوئي من الزجاج إلى الهواء	◯ ينكسر مقتربًا ◯ ينكسر مبتعدًا	◯ أكبر من زاوية الانكسار ◯ أصغر من زاوية الانكسار

الاستنتاج:

– عند انتقال الضوء بين وسطَين شفّافَين مختلفَين في الكثافة الضوئية تحدث ظاهرة .....

الانكسار

Refraction

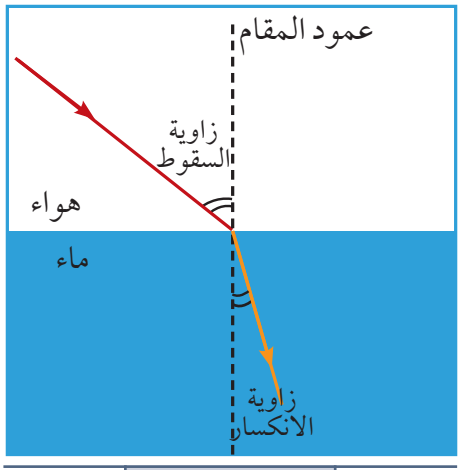
يحدث الانكسار عند انتقال الضوء بين وسطَين شفّافَين مختلفَين في الكثافة الضوئية. فالكثافة الضوئية هي قدرة الوسط على إبطاء سرعة الضوء أثناء مروره فيه، حيث كلّما زادت الكثافة الضوئية للوسط، كانت سرعة الضوء فيه أقلّ، كما في الجدول (1).

يسلك الشعاع الضوئي عند انتقاله بين وسطَين شفّافَين مختلفَين في الكثافة الضوئية المسارات التالية:

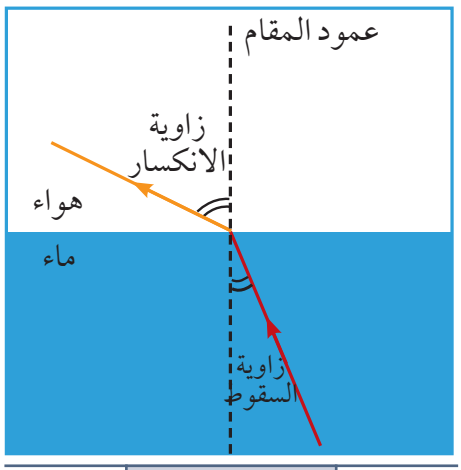
1 – عند انتقال الضوء من وسط أقلّ كثافة ضوئية (الهواء) إلى وسط أكبر كثافة ضوئية (الماء)، فإنّه ينكسر مقتربًا من العمود المقام من نقطة السقوط على الخطّ الفاصل بين هذَين الوسطَين، وتكون زاوية السقوط أكبر من زاوية الانكسار، كما في الشكل (10).

2 – عند انتقال الضوء من وسط أكبر كثافة ضوئية (الماء) إلى وسط أقلّ كثافة ضوئية (الهواء)، فإنّه ينكسر مبتعدًا عن العمود المقام من نقطة السقوط على الخطّ الفاصل بين هذَين الوسطَين، وتكون زاوية السقوط أقلّ من زاوية الانكسار، كما في الشكل (11).

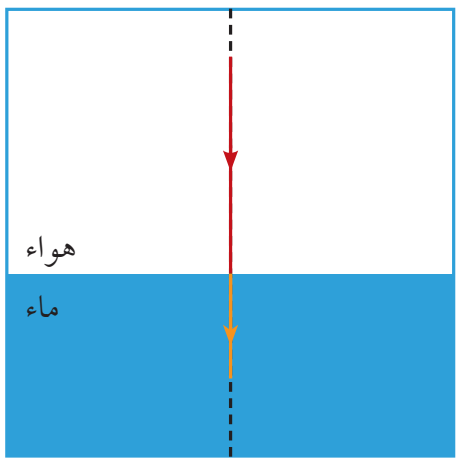
3 – عند سقوط الضوء عموديًّا على السطح الفاصل بين وسطَين شفّافَين مختلفَين فإنّه، ينفذ على استقامته دون الانحراف عن مساره، إلّا أنّه ينكسر بسبب اختلاف سرعة الضوء، كما في الشكل (12).



الشكل (10)



الشكل (11)



الشكل (12)

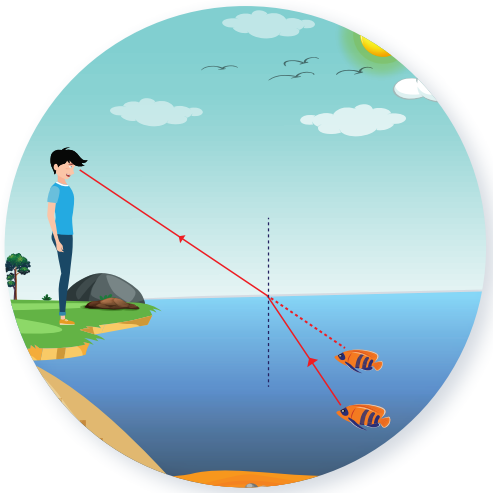
الوسط	سرعة الضوء
الهواء	299,000,000 m/s
الماء	225,000,000 m/s
الزيت	204,000,000m/s
الزجاج	200,000,000 m/s

الجدول (1)

فسّرت خاصّية الانكسار كثيرًا من الظواهر الموجودة في حياتنا اليومية منها:

١ - رؤية الأجسام في موقع ظاهري غير عن موقعها الحقيقي

نرى قاع حمّام السباحة في موقع ظاهري غير موقعه الحقيقي، فعندما يسقط الضوء على جسم موجود تحت سطح الماء، ينعكس جزء منه ويتّجه إلى الأعلى، وعند خروجه من الماء إلى الهواء ينكسر ويتغيّر اتّجاهه بسبب اختلاف سرعة الضوء بين الوسطَين، وبسبب هذا التغيّر في الاتّجاه، يصل الضوء إلى أعيننا بزوايا مختلفة، فنرى الجسم في موقع مختلف عن مكانه الحقيقي، وغالبًا ما يبدو أقرب إلى السطح، كما في الشكل (13).

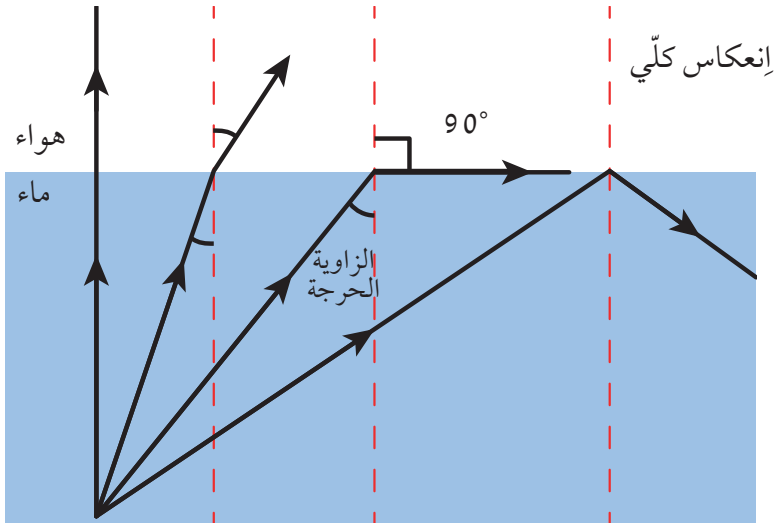


الشكل (13)

٢- الانعكاس الكلّي

عندما تسقط الأشّعة الضوئية مائلة من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط أقلّ منه كثافة ضوئية، فإنّه ينكسر مبتعدًا عن العمود المقام، ويزداد هذا الابتعاد كلّما زاد ميل الشعاع الساقط إلى أن يقترب الشعاع المنكسر من السطح الفاصل بين الوسطَين، وينطبق عليه مكوِّنًا زاوية انكسار قائمة مقدارها (90°).

وعندما تكون زاوية الانكسار قائمة تُعرف زاوية السقوط التي تقابلها بالزاوية الحرجة، وعندما تزيد زاوية السقوط وتصبح أكبر من الزاوية الحرجة، ينعكس الشعاع الضوئي مرتدًّا إلى الوسط الأكبر كثافة ضوئية ويُعرف ذلك بالانعكاس الكلّي، كما في الشكل (14).



الشكل (14)



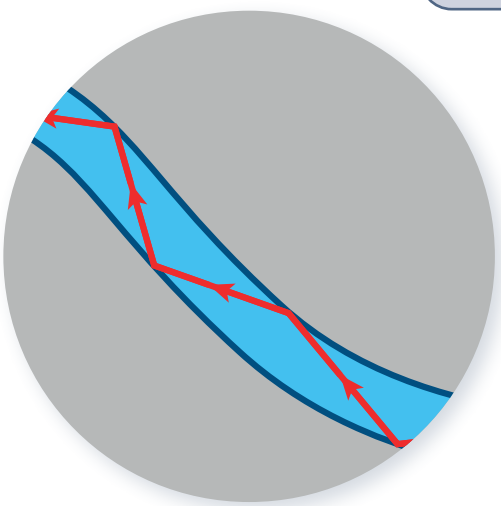
مهارة العلوم

قارِن: بين سلوك الشعاع الضوئي عند انتقاله من الماء إلى الهواء وعند انتقاله من الهواء إلى الماء من حيث اتّجاه الانكسار بالنسبة إلى العمود المقام.

ومثال على ذلك، الألياف الضوئية التي تُستخدم في المناظير الطبّية، كما في الشكل (15) وهي خيوط رفيعة من الزجاج تنقل الضوء إلى داخل جسم الإنسان بالانعكاس الكلّي المتكرّر بسرعة كبيرة دون فقدان كبير للطاقة، لذلك لا يخرج الضوء من داخل الليفة الضوئية، كما في الشكل (16)، كما تُستخدم في شبكات الإنترنت والاتّصالات.



الشكل (15)



الشكل (16)

إثراء

الألياف الضوئية والذكاء الاصطناعي

تمثّل الألياف الضوئية الجسر الذي يصل بينك وبين الذكاء الاصطناعي، فعندما تكتب سؤالك في المتصفّح، ينتقل النصّ الذي كتبته عبر شبكة الإنترنت إلى حواسيب ضخمة موجودة في مراكز بيانات حول العالم. وهذه الشبكة لا تعتمد على أسلاك نحاسية بطيئة، بل على ألياف ضوئية فائقة السرعة تنقل الضوء بدل الكهرباء. يسير الضوء داخل هذه الألياف بسرعة هائلة قريبة من سرعة الضوء في الفراغ حاملًا مليارات المعلومات في الثانية الواحدة. بفضل هذه السرعة، تستطيع مواقع الذكاء الاصطناعي أن تستقبل سؤالك، وتعالجه في مراكز البيانات البعيدة، ثم تُرسل إليك الإجابة خلال ثوانٍ قليلة، وكأنّه قريب جدًّا منك!

مهارة العلوم

فسِّر: بقاء الضوء داخل الألياف الضوئية وعدم خروجه.

STEAM

اِبحث في المصادر الالكترونية عن علاقة الانعكاس الكلّي وحدوث ظاهرة السراب.

أتحقّق ممّا تعلّمت

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا لكلّ من العبارات التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاوِرة لها، مع ذكر السبب إن وُجد:

1 – عند انتقال الشعاع الضوئي من الهواء إلى الزجاج عموديًّا، فإنّه:

- ◯ ينكسر دون انحراف.
- ◯ ينعكس كلّيًّا.
- ◯ ينكسر مبتعدًا عن العمود.
- ◯ ينكسر مقتربًا من العمود.

السبب: .....

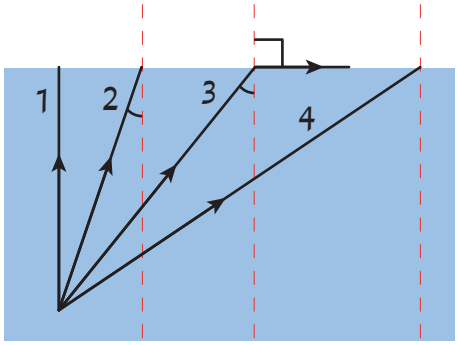
2 – الشكل المقابِل، كم مرّة ينكسر الشعاع الضوئي الساقط مائلًا على كأس زجاجية شفافة بها ماء؟



- ◯ 1
- ◯ 2
- ◯ 3
- ◯ 4

السبب: .....

3 – الشكل المقابِل، أيّ شعاع ضوئي يحدث له انعكاس كلّي؟



- ◯ 1
- ◯ 2
- ◯ 3
- ◯ 4

السبب: .....

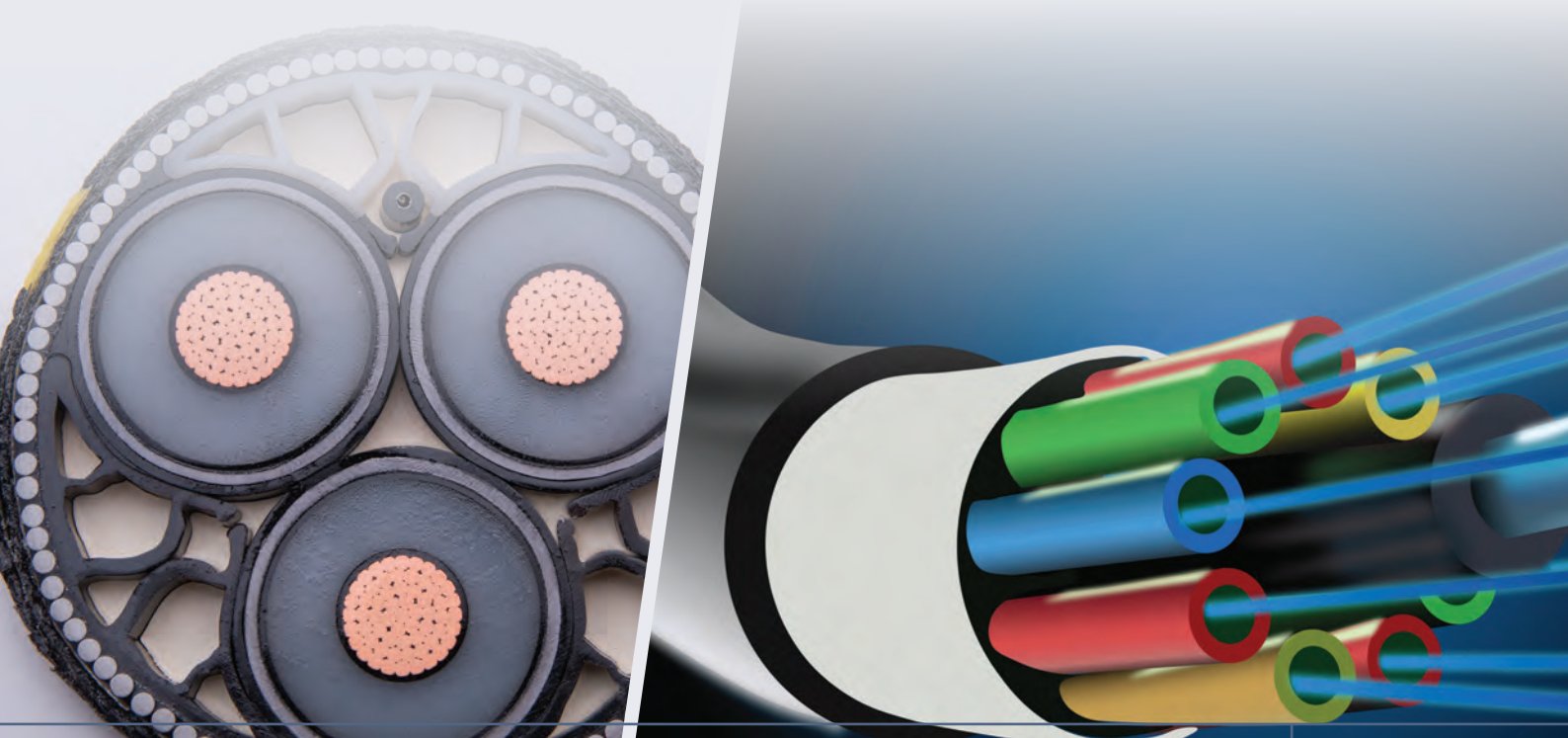
من وطني

الكابل Fibre in Gulf (FIG)

الكابل Fibre in Gulf (FIG) مشروع كابل بحري تحت سطح البحر يمرّ ويربط بين دول مجلس التعاون الخليجي (الكويت، السعودية، البحرين، قطر، الإمارات، عمان).

يهدف إلى إنشاء ممرّ اتّصال سريع وآمن بين هذه الدول وبين دول أوروبّا وخارجها، في فترة زمنية قصيرة (low latency). ولقد وقّعت الهيئة العامّة للاتّصالات وتقنية المعلومات (CITRA) في مارس 2025 م اتّفاقًا لمنح رخصة لهبوط كابل FIG إلى الكويت، أي أنّ الكويت ستكون نقطة هبوط رسمية له. ويُعدّ المشروع الأكبر للمشاريع تحت البحر في منطقة الخليج بحيث يُتوقَّع أن يصبح جاهزًا للاستخدام بحلول الربع الرابع من عام 2027 م.

ومن المؤكَّد أنّ المشروع سيعزّز من البنية التحتية الرقمية في الكويت، ويجعلها محطّة عبور هامّة لحركة البيانات الإقليمية والدولية، ويتميّز بمجموعة من الخصائص التقنية حيث سيضمّ 24 زوجًا من الألياف الضوئية (fibre pairs). تصل السعة المتوقَّعة إلى 720 تيرابايتًا في الثانية (Tbps)، ما يجعله من الكابلات الضخمة في هذا المجال.



فكرة لتعزيز الاستدامة	
المصطلح النظري	القيمة السلوكية
الضوء	أعتني بالطاقة ولا أهدرها، باستخدام التقنيات الحديثة مثل الألياف الضوئية التي تستهلك طاقة أقلّ بكثير من الأسلاك الكهربائية التقليدية، ما يساعد على تقليل ترشيد استهلاك الكهرباء والحدّ من التلوّث الناتج عن محطّات توليد الطاقة.



نافذة على الصحة

هل تعلم أنّ:

الأجهزة الطبّية الحديثة يعتمد أغلبها على خصائص الضوء مثل الانعكاس، والانكسار، والانعكاس الكلّي التي يمكن استخدامها للكشف عن أجزاء الجسم الداخلية، وتشخيص الأمراض، والمساعدة في إجراء عمليات دقيقة دون الحاجة إلى جراحة. لهذا، أصبح الضوء اليوم وسيلة طبّية آمنة، فعّالة، وبديلة لجراحة المناظير التقليدية في الكثير من الحالات.



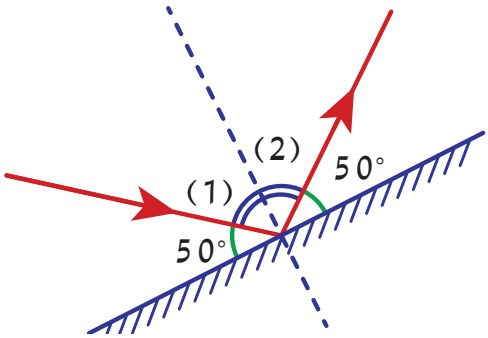
التقييم الذاتي

تعلّمت	نعم	لا	إلى حدّ ما	أحتاج أن أتعلّم	ملاحظة المعلّم	ملاحظة وليّ الأمر
اِنعكاس الضوء						
قوانين الانعكاس						
صفات الصورة المتكوّنة في المرآة المستوية						
اِنكسار الضوء						
الكثافة الضوئية						
تطبيقات على الانعكاس الكلّي						

تقييم نهاية الفصل

السؤال الأوّل: اِختر الإجابة الصحيحة علميًّا للعبارة التالية بوضع علامة (✓) في الدائرة المجاورة لها، مع ذكر السبب إن وُجد:

1 – عند سقوط شعاع ضوئي على مرآة مستوية كما في الشكل المقابِل، ينعكس بحيث تكون الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والمنعكس تساوي



- ◯ 40°
- ◯ 50°
- ◯ 80°
- ◯ 100°

فسِّر إجابتك: .....

السؤال الثاني: أيّ ممّا يلي لا ينتمي إلى المجموعة مع ذكر السبب:

1 – (قطعة خشب – ورقة – حائط – مرآة مستوية)

الذي لا ينتمي: .....

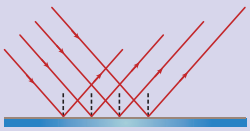
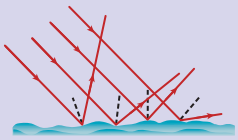
السبب: ..... **والباقي:** .....

2 – (صورة معتدلة – يساوي بعد الجسم عن المرآة بعد الصورة عن المرآة – صورة معكوسة – صورة مكبَّرة)

الذي لا ينتمي: .....

السبب: ..... **والباقي:** .....

السؤال الثالث: قارِن بين كلّ ممّا يلي كما هو موضَّح في الجدول أدناه:

وجه المقارنة		
نوع السطح	.....	.....
اِتّجاه الأشعّة المنعكسة	.....	.....
نوع الانعكاس	.....	.....

السؤال الرابع: علِّل ما يلي تعليلًا علميًّا سليمًا:

1 – ترى صورتك في المرآة ولا تراها في قطعة خشب.

.....

2 – نرى قاع المسبح في موقع ظاهري أقرب غير موقعه الحقيقي.

.....

3 – زاوية السقوط أكبر من زاوية الانكسار عندما ينتقل الشعاع الضوئي من الهواء إلى الماء.

.....

السؤال الخامس: ماذا يحدث في كلّ حالة من الحالات التالية مع ذكر السبب:

1 – سقوط شعاع ضوئي على مرآة مستوية بزاوية مقدارها $65°$.

الحدث: .....

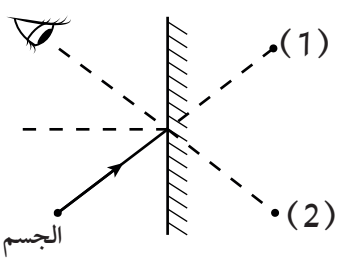
السبب: .....

2 – عند وقوف جسم على بعد (5 cm) من مرآة مستوية.

الحدث: .....

السبب: .....

السؤال السادس: أُدرس الرسم ثمّ أجِب عن المطلوب:



1 – يوضّح الشكل المقابِل رؤية جسم.

– تظهر صورة الجسم بالنسبة إلى العين في الموقع رقم (.....)

السبب: .....

مشروع الاستقصاء العلمي

تُعدّ إستراتيجية الاستقصاء من أكثر إستراتيجيات التدريس فاعلية في تنمية مهارات التفكير لدى المتعلّم، لأنّها تُتيح فرصًا له لممارسة عمليات التعلّم التي تتضمّنها الطريقة العلمية في البحث والتفكير، فيسلك سلوك العلماء للبحث عن المعرفة والتوصّل إلى النتائج، فهو يحدّد المشكلة، ويصوغ الفرضيات، ويجمع المعلومات ذات العلاقة بالمشكلة، ويختبر صحّة فرضياته، ويصل إلى الحلّ المناسِب للمشكلة.

إنّ مشروع الاستقصاء العلمي في المرحلة المتوسّطة، يختلف تطبيقه وفقًا لنوعه حيث يكون الاستقصاء المقيَّد في الصفّ السادس، ثمّ الموجَّه في الصفّ السابع، والثامن من أجل تدريب المتعلّم على استخدام خطوات مشروع الاستقصاء العلمي الموجَّه، ليصبح قادرًا على الإلمام بخطوات البحث العلمي عند تحوّل العبء بشكل كامل إليه في الصفّ التاسع والمرحلة الثانوية، وذلك عند استخدام الاستقصاء الحرّ في تطبيق المشروع العلمي.

الاستقصاء في التعلّم والتعليم نشاط عملي Practical وفكري (عقلي) Intellectual في آن واحد، ولكي يصل الفرد إلى حلّ أيّ مشكلة تواجهه، يجب أن نحفّزه ونستثيره من خلال طرح الأسئلة أو المواقف (المشكلة) العلمية المثيرة للانتباه وجذب فضول المتعلّم.

ويرتبط الاستقصاء بالعلم كمادّة، ويعمل على تطوير مهاراتك في التفكير وفق مهارات القرن الحادي والعشرين (تفسير وتحليل البيانات – التفكير العلمي – التفكير الناقد – التفكير الإبداعي) حتّى تصبح قادرًا على المنافسة الدولية والعالمية، ويطوّر مهارة التواصل والإقناع والتأثير على الآخرين، كما يعزّز لديك النزاهة والانضباط في العمل، والاستقلالية في أخذ المبادرة وتحمّل المسؤولية عند البحث في المشروع وتنفيذه.

الاستقصاء المقيَّد (Structured Inquiry):

يكون تدخّل (دور) المعلّم كاملًا؛ إذ إنّه يطرح السؤال (المشكلة)، ويحدّد الإجراءات والتصميم المطلوب للتحقّق منها، وعلى المتعلّم تنفيذ الخطوات وجمع البيانات وتحليلها وفقًا لتوجيهات المعلّم.

الاستقصاء الموجَّه (Guided Inquiry):

يكون تدخّل (دور) المعلّم جزئيًّا؛ إذ إنّه يطرح السؤال أو المشكلة، وعلى المتعلّم أن يطوّر الإجراءات والتصميم لتقصّي أو تحرّي السؤال (المشكلة) الذي طرحه المعلّم.

الاستقصاء الحرّ (Open Inquiry):

لا يكون للمعلّم أيّ تدخّل مباشِر؛ إذ يُتوقَّع من المتعلّم أن يطرح السؤال (المشكلة) بنفسه، ويطوّر الإجراءات والتصميم المناسِب للتحقّق منها، ويقوم بجمع البيانات وتحليلها واستخلاص النتائج بشكل مستقلّ.

منهجية STEAM

يُعدّ توظيف منحى STEAM (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات، الفنون) في المشاريع الاستقصائية وسيلة فعّالة لتنمية مهارات التفكير النقدي وحلّ المشكلات لدى المتعلّمين. إذ يُتيح هذا الدمج الفرصة أمامهم لاستخدام المعرفة العلمية في مواقف حياتية حقيقية، وتصميم حلول مبتكَرة تتطلّب التكامل بين التخصّصات. فعبر تنفيذ مشروع استقصائي يتناول مثلًا مشكلة بيئية أو تقنية، يمرّ المتعلّمون بدورة من الملاحظة، وطرح الأسئلة، وتجريب الفرضيات، وتطبيق النماذج ممّا يجعل التعلّم أكثر عمقًا وارتباطًا بالواقع.

دور المتعلّم في اعداد المشروع العلمي:

يُحدَّد بحسب نوع الاستقصاء (مقيَّد – موجَّه – حرّ)

- المساهمة الفعلية الحقيقية في تخطيط الاستقصاءات العلمية من خلال إعداد مشروع وتقرير مبسَّط بمنهجية STEAM بإشراف المعلّم دون الاستعانة بمراكز خارجية لتنفيذه.
- الملاحظة والاستكشاف Observe and explore.
- القيام بالتجريب وحلّ المشكلات Experiment and solve problems.
- العمل فرادى أو مجموعات على ألّا يزيد العدد عن ثلاثة Individually and groups.
- طرح الأسئلة والتفسيرات المنطقية، والمحادثة والمناظرة مع الآخرين بإشراف المعلّم.
- مناقشة المعارف والأفكار وتطويرها تعاونيًّا.
- إجراء مناقشات منطقية وبناء التفسيرات.
- اِختبار الفرضيات التي يطرحونها.
- إيصال النتائج ونشرها.
- التأمّل Reflect في التغذية الراجعة من الزملاء والمعلّم.
- الأخذ في الاعتبار التفسيرات البديلة Alternative explanations.
- إعادة Retry إجراء التجارب والمشكلات والمشاريع .Projects
- إعداد تقرير يتضمّن (عنوان المشروع –معلومات حول المشروع – رسم تخطيطي للمشروع – صورك وأنت تنفّذ المشروع – الصورة النهائية للمشروع – تحليل النتائج والتوصيات).
- اِعرض المشروع العلمي على معلّمك وزملائك، على أن تشرح مشروعك وتُبدي وجهة نظرك، وتتقبّل آراء الآخرين عند مناقشة مشروعك لتحسينه وتطويره.

خطوات مشروع الاستقصاء العلمي (المقيَّد - الموجَّه - الحرّ)

نوع الاستقصاء		المقيَّد	الموجَّه	الحرّ
الصف		السادس	السابع والثامن	التاسع
خطوات مشروع الاستقصاء العلمي				
المرحلة الأولى تحديد مشكلة أو سؤال مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM	←	المعلّم	المعلّم	المتعلّم
المرحلة الثانية جمع المعلومات من مصادر مختلفة وفرض الفرضيات	←	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الثالثة التخطيط لمشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAMوتحديد الموادّ والأدوات	←	المعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الرابعة تنفيذ خطّة مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الخامسة تدوين الملاحظات والنتائج	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة السادسة تحليل النتائج وتفسيرها وفق منهجية STEAM	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة السابعة إعطاء الاستنتاجات والإجابة عن سؤال مشروع الاستقصاء العلمي وفق منهجية STEAM	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم
المرحلة الثامنة تقديم واستعراض المشروع مع زملائك أمام الآخرين	←	المتعلّم	المتعلّم	المتعلّم

مخطَّط تصميم مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

تقرير مشروع الاستقصاء العلمي بمنهجية STEAM

ملاحظات

المراجع

1– Fundamentals of Anatomy and Physiology - Anna Chruścik; Kate Kauter; Louisa Windus; Eliza Whiteside; Leanne Dooley - University of Southern Queensland - Toowoomba.

2–Biology 11: Study Guide - McGraw-Hill Ryerson - Author: Mills - McGraw-Hill Education - Published Date: 08/15/2010 - Format: Hardcover - ISBN-13: 9780070915800 - ISBN-10: 0070915806.n.

3– Anatomy and Physiology 2e - OpenStax - Senior Contributing Authors: J. Gordon Betts; Peter DeSaix; Eddie Johnson; Jody E. Johnson; Oksana Korol; Dean Kruse; Brandon Poe; James A. Wise; Mark Womble; Kelly A. Young.

4– Human Biology - Eleventh Edition - Sylvia S. Mader - With contributions by Susannah Nelson Longenbaker; Kimberly Lyle-Ippolito; Linda D. Smith-Staton - McGraw-Hill Higher Education (The McGraw-Hill Companies) - New York - 2010.

5– Physics for scientists and engineers-serway - Third Edition - الفيزياء العلميين والمهندسين

6– Pearson New International Edition -Douglas C.Giancoli - Sixth Edition

7– الموجات الميكانيكية والضوء والبصريات – تأليف ريموندأ.سيرواي وأخرون – ترجمة أ.د أحمد أمين وأخرون.

8– كتاب العلوم الصف التاسع – الفصل الثاني – بيرسون

مصادر بعض الصور

– صورة أبو القاسم الزهراوي مزودة من لجنة العلوم

– لوغو إدارة خدمات نقل الدم: من منصة X

https://x.com/KwBloodBank

– لوغو مركز مبارك العبداللّه الجابر الصباح لغسيل الكلى: من منصة X

https://x.com/mkhnephro/photo

– صورة إفتتاحية الوحدة السادسة مزودة من لجنة العلوم

– صورة الدرس الثالث الملعقة الزجاجية مزودة من لجنة العلوم



الكتاب كاملًا

قيِّم مناهجنا

https://www.k8-school.com